รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

Research and Development on Crops Production in Organic Agricultural System

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์
Research and Development on Crops Production in Organic Agricultural System

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

ด้านปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์ องค์ความรู้ 3 ด้าน คือการจัดการดิน การคัดเลือก/ผลิตพันธุ์พืชผัก และการจัดการศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ จะเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย 1) ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ 2) วิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ 3) การวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ และ 4)ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช รวบรวมเป็นองค์ความรู้ สามารถต่อยอดพัฒนางานวิจัย และถ่ายทอดองค์ความรู้แก่นักวิชาการ กลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจการผลิตพืชอินทรีย์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ 5
ผู้วิจัย 6
บทนำ 7
บทคัดย่อ 9
1. โครงการวิจัย 1 12
ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนใน
ระบบเกษตรอินทรีย์
2. โครงการวิจัย 2 44
การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืช
ระบบเกษตรอินทรีย์
3. โครงการวิจัย 3 63
การวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชระบบอินทรีย์
4. โครงการวิจัย 4 78
ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุม
แมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์
บทสรุปและข้อเสนอแนะ 93
บรรณานุกรม 95

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยสิ้นสุดการทดลองฉบับสมบูรณ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก จากที่ปรึกษาโครงการ ท่านรองอธิบดี ดร.ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง กรมวิชาการเกษตร และคุณพรรณีกา อัตตนนท์ อดีตหัวหน้ากลุ่มงานสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษ ฯ ที่ให้คำแนะนำในการดำเนินในแผนงานวิจัยนี้ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนคอยสนับสนุนให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนสำคัญและได้กรุณาให้คำแนะนำและให้แนวคิดในการทำวิจัย ซึ่งนับเป็นสิ่งที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านที่ร่วมงานและทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและระลึกในพระคุณของอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ พร้อมทั้งขอบคุณกรมวิชาการเกษตร และสำนักงานคณะงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณ เพื่อการดำเนินงานวิจัยที่ให้ทุนหนุนในการทำงานวิจัย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา สมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้พลังใจในการทำงาน ขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ปลูกฝังความมานะพยายามในการพัฒนาตนเอง เพื่อจะได้ทำคุณประโยชน์ในวิชาชีพและสังคมต่อไป คุณงามความดีของงานวิจัยเรื่องเต็มฉบับสมบูรณ์นี้มอบแต่บุพการี คณาจารย์ และทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการทำงานวิจัยในฉบับนี้

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

ธนิตา ค่ำอำนวย
Thanita Kham-amnouy

ศิริจันทร์ อินทร์น้อย
Sirichan Innoi

วิจิตรา โชคบุญ
Vijittra Chokboon

พรรณีกา อัตตนนท์
Panneeka Attanon

ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง
Pachayapon Meunjang

เพทาย กาญจนเกษร
Phethai Kanchanakesorn

นฤนาท ชัยรังสี
Naruenat Chairungsee

รมิดา ขันตรีกรม
Ramida Kantrikrom

ปราสาททอง พรหมเกิด
Prasarttong Promkerd

ศิริพร สอนท่าโก
Siriporn Sonthako

นภาพร คำนวณทิพย์
Napaporn Cumnuantip

กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น
Kularbthip Chahomchuen

พีชณิตดา ธารานุกูล
Phichanitda Tharanukul

กุลวดี ฐาน์กาญจน์
Kulwadee Thanakan

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต
Suchonwat Wongwilikhit

ธิติยาภรณ์ อุดมศิลป์
Thitiyaporn Udomsilp

พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์
Patchareewan ChongJitmate

อทิติยา แก้วประดิษฐ์
Athitiya Kaewpradit

ณัฐพร ฉันทศักดา
Nattaporn Chanthasakda

พจนีย์ หน่อฝั้น
Poachanee Norfun

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

วราภรณ์ อินทรทรง
Waraporn Intarasong

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

ลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล
Laksamee Dachanuraknukul

ชญาดา ดวงวิเชียร
Chayada Duangwichian

ศรีนวล สุราษฎร์
Srinuan Surat

นิชุตา คงฤทธิ์
Nichuta Kongrit

ไกรสิงห์ ชูดี
Kraising Chudi

ชูศักดิ์ แขพิมาย
Chusak Khaephimai

สมพร มุ่งจอมกลาง
Somporn Mungchomklang

ประสิทธิ์ ไชยวัฒน์
Prasit Chaiwat

สุชาดา ศรีบุญเรือง
Suchada Sreeboonruang

อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด
Adulrat Klaewklad

นพพร ศิริพานิช
Nopporn Siripanich

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ความสำคัญของระบบเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบันมีเพิ่มขึ้น เมื่อรวมกันทั่วโลกมีประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ประมาณ 141 ประเทศ ซึ่งคิดเป็นพื้นที่การเกษตรทั้งหมดประมาณ 201 ล้านไร่ โดยส่วนใหญ่อยู่ในประเทศออสเตรเลีย สหภาพยุโรป และลาตินอเมริกา ได้มีการประมาณการมูลค่าสินค้าเกษตรอินทรีย์โดยศูนย์การค้าระหว่างประเทศ (International Trade Center : ITC/UNCTAD/WTO) ในปี พ.ศ. 2550 มูลค่าของสินค้าเกษตรอินทรีย์ในตลาดโลกมีประมาณ 46,000 ล้านเหรียญสหรัฐ มีการขยายตัวร้อยละ 10-20 ต่อปี โดยมีตลาดผู้บริโภคที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ดังนั้นในฐานะที่ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ที่สำคัญของโลก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยทั้งในระบบ GAP ควบคู่ไปกับระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อสร้างทางเลือกและสามารถตอบสนองความต้องการและรองรับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีความต้องการและความพึงพอใจในการบริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งสองรูปแบบ อีกทั้งจะช่วยในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของสินค้าเกษตรจากประเทศไทย และช่วยป้องกันเงื่อนไขที่คู่ค้านำไปใช้เป็นข้ออ้างในการกีดกันทางการค้า ปัญหาที่สำคัญที่ผ่านมา คือการขาดข้อมูลทางวิชาการที่เป็นข้อเท็จจริงทำให้ความเข้าใจของผู้ที่เกี่ยวข้องบางส่วน ทั้งฝ่ายนโยบาย ฝ่ายปฏิบัติการ รวมทั้งตัวเกษตรกรผู้ผลิตเองยังไม่เข้าใจชัดเจนในเทคนิคการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสม ปัญหาการผลิตทางการเกษตรสมัยใหม่และการเกษตรเชิงอุตสาหกรรมนั้นมีปัญหาด้านต่างๆ เช่น ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชชะล้างจากดินได้ง่าย ทำให้เกิดมลพิษในแม่น้ำ ทะเลสาบ และแหล่งน้ำกินน้ำใช้ การใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนมากทำให้เร่งการย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน ในระยะยาวทำให้องค์ประกอบอินทรียวัตถุในดินลดลง ทำให้ดินง่ายต่อการชะล้างพังโดยลมและฝน การใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องมีการใช้เพิ่มขึ้น สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ในดินเป็นเวลานาน เกิดการสะสมในห่วงโซ่อาหาร สู่ในคนและสัตว์ ส่งผลต่อสุขภาพ ศัตรูพืชควบคุมได้ยากขึ้นเพราะศัตรูพืชเริ่มมีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณประชากรของศัตรูธรรมชาติก็ลดลงเพราะถูกทำลายด้วยการใช้สารเคมีและที่อยู่อาศัยถูกทำลาย

ดังนั้นผู้ผลิตและผู้บริโภคจึงได้นำเกษตรอินทรีย์มาเป็นทางเลือกในการผลิตและการบริโภค ซึ่งยังมีพื้นที่ผลิตได้จริงน้อยมากในประเทศไทย ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคในการผลิตพืชอินทรีย์ แผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ในปี 2559-2564 จึงมีวัตถุประสงค์ดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์ องค์ความรู้ 3 ด้าน คือการจัดการดิน การคัดเลือก/ผลิตพันธุ์พืชผัก และการจัดการศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย 1) ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ 2) วิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ 3) การวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ และ 4)ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อได้ 1)รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในแปลงไม้ป่า การผลิตกระเทียม ข้าวและการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ 2)ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อศัตรูพืชและวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน 3)ต้นตอในการผลิตพันธุ์พืชผักตระกูลมะเขือและคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ และ 4)กำหนดอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ รวบรวมเป็นองค์ความรู้ สามารถต่อยอดพัฒนางานวิจัย และถ่ายทอดองค์ความรู้แก่นักวิชาการ กลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจการผลิตพืชอินทรีย์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2: การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

วัตถุประสงค์: เพื่อได้ (1)รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ (2) ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อศัตรูพืชและวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (3) ต้นตอในการผลิตพันธุ์พืชผักตระกูลมะเขือ และคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ (4)กำหนดอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

โครงวิจัยที่ 1
ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์
(ปี 2559-2564)

- **กิจกรรมที่ 1:** ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ (กาแฟ ,ข้าว)
- **กิจกรรมที่ 2:** ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กระเทียม,ข้าว)
- **กิจกรรมที่ 3:** ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง (ข้าวโพดฝักอ่อน,ข้าว)

เป้าหมาย : ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์อย่างน้อย 6 รูปแบบ

โครงวิจัยที่ 2
การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์
(ปี 2559-2563)

- **กิจกรรมที่ 1:** ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักเพื่อกำหนดอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ (สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน ยาสูบ)
- **กิจกรรมที่ 2:** ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์
- **กิจกรรมที่ 3:** การป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

เป้าหมาย : ได้ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อศัตรูพืชและวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน

โครงวิจัยที่ 3
การวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชระบบอินทรีย์
(ปี 2559-2560)

- **กิจกรรมที่ 1:** ศึกษาเทคโนโลยีการใช้ต้นตอเพื่อการขยายพันธุ์พืชผักในวงศ์มะเขือ (มะเขือเทศพันธุ์สีดา มะเขือยาว)
- **กิจกรรมที่ 2:** คัดเลือกพันธุ์ผักพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ (ถั่วฝักยาว บวบ)

เป้าหมาย : ได้ต้นตอในการผลิตพันธุ์พืชผักตระกูลมะเขือ และคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์

โครงวิจัยที่ 4
ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์
(ปี 2564)

- **การทดลองที่ 1:** ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์
- **การทดลองที่ 2:** ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยทากในผักสลัดในระบบเกษตรอินทรีย์
- **การทดลองที่ 3:** ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดว่านน้ำและสารสกัดหางไหลควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวสภาพแปลงปลูกระบบเกษตรอินทรีย์
- **การทดลองที่ 4:** ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดหางไหลและสะเดาควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

เป้าหมาย : กำหนดอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ในปี 59-64 สนับสนุนองค์ความรู้ 3 ด้าน คือการจัดการดิน การคัดเลือก/ผลิตพันธุ์พืชผัก และการจัดการศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ มี 4 โครงการวิจัย คือ 1) โครงการวิจัยการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์(ปี59-64) 2) โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์(ปี59-63) 3) โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์(ปี59-60) และ 4) โครงการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์(ปี64) วัตถุประสงค์ ดังนี้ 1)ได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในแปลงไม้ป่า การผลิตกระเทียม ข้าว และการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ 2)ได้ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อศัตรูพืชและวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน 3)ได้ต้นตอในการผลิตพันธุ์พืชผักตระกูลมะเขือ และคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ และ 4)กำหนดอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาอินทรีย์ในแปลงที่ปลูกไม้ป่า การผลิตกระเทียม ข้าว และข้าวโพดฝักอ่อน สลับการปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 6 รูปแบบ

2) ได้ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก มีค่าความเป็นพิษ LC_{50} (72 ชั่วโมง) ต่อหนอนใยผักของสารสกัดสะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน และยาสูบ นำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางกำหนดอัตราการใช้ที่เหมาะสมในแปลงผลิตพืชอินทรีย์โครงการวิจัยที่ 4 ได้ผลประสิทธิภาพของสารสกัดพืชที่สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดี ดังนี้ **สารสกัดสะเดา** ควบคุมเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก **สารสกัดว่านน้ำ** ควบคุมไรแดง เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก ด้วงหมักผักแถบลาย และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย **สารสกัดหางไหล** ควบคุมด้วงเต่าแตงแดง หนอนชอนใบเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย **สารสกัดน้อยหน่า**ทั้งส่วนใบและเมล็ด ควบคุมหนอนใยผัก **สารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดชาน้ำมัน** ควบคุมหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ **ว่านกากชาน้ำมัน**อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมหอยทากในแปลงผักอินทรีย์ และได้วิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพืชในการผลิตแตงกวาอินทรีย์แบบปลูกพืชผสมผสาน โดยปลูกแตงกวาอินทรีย์ร่วมกับกะเพรา ดาวกระจาย ดาวเรือง หรือแตงร้าน ลดการทำลายผลผลิตแตงกวาจากเพลี้ยไฟได้ดี

3) ได้ต้นต่อจากมะเขือพวงผลิตมะเขือเทศ และการผลิตมะเขือยาว มีอัตราการรอดตายสูงหลังเสียบยอดและย้ายปลูก มากกว่า 88% ได้พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิจิตร2 ฉะเชิงเทรา1 นครราชสีมา3 สุรินทร์ มหาสารคาม2 และศรีสะเกษ ถั่วฝักยาวพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดี แข็งแรงทนต่อโรค/แมลง และให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 580 กิโลกรัม/ไร่ ได้พันธุ์บวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ 4 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม บวบหอม บวบงู และบวบพวง

และ 4) ได้อัตราการใช้สารสกัดสะเดา อัตรา 5-10 สารสกัดหางไหล อัตรา 10 % หรือฉีดพ่นสลับสารสกัดหางไหลกับสารสกัดสะเดาอัตรา 10 % ที่มีประสิทธิภาพควบคุมหนอนใยผักได้ดีในแปลงคะน้าอินทรีย์ พ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.5 % ขึ้นไปก่อนการระบาดสามารถควบคุมหอยทากได้ดีในแปลงผักสลัดอินทรีย์ และใช้สารสกัดหางไหล อัตรา 5-10 % มีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาวอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The Sub-Research Program: Research and Development on Plants Production in Organic Agricultural System studied in 2016-2020 supported the knowledge in 3 area that Soil management. Selection/production of vegetable varieties and pest management in organic farming systems to increase the potential of organic crops production appropriately with the area conditions. There were 4 research projects thus 1) Research and Development on Soil Management for Plants Production in Organic Agricultural System (2016-2021) 2) Research and Development on Pest Management in Organic Agricultural System (2016-2020) 3) Research and Development Plants Propagation for the Production of Organic crops (2016-2017) and 4) Study on Efficiency and Rate of Plant Extracts to Control Pests Insect in the Organic Vegetable Production System (2021). The Objects for 1) soil management model of Arabica coffee in forest plots sustainable crop production in organic agriculture system. Garlic Rice and baby corn production alternating the legume cultivation in organic farming system. 2) Information on the toxicity of plant extracts for diamondback moth. The efficacy of plant extracts for pests and integrated pest control methods. 4)The rootstock in the production of eggplant cultivars and select suitable native yard long bean/zucchini cultivars in the organic farming system.

The results show that 1) Models of Soil management sustainable crop production in organic farming system for Arabica coffee in agroforestry. and crops production of Garlic, rice and baby corn-legume cultivation effective in organic farming systems had 6 models. organic farming systems had 6 models. 2) This project got LC50 (72 hrs.) data of 5 plant extract (neem, derris, sweet flag, tea seed meal and tobacco) and efficacy of plant extracts. That data will be used as a guideline for determining the appropriate rate of use in the organic plant production plot of Research Project 4. The efficacy results of plant extracts that can control insect pests are as follows: Neem extract controls aphids, thrips, diamondback moth and cutworms. Sweet flag extract controls red mites, aphids, diamondback mouth, leaf eating beetle and cotton leafhoppers. Derris extract control cucumber beetles, Leaf minor, aphids, diamondback moth and leafworms and cotton leafhoppers. In custard apple, both the leaves and seeds were effective in controlling diamondback moth. Soapberry and Tea Seed Powder were effective in control Rodent Pest two species were Badicota indica and Rattus rattus. The rate of use for control snails and slugs in organic vegetable plots is 5 kg per rai. And a method to prevent and eliminate thrips pests in the production of organic cucumbers with co-cultivated plant species to attract natural enemies and trap the key pest. By planting organic cucumbers together with basil, cosmos, marigolds and melon, it can reduce the destruction of cucumber production from thrips well. 3)The tomato plant and eggplant plant plug the top of the pea eggplant had the highest survival rate after plug in and transplanting more than 88%. The 6 cultivars of native yard long bean were suitable for organic farming that Phichit 2 , Chachoengsao 1 , Nakhon Ratchasima 3 , Surin, Mahasarakham 2 and Sisaket. The Chachoengsao 1 has a good growth

prospect and the highest average yield per rai was 580 kg/rai, and also tended to be strong and resistant to diseases and insects. The 4 cultivars of native zuchhini were suitable for organic farming system filed that Square zucchini varieties Fragrant zucchini varieties Snake gourd group and zucchini varieties that grow well in the natural conditions of organic farming. And 4.) The rate of use of the neem extract at the rate of 5-10, the extract from the derris rate of 10% or alternate spraying. the derris extract and the neem extract at 10% rate were effective in controlling Diamondback moth in organic kale plots. Spraying the tea seed meal extract at a rate of 0.5% or more before the outbreak can control the snails well in the organic salad plot. and using the derris extract at a rate of 5-10% to be effective in controlling aphids (Aphis craccivora Koch) in organic yard long bean plots.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

Study on Soil Management for Plants Production in Organic Agricultural System

คณะผู้วิจัย

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง
Pachayapon Meunjang

นฤนาท ชัยรังสี
Naruenat Chairungsee

รมิดา ขันตรีกรม
Ramida Kantrikrom

นภาพร คำนวณทิพย์
Napaporn Cumnuantip

กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น
Kularbthip Chahomchuen

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

วราภรณ์ อินทรทรง
Waraporn Intarasong

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

คำสำคัญ

การจัดการดิน, เกษตรอินทรีย์, กาแฟอะราบิกา, กระเทียม, ข้าว, ข้าวโพดฝักอ่อน, ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, ถั่วเขียว, ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยชีวภาพ,

Key words

soil management, organic farming, Arabica coffee, garlic, rice, baby corn, soybean, peanut, mungbean, organic fertilizer, bio fertilizer,

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการนี้ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการดินระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลาง ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2559-2564 โดยศึกษาระบบปลูกพืชอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ (1) กาแฟอะราบิกาอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ (2) กระเทียมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร (3) ข้าว จังหวัดร้อยเอ็ด เชียงใหม่ และนครปฐม และ (4) ข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีสภาพพื้นที่ดินที่แตกต่างกัน นำเทคนิคการจัดการดินแบบองค์รวมผสมผสานกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ ปลูกพืชหมุนเวียน ตระกลูถั่วในระบบ และทำการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดิน เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าการผลิตพืช

ผลการทดลอง พบว่า กิจกรรมที่ 1 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกา กลุ่มดินร่วน และข้าวพันธุ์ กข15 กลุ่มดินเหนียวในเขตภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (1.1) รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า คือการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว และ (1.2)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวพันธุ์ กข 15 สลับการปลูกถั่วเหลือง โดยฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเหลืองร่วมปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว กิจกรรมที่ 2 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพผลิตกระเทียมอินทรีย์และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ (2.1)รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก จังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง โดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก 2) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมแห้งต่อไร่โดยน้ำหนักและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ทำการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (2.2) รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทราย: ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตข้าวดีและคุ้มการลงทุน คือฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว กิจกรรมที่ 3 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์และข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ในกลุ่มดินเหนียวเขตภาคกลางจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (3.1)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวโดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (3.2) รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียว: ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบ ข้าวโพดฝักอ่อน ตอซัง/ฟางข้าว และซากต้นถั่วเขียวหลังการเก็บทั้ง 2 รูปแบบ

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

This project was studied on soil management model in organic crop production system in the Northern, Northeastern and Central region during 2016-2021.The project was studied on 4 types of organic cropping system, such as (1) Organic Arabica coffee in Chiang Mai Province (2) Organic Garlic in Yasothon Province (3) Organic Rice in Roi Et, Chiang Mai and Nakhon Pathom Provinces and (4) Organic Baby Corn in Nakhon Pathom Province which had different soil characteristic. The experiment was integrated soil management techniques combined with the use of organic fertilizers, biofertilizers, organic materials, growing with leguminous crops and plowing the remains after harvesting back into the soil which aimed to achieve the effective soil management for organic crop production model, suitable for the area and provide a good return.

The results showed that Activity 1 obtained two efficient soil management models for the production of Arabica coffee in loamy soil and rice (RD15) in clay soil in the northern region (Chiang Mai province) comprise with (1.1) Soil management model for organic Arabica coffee production grown in loamy soil in the forest showed that applied only mycorrhiza bio-fertilizer and adding compost together with mycorrhiza biofertilizer in the 3rd year was worth investment only one year. (1.2) Soil management model for rice (RD 15) and soybean system was growing rice in rainy season applied with compost at the rate of 320 kg per rai by dry weight, mixed PGPR-Two bio-fertilizer after rice harvest, grew soybean in dry season, mixed the seed with rhizobium bio-fertilizer and plowed rice stubble/straw and residues of soybean after harvesting. Activity 2 obtained four efficient soil management models for the production of organic garlic and rice (KDML 105) in sandy soil in the Northeastern region comprise with (2.1) Organic garlic production model in Sandy Soil: Satuk Soil Series, Yasothon province obtained three models for good yield and cost-effectiveness in the 3rd year such as 1) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 900 kg per rai by dry weight and grew peanuts in the dry season, mixed seeds with rhizobium fertilizer before planting. 2) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 450 kg per rai by dry weight together with ground Acacia at a rate of 450 kg per rai by dry weight and grew peanuts in the rainy season by mixed the seeds with rhizobium fertilizer before planting. 3) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 900 kg dry per rai by weight without peanuts in rainy season and plowed of rice straw and peanut residues after harvested in all of three models. (2.2) Pattern of organic rice (KDML 105) production in Sandy Soil: Nam Phong Soil Series, Roi-Ed province produced good rice yields and worth the investment was grew peanut in the dry season and grew rice in the rainy season, applied compost at a rate of 700 kg per rai mixed with PGPR-II bio-fertilizer and plowed stubble/straw and peanut residue after harvest. Activity 3, Obtained two efficient soil management models for organic baby corn and rice (Pratumtanee 1) production in Clay Soil in central region,

Nakornprathom province which produced the highest average yield of baby corn and mungbean and worth the investment comprise with (3.1) Grew baby corn in the wet season applied compost at rate 1,200 kg per rai by dry weight mixed seed with PGPR-II bio-fertilizer and grew mungbean in the dry season mixed seed with rhizobium bio-fertilizer. (3.2) Grew rice in the rainy season, applied compost at rate 750 kg per rai by dry weight, mixed seed with PGPR-II bio-fertilizer and grew mungbean in dry season, mixed seed with rhizobium bio-fertilizer and plowed stubble/straw and baby corn residue after harvest in all of two models.

บทนำ (Introduction)

ทั่วโลกมีประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ประมาณ 141 ประเทศทั่วโลก คิดเป็นพื้นที่การเกษตรทั้งหมดประมาณ 201 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในประเทศออสเตรเลีย สหภาพยุโรป และลาตินอเมริกา ได้มีการประมาณการมูลค่าสินค้าเกษตรอินทรีย์โดยศูนย์การค้าระหว่างประเทศ (International Trade Center : ITC/UNCTAD/WTO) ในปี พ.ศ. 2550 มูลค่าของสินค้าเกษตรอินทรีย์ในตลาดโลกมีประมาณ 46,000 ล้านเหรียญสหรัฐ มีการขยายตัวร้อยละ 10-20 ต่อปี โดยมีตลาดผู้บริโภคที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ที่สำคัญของโลก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยทั้งในระบบ GAP ควบคู่ไปกับระบบเกษตรอินทรีย์เป็นการฟื้นฟูดินและสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม ที่เกิดจากการใช้ที่ดินติดต่อกันอย่างยาวนานให้มีความสมดุลและมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ของโลก เมื่อตลาดโลกหรือผู้บริโภคมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนความนิยมมาสนใจเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยและมีการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น จึงจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

ดินเป็นพื้นฐานสำคัญของการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบอย่างสมดุลสามารถให้แก่พืชอย่างพอเพียง แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิง โดยเน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก จึงมีผลต่อการให้ผลผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้ไม่มีความต่อเนื่องและผลผลิตปริมาณต่ำกว่าการผลิตพืชโดยการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากวัสดุอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยและการปลดปล่อยธาตุอาหารได้ช้ากว่าปุ๋ยเคมี การจัดการดินในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในการสร้างความสมดุลธาตุอาหารในระบบเกษตรอินทรีย์ ประกอบกับขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชอินทรีย์ที่ชัดเจน เพื่อจัดสรรธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างพอเพียงและสามารถให้ธาตุอาหารได้อย่างต่อเนื่องตลอดฤดูการผลิตจากการสร้างความสมดุลในวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารในพื้นที่ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม

แนวทางการผลิตพืชระบบอินทรีย์ให้ยั่งยืนจำเป็นต้องทราบศักยภาพของดิน ความสมดุลธาตุอาหารในดิน และการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดิน เพื่อการจัดสรรธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างพอเพียง โดยธรรมชาติการปลูกพืช ดินจะมีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับพืชที่ดูดแร่ธาตุจากดินนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และติดไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวออกไปจากพื้นที่ รวมทั้งมีการสูญเสียไปตามธรรมชาติ เช่น การกร่อนดิน การชะล้าง และพังทลายของ

กรมวิชาการเกษตร

ดิน ดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นดินเขตร้อนที่มีการพัฒนาการค่อนข้างสูง ลักษณะของดินในบริเวณต่าง ๆ ในแต่ละภูมิภาค มีศักยภาพในการผลิตพืชแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะสภาพพื้นที่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ความชื้น และอุณหภูมิที่แตกต่างในแต่ละภูมิภาค ลักษณะการกำเนิดดินแต่ละภูมิภาคจึงแตกต่างกัน มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน (Nael, 2004) ภาคเหนือสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบระหว่างหุบเขา หรือที่ราบบริเวณ ฝั่งแม่น้ำ ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำจนเกินไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มสลับที่ดอนดินส่วนใหญ่มีการพัฒนาสูง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่ดินที่ลุ่มมีศักยภาพการเกษตรสูงกว่าดินที่ดอนและการผลิตพืชต้องมีการจัดการอย่างดี สำหรับดินภาคกลางสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีพื้นที่ราบต่อเนื่องเป็นบริเวณกว้าง มีศักยภาพทางเกษตรในระดับค่อนข้างสูง การใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมีประสิทธิภาพมากกว่าภาคอื่นๆ แม้ว่ามีปัญหาดินเปรี้ยวอยู่บ้าง

นอกจากนี้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แนวทางการผลิตพืชระบบอินทรีย์ให้ยั่งยืนจักต้องคำนึงความหลากหลายทางชีวภาพด้วย ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่บทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศดินได้แก่สัตว์ขาปล้อง และจุลินทรีย์ในดิน โดยสัตว์ขาปล้องในดินจะทำงานร่วมกับ microorganisms ต่างๆ ในดิน สลายสารอินทรีย์ให้กลายเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศในดิน ทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ และพืชได้รับธาตุอาหารจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุอย่างสม่ำเสมอ (Phillipson, 1971; Balogh, 1972)

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีความประสงค์ที่จะศึกษารูปแบบการจัดการดินและปรับปรุงดินเพื่อรักษาระดับหรือเพิ่มผลผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชอินทรีย์แต่ละภูมิภาค ซึ่งมีศักยภาพการผลิตพืชที่แตกต่างกัน โดยวิธีการสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับและสูญเสียออกไปจากระบบการผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เพื่อพิจารณาเลือกใช้แหล่งธาตุอาหารพืชและอัตราในการใช้ในการผลิตพืชในแต่ฤดูการปลูกให้พอเพียง ในการสร้างรูปแบบการจัดการดินระบบเกษตรอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมเพื่อให้ผลผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ ตามสภาพทางภูมิสังคมของแต่ละภูมิภาคในประเทศไทยอย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

โครงการวิจัยที่ 1 ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

ประกอบด้วย 2 การทดลอง(การทดลองที่ 1.1 และ 1.2) ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินร่วน แปลงเกษตรกรบ้านแม่ตอนหลวง อ.ดอยสะเก็ด และการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประกอบด้วย 2 การทดลอง (การทดลองที่ 2.1 และ 2.2) ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมและข้าวระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร จ.ยโสธร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

ประกอบด้วย 2 การทดลอง (การทดลองที่ 3.1 และ 3.2) ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

การทดลอง 1.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1) พื้นที่แปลงทดลอง เป็นพื้นที่ป่าปลูกกาแฟร่วมกับไม้ป่า 2) ต้นกาแฟพันธุ์อะราบิกา อายุ 4-5 ปี 3) ปุ๋ยหมัก 4) ใบกระถินป่น 5) ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 6) หินฟอสเฟต และขี้เถ้าแกลบ 7) สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

การทดลอง 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1) พื้นที่แปลงทดลอง ลักษณะดินกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย 2) เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์กข 15 3) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 4) ปุ๋ยหมัก 5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 7) แหนแดง 8) สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

การทดลอง 2.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย (ปี59-63)

1) พื้นที่แปลงทดลองลักษณะดินอยู่ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก 2) หัวพันธุ์กระเทียมศรีสะเกษ 3) เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 4) ปุ๋ยหมัก 5) กระถินป่น 6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง 7) สารชีวภัณฑ์เชื้อไตรคอร์เดอร์มา

การทดลอง 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

1) พื้นที่แปลงทดลองลักษณะอยู่ในกลุ่มดินทราย : ชุดดินน้ำพอง 2) เมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 3) เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 4) ปุ๋ยหมัก 5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู 6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง 7) สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

การทดลอง 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1) พื้นที่แปลงทดลองลักษณะอยู่ในกลุ่มดินเหนียว :ชุดดินเสนา 2) เมล็ดข้าวพันธุ์โพดฝักอ่อน 3) เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 4) ปุ๋ยหมัก 5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน 6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเขียว 7) สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

การทดลอง 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1) พื้นที่แปลงทดลองลักษณะอยู่ในกลุ่มดินเหนียว :ชุดดินบางปะอิน 2) เมล็ดข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 3) เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 4) ปุ๋ยหมัก 5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู 6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเขียว 7) สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดลองที่ 1.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 7 กรรมวิธีๆ ละ4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยหมัก 3) ใส่ใบกระถินป่น 4) ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 5) ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ 6) ใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 7) ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาโรยรอบโคนต้นกาแฟ อัตราใส่ปุ๋ยหมักและใบกระถินป่นเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักและกระถินป่นกับผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบกาแฟ ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับกาแฟจากการเก็บดินก่อน/ใบกาแฟช่วงระยะก่อนออกดอกทุกปี เก็บใบกาแฟคู่ที่ 3 และ 4 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ เก็บข้อมูลผลผลิต ปริมาณธาตุอาหารหลักในเมล็ด ศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในแต่ละปี โดยวิธี Value to cost ratio (VCR) วิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตกาแฟที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์ปฏิกิริยากรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน ดูแลรักษาต้นกาแฟป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ และปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตรในดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี เก็บข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้ ANOVA และ DMRT และสรุปผล

การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

กรมวิชาการเกษตร

โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์กข15 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วเหลือง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วเหลือง 4) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) และปลูกถั่วเหลือง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 6) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปลูกถั่วเหลือง 7) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 8) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และ 9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง อัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และแหนแดงเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักและแหนแดงกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง(ข้าวพันธุ์กข 15)(กรมวิชาการเกษตร, 2557) การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและพีจีพีอาร์-ทู คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเหลืองใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทำการไถกลบต้นข้าวและต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว เตรียมแปลงปลูกข้าว ขนาดแปลงย่อย 5 เมตร X 5 เมตร (27 แปลงย่อย) ปลูกถั่วเหลืองในช่วงฤดูแล้งก่อนการปลูกข้าวในกรรมวิธีที่กำหนด ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมโดยคลุกเมล็ด เก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองไถกลบซากถั่วเหลืองในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือกและกะเทาะ วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วเหลืองในสัปดาห์ที่ 3 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ปลูกข้าวโดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีกำหนด ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวและถั่วเหลืองในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยวิธี (VCR) ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์หลังเก็บเกี่ยวข้าว และศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

<u>การทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย</u>

เริ่มการทดลอง ปี 59 แต่ปรับผังแปลงทดลองใหม่ ปี 60 โดยเพิ่มกรรมวิธีจำนวน 1 กรรมวิธีในพื้นที่เดิม และทำการศึกษาต่อเนื่องจนสิ้นสุด ปี 63 วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้งถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ไม่ปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง 7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และ 8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง คิดอัตราปุ๋ยหมักกระถินป่นเทียบปริมาณธาตุอาหารทั้งสองกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียม(กรมวิชาการเกษตร, 2553) ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และไถกลบฟางข้าว /ซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว เตรียมพื้นที่ปลูกกระเทียมในช่วงเดือน พฤศจิกายน ไถพรวนดินทิ้งไว้อย่างน้อย 15 วันก่อนปลูก แปลงย่อยขนาด 4 x 6 เมตร (32 แปลงย่อย) ระยะปลูก 15 x 15 เซนติเมตร เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตกระเทียม วัดความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัว น้ำหนักสด-แห้ง วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชและดิน ฤดูฝนปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในกรรมวิธีที่ 5-8 ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมต ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตกระเทียมและถั่วลิสงระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยวิธี VCR ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดินผลผลิต ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมหลังผลผลิตกระเทียมและศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังเก็บผลผลิตพืช โดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วถั่วลิสง 4) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วลิสง คิดอัตราปุ๋ยหมักเทียบปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของข้าวไวแสง(กรมวิชาการเกษตร, 2553) ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และไถกลบฟางข้าว /ซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว ขนาดแปลงย่อย 5 X 5 เมตร (20 แปลงย่อย) ปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งก่อนปลูกข้าว หลังเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่งลิสงแล้วทำการไถกลบซากถั่วลิสงในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือกและกะเทาะเมล็ด วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วลิสงและดินหลังทำการไถกลบซากถั่วลิสง เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวโดยวิธีปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีกำหนด หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน และส่วนต่างๆ ของพืช ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวและถั่วลิสงในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไป และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยวิธี VCR ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์หลังเก็บเกี่ยวข้าว และศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

โดยศึกษาการปลูกข้าวฝักอ่อนในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ **ดังนี้** 1) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนร่วมปุ๋ยพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว คิดอัตราการใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2557) การใช้ปุ๋ยชีวภาพปุ๋ยพีจีพีอาร์ และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูกและทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบต้นข้าว ต้นข้าวโพดฝักอ่อน และต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว ขนาดแปลงย่อย 4.5 x 6.0 เมตร (20 แปลงย่อย) ปลูกถั่วเขียวโดยคลุกเมล็ดถั่วเขียวด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 2-5 และ หลังจากเก็บผลผลผลิตถั่วเขียว ทำการไถกลบซากถั่วเขียว เตรียมดินพร้อมปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ทำการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนไถกลบต้นข้าวโพดลงในแปลงเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เตรียมดินปลูกพืชในฤดูต่อไปตามกรรมวิธีกำหนด พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลงพร้อมหาปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปจากแปลง ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน และถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ โดยวิธี VCR ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์ และศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

การทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ **ดังนี้** 1) ฤดูฝนปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกและใส่ปุ๋ยหมัก และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยพีจีพีอาร์ ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดู

กรมวิชาการเกษตร

ฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว คิดอัตราการใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไม่ไวแสง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ใช้ปุ๋ยชีวภาพปุ๋ยพีจีพีอาร์และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม โดยการคลุกเมล็ดและทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบต้นข้าว ต้นข้าวโพดฝักอ่อน และต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว แปลงปลูกข้าวขนาดแปลงย่อย 7.5 X 7.5 เมตร (20 แปลงย่อย) ช่วงฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิต ถั่วเขียวแล้ว ทำการไถกลบซากถั่วเขียวในทุกกรรมวิธี เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวในช่วงฤดูฝน โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร ตามกรรมวิธีกำหนดหลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวและถั่วลิสงในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยวิธี VCR ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์หลังเก็บเกี่ยวข้าว และศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดิน การสุ่มเก็บดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1.1.1 สภาพพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ดิน

1) ดำเนินงานในแปลงกาแฟพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่สูงลาดชัน มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 1200 เมตร โดยเป็นแปลงกาแฟอะราบิกาอายุ 4-6 ปี (ปี 59) ให้ผลผลิตแล้ว พื้นที่รวมประมาณ 27 ไร่ ระยะปลูกประมาณ 2x2 เมตร ปลูกแบบระบบพืชร่วมกับไม้ป่าใต้ มีไม้ใหญ่เป็นไม้ประธานกระจายทั่วแปลง ยกเว้นด้านทิศใต้ที่มีต้นไม้ใหญ่จำนวนน้อย พื้นที่ค่อนข้างโล่ง ขนาดต้นสูงประมาณ 1.7-4 เมตร แนวสันแปลงจะค่อนข้างราบ พื้นที่รอบข้างเป็นป่าไม้ มีการปลูกชา (เมี่ยง)แซม ไม่มีการใช้สารเคมี ดินก่อนดำเนินการตามกรรมวิธี พบว่าลักษณะดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน มีเนื้อดินเป็นกลุ่มดินร่วน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 4.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) สูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ อยู่ในระดับสูง ผลจากการวิเคราะห์ดินพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำจึงใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 0.8 กิโลกรัมต่อต้นในทุกกรรมวิธีก่อนดำเนินการทดลอง ก่อนทำการทดลองปี 60 ได้ตัดแต่งกิ่งกาแฟในปี 59 ของทุกกรรมวิธีให้มีความสูงของต้นประมาณ 150 เซนติเมตร ผลจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกาแฟพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จึงไม่มีการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี แต่ได้ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ใส่ใบกระถินป่นอัตรา 200 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่กระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 10 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา เพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารในดิน

ดินก่อนทำการทดลองความเป็นกรดด่างดินเป็นกรดแก่ (pH 4.94) หลังเก็บเกี่ยวกาแฟ ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น ปี 59- 64 พบว่า สภาพความเป็นกรดด่างในทุกกรรมวิธีเพิ่มขึ้นระหว่าง 5.30-5.50 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนทำการทดลองเฉลี่ย 4.57 ในปี 64 ปริมาณอินทรียวัตถุมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 6.45 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนทำการทดลอง เฉลี่ย 65.61 มก./กก. ปริมาณฟอสฟอรัสในทุกกรรมวิธีมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (T1) ที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง และปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนทำการทดลองดิน เท่ากับ 261.43 มก./กก. กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ศูนย์วิจัยการเกษตร

1.1.2 ผลการจัดการดินในระบบการปลูกกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ ปี 60-64

ปริมาณธาตุไนโตรเจน (%N) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองอยู่มีปริมาณที่สูงกว่าช่วงที่เหมาะสม (2.57-2.88) เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในใบกาแฟ (Snoeck and Lambot, 2007) เมื่อดำเนินการตามกรรมวิธีพบว่าใบกาแฟมีปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี มีค่าระหว่าง 2.98-3.11 ในปี 2564 ปริมาณฟอสฟอรัส (%P) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.27-0.36 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในแต่ละกรรมวิธีลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 0.20-0.27 ในปี 2564 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (0.15-0.20) ปริมาณโพแทสเซียม (%K) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 2.36-2.57 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในปี 2561 และลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 1.64-2.35 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (1.5-2.6)

1.1.3 ผลผลิต และคุณภาพกาแฟ

1) ผลผลิตกาแฟ ผลผลิตกาแฟสดมีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีค่อนข้างมาก ผลผลิตกาแฟสดในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 140.78 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 7 4 6 3 และ 2 ผลผลิตสดเฉลี่ย เท่ากับ 123.10 99.43 95.25 84.70 และ 51.63 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตน้ำหนักแห้งเมล็ดกาแฟอยู่ระหว่าง 9.91-28.97 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเปลือกกาแฟอยู่ระหว่าง 3.10-9.05 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งความแตกต่างของผลผลิตอาจจะเป็นผลมาจากความไม่สม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมในแปลงทดสอบซึ่งเป็นสภาพปลูกแบบวนเกษตรที่มีพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน มีร่มเงา และบางต้นไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากการตัดแต่งกิ่งในปีที่ผ่านมา

2) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ปี 61 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 251.11-435.40 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 56.05-88.27 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.01-26.24 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.13-2.28 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.5-15.7 องศาบริกซ์ ปี 62 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 196.0-445.0 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 46.10-102.20 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.24-22.41 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.02-2.19 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1-17.1 องศาบริกซ์ ปี 63 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 165.25-271.57 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 31.26-52.43 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.75-28.73 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.02-2.19 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1-17.1 องศาบริกซ์ ปี 64 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักผลสด 173.04-341.07 กิโลกรัมต่อไร่ 34.75-64.68 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 12.38-22.91 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1.86-2.12 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.3-17.2 องศาบริกซ์ แต่พบว่าน้ำหนักผลแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น (T3) มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ยสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) กรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.06-2.12 กรัมต่อผล

3) คุณภาพผลผลิตกาแฟปี 61-64

3.1 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟระหว่างปี 61-64 ในแต่ละกรรมวิธีมีแนวโน้มที่จะลดลง โดยพบว่าปี 2561 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 181.6-198.7 กรัม มีค่าเฉลี่ย 190.0 กรัม ในปี 2562 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 182.5-199.8 กรัม ค่าเฉลี่ย 188.4 กรัม ในปี 2563 มี

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 160.6-171.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 168.3 กรัม และในปี 64 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 166.1-189.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 177.5 กรัม

3.2 เมล็ด Pea berry เป็นกาแฟที่มีลักษณะพิเศษเนื่องจากผลเชอรี่ของกาแฟทั่วไปจะมี2เมล็ดใน1ผล แต่จะมีผลเชอรี่เพียง 5% เท่านั้นที่เกิดจากพันธุกรรมซึ่งด้านในผลเชอรรี่นั้นจะมีเพียง1เมล็ดและนั่นคือ Pea berry ซึ่งตัวเมล็ดจะมีลักษณะกลมเล็กและมีรสชาติที่ดีกว่ากาแฟเมล็ดปกติเพราะอัดแน่นไปด้วยสารอาหารแร่ธาตุอย่างเต็มที่ ในปี 2561 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 5.3-8.3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.4% ในปี 2562 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 1.5-17.24% มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2561เท่ากับ 12.1% ในปี 63 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 6.2-10.8% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0% และในปี 64 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 5.1-9.1% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0%

3.3 คุณภาพการชิม (Cup test) ปี 60-63 คุณภาพการชิมคะแนนรวมในปี 60 อยู่ระหว่าง 74.3-76.8 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 75.7 ในปี 61 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมรวม อยู่ระหว่าง 72.9-77.9 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 76.1 ในปี 62 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมเพิ่มสูงขึ้น อยู่ระหว่าง 80.3-82.5 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 81.5 และในปี 63 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมอยู่ระหว่าง 77.0-79.4 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 78.0

1.1.4 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของกาแฟ

ผลการทดลองปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกาแฟอะราบิกาในกลุ่มดินร่วน มีความผันแปรตามปริมาณผลผลิตในแต่ละปี พบว่ามีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมมาก ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธียกเว้นในปี 60 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1) ไนโตรเจน: ปี 60 การดูดใช้ธาตุไนโตเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 0.60 และ 0.28 กิโลกรัม N ต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว (T2) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอย่างเดียว (T3) ที่มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.21 และ 0.10 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว (T4) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ (T6) ปี 61 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟมีปริมาณเพิ่มขึ้น กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.09-2.26 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าระหว่าง 0.44-0.81 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปี 62-63 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.92-2.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.69 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปี 64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.66-1.33 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40-0.71 กิโลกรัม N ต่อไร่ **2) ฟอสฟอรัส:** การดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟในระยะเวลา 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกันโดยแปรผันตามปริมาณผลผลิตกาแฟ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.016-0.149 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ **3)โพแทสเซียม**:การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ ในระยะเวลา 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกันโดยแปรผันตามปริมาณผลผลิตกาแฟ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าอยู่ระหว่าง 0.015-0.135 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

1.1.5 การสูญหายของธาตุอาหารในดินหลักเก็บผลผลิตกาแฟ

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกาแฟอะราบิกา (เมล็ด และเปลือก) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดและไม่ได้ใส่กลับคืนแปลง พบว่า

ปี 60 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 0.57-0.08-0.59 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.15-0.31-2.12 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72-0.26-1.83 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.62-0.29-1.73 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 64 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.45-0.27-1.47 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

1.1.6 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกาแฟในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphate Organochlorines Pyrethroids และ Triazines ดินก่อนดำเนินการทดสอบ ปรากฏว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มดังกล่าว

1.1.7 ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ หลังทำการทดลองตามกรรมวิธีในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ในช่วงดำเนินการทดลองปี 63 ได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ พบว่า ปริมาณสปอร์ราเอนโดไมคอร์ไรซาที่มีชีวิตในดินมีอยู่ในทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 1-5 สปอร์ต่อดิน 1 กรัม โดยพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีปริมาณสปอร์สูงที่สุด และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยมีปริมาณสปอร์ต่ำที่สุด ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การข้าวของเชื้อราเอนโดไมคอร์ไรซาในรากพืชพบว่า อยู่ระหว่าง 0-14 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่านและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) มีเปอร์เซ็นต์การเข้าของเชื้อราเอนไมคอร์ไรซาในรากกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว (T2) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่น (T3) ไม่พบการเข้าของเชื้อราเอนโดไมคอร์ไรซาในราก

1.1.8 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์การจัดการดินในการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ปี 60 61 63 และ 64 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่(T4) กรรมวิธีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T5) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T6) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่ (T7) ทำให้ต้นทุนด้านปุ๋ยเพิ่มขึ้นและไม่มีกำไร แต่ในปี 62 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่(T4) และกรรมวิธีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T5) ทำให้มีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และมีรายได้เพิ่มขึ้น 2,176 และ 4,496 ต่อไร่ จากการขายผลผลิตสารกาแฟอินทรีย์ราคา 160 บาทต่อกิโลกรัม

1.1.9 ปริมาณพืชที่ร่วง (litter) ภายในแปลงทดสอบ ระหว่างปี 62-64

เก็บตัวอย่างใบพืชที่ร่วงภายในตาข่ายเก็บตัวอย่าง (litter trap) ขนาด 1x1 เมตร ระหว่างปี 62-64 พบว่า ใบพืชที่ร่วงหล่นภายในแปลงจะมีรูปแบบที่คล้ายกันในแต่ละปี โดยปริมาณจะเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม-ปลายเดือนพฤษภาคมซึ่งตรงกับช่วงฤดูแล้ง และลดลงในช่วงฤดูฝน มีค่าเฉลี่ย 175.22 กิโลกรัมต่อปี เมื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพบว่ามี ไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 2.341 มีฟอสฟอรัสเฉลี่ยร้อยละ 0.246 และโพแทสเซียมร้อยละ 0.36 คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่กลับคืนในแปลงเท่ากับปริมาณไนโตเจน 4.10 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.99 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ สภาพพื้นที่ของแปลงทดสอบมีสภาพเป็นพื้นที่ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ของสภาพป่าและดินสูง พื้นที่มีความลาดชัน มีอินทรียวัตถุสูงมาก ธาตุ

กรมวิชาการเกษตร

อาหารหลักอยู่ในระดับสูง ปลูกกาแฟเป็นพืชร่วมกับไม้ป่าหลากหลายชนิดมีการปลูกชาเมี่ยงร่วม มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ ผลการจัดการดินปี 59-64 พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกาแฟและผลผลิตกาแฟไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีและมีความแปรปรวนของผลผลิตค่อนข้างสูง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม 1)ปัจจัยด้านแสง พบว่าแปลงกาแฟได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยในแปลงทิศตะวันตกร้อยละ 24 และทิศตะวันออกร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับความเข้มแสงปกติ พบว่ามีการติดผลร้อยละในแปลงด้านทิศตะวันตก 27 และร้อยละ 35 ในแปลงทิศตะวันออกและส่วนใหญ่ออกดอกบริเวณส่วนยอดของลำต้น มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-224 μmol PPF m^{-1} s^{-2} ระยะเวลาและความเข้มแสงที่ต้นกาแฟได้รับอยู่ในระดับต่ำเป็นผลมาจากการบังแสงของพืชร่วมที่เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่หลากหลายชนิด และต้นกาแฟที่ปลูกในระยะชิด (2x2 เมตร) ทำให้เกิดร่มเงาแสงส่องผ่านได้น้อยโดยเฉพาะบริเวณกลางและด้านล่างทรงพุ่มของต้นกาแฟ เนื่องจากแสงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของส่วนต่างๆ เช่นเดียวกับรายงานของ Franck และ Vaast (2009) พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟอะราบิกายังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่เมื่อได้รับความเข้มแสงประมาณร้อยละ 45 ของความเข้มแสงปกติ และอัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อความเข้มแสงอยู่ที่ร้อยละ 19 ของความเข้มแสงปกติ Beer และคณะ (1998) รายงานว่ากาแฟที่ได้รับแสงมากจะมีการออกดอกมาก (Wintgens, 2004) ดังนั้นการจัดการแปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตรต้องมีการจัดการแปลงที่ดีเพื่อให้กาแฟได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม เช่น การปรับระยะการปลูกกาแฟไม่ให้มีความหนาแน่นเกินไปโดยพิจารณาจากต้นไม้ประธานในแปลง การตัดแต่งทรงพุ่มของกาแฟและไม้ร่วมเพื่อให้ได้รับปริมาณแสงที่เหมาะสม 2) ปริมาณน้ำฝน แปลงกาแฟที่อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างปี 60-64 อยู่ระหว่าง 1,077.7-1,572.2 มิลลิเมตร ผลผลิตกาแฟที่ลดลงอาจเป็นผลมาจาก 2 ปัจจัยคือปริมาณน้ำฝนที่ลดลงในปี 61 และ 62 ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,077.7 และ 1,152.5 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเฉลี่ย โดยปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2562) โดยทั่วไปในพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่กาแฟจะออกดอกหลังจากได้รับฝนในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และต้องการน้ำฝนอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการพัฒนาผล แต่พบว่าในบางปีหลังกาแฟออกดอกเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นกาแฟขาดน้ำซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตกาแฟโดยตรง 3)การหมุนเวียนธาตุอาหาร การปลูกกาแฟในระบบวนเกษตรจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิตกาแฟ การเกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถช่วยลดการชะล้างหน้าดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยมีการระบายน้ำที่ดีแล้ว ยังทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากดินที่อยู่ในระดับลึกลงไป ชิ้นส่วนของพืชที่ร่วงหล่นในแปลง และการย่อยสลายของชิ้นส่วนที่ร่วงหล่นจะมีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจนและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Melke และ Ittana, 2014) ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินในช่วงปี 59-64 แปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตรพื้นที่ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะปริมาณอินทรียวัตถุ ซึ่ง Snoeck และ Vaast (2009) รายงานว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ โดยอินทรียวัตถุจะมีอยู่สูงในช่วง 30 เซนติเมตรจากผิวดิน มีรากหาอาหารเป็นจำนวนมาก กาแฟในระบบวนเกษตรมีการหมุนเวียนธาตุอาหารจากส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็นรากพืชที่ตายและย่อยสลาย หรือจากส่วนต่างของไม้ยืนต้นที่ร่วงหล่นในแปลง ในส่วนของแปลงกาแฟอะราบิกาที่ใช้เป็นแปลงทดลองมีไม้ยืนต้นหลากหลายชนิด เช่น ชาเมี่ยง ก่อต่างๆ กล้วยฤาษี ฯลฯ ซึ่งเป็นไม้ขนาดเล็ก-ใหญ่ คิดเป็นการร่วงหล่นของพืชจำนวน 175.22 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่กลับคืนในแปลงเท่ากับ 4.10 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ฟอสฟอรัส 0.99 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี และโพแทสเซียม 0.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าปริมาณธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมดจากผลผลิตกาแฟ ทำให้ดินในแปลงทดสอบมีธาตุอาหารเพียงพอในการ

กรมวิชาการเกษตร

เจริญเติบโตและให้ผลผลิตกาแฟสำหรับทุกกรรมวิธี นอกจากนี้ยังผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างใบกาแฟในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ระหว่างปี 59-64 มีปริมาณธาตุอาหารหลักอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น

<u>การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว</u>

1.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ก่อนการทดลองฤดูแล้ง ปี 59 ดินในแปลงปลูกข้าว ชุดดินสันทราย เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาจากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสงตามค่าวิเคราะห์ดินคือ ปริมาณ N-(P_2O_5)-(K_2O) เท่ากับ 6-0-3 กิโลกรัมต่อไร่ จากค่าวิเคราะห์ดังกล่าวจึงนำมาคำนวณเทียบเคียงอัตราการใส่ปุ๋ยหมักและแหนแดงตามอัตราความต้องการธาตุอาหารของข้าวที่จะใช้ในแต่กรรมวิธีได้ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วเหลือง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วเหลือง 4) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) และปลูกถั่วเหลือง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 6) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปลูกถั่วเหลือง 7) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 8) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และ 9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่ว

1.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง เคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 60 ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกลาง (pH 6.6) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง มีความเป็นกรดด่างของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 63 ความเป็นด่างของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ จากปี 62 ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงจนส่งผลให้ผลผลิตถั่วเหลือง ปี 62 ลดลงมาก และไม่มีการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเกือบทุกกรรมวิธีในปีที่ 1 (ปี 61) ยกเว้นกรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) และกรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T5) ที่มีความเป็นกรดด่างของดินลดลงจากปี 60 และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างลดลงในทุก ๆ ปี จนถึงปีที่ 4 (ปี 64) ความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังจากปีที่ 3 (ปี 63) ไม่มีการปลูกข้าว

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 1.23% เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงในปีที่ 1 ทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณอินทรียวัตถุของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุลดลง และมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณอินทรียวัตถุของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณอินทรียวัตถุมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นในปีที่ 1 (ปี 61) กรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) มีปริมาณอินทรียเพิ่มขึ้นและลดลงในปีที่ 2 (ปี 62)

กรมวิชาการเกษตร

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 57 มก./กก. เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณฟอสฟอรัสของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณฟอสฟอรัสลดลง และมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นใน กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T9) มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นใน 3 ปีหลัง (ปี 62-64)

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 73 มก./กก. เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณโพแทสเซียมมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันในทุก ๆ ปี เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณโพแทสเซียมลดลง และมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไปในทุกกรรมวิธี

1.2.3 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

ปี 59 ไม่มีการปลูกข้าว ในฤดูฝนทำการเตรียมดินทำเทือกสำหรับการปลูกข้าว ได้ทำการปรับพื้นที่โดยเพิ่มกรรมวิธีในการทดลองจากจำนวน 6 กรรมวิธีเพิ่มเติมเป็น 9 กรรมวิธี ตามคำแนะนำของคณะกรรมการฯ จึงต้องทำการไถปรับเพื่อพื้นที่ใหม่ ปี 60 ผลผลิตข้าว ในปีแรกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 320 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 283-350 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 350 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่มีการใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 283 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.4 กรัม ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 86.8 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงระหว่าง 81.0-89.1 ปี 61 ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 550 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 25.1-28.4 กรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 89.5 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 87.2-91.2 ปี 62 ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 833 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 807 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.7-29.7 กรัม ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 83.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 81.9-85.9 ปี 64 ผลผลิตข้าว

กรมวิชาการเกษตร

พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 688 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 394 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.8 กรัม ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 96.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 95.9-97.2

1.2.3 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าว

ปี 60-63 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวที่ปลูกฤดูฝนในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละปีมีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีค่าเฉลี่ยการดูดใช้โพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 4.29 กิโลกรัม K_2O/ไร่ รองลงมาคือ การดูดใช้ไนโตรเจน โดยมีการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 3.07 กิโลกรัม N/ไร่ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 1.91 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่

1.2.4 การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของผลผลิตข้าว (เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 60 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.13–0.61–0.71 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2561 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.70-0.46-0.54 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี2562 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.78–0.84–0.52 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.2.5 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลือง

ปี 59- 60 ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีการจัดการในทุกกรรมวิธีเหมือนกันในฤดูแล้ง โดยมีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 223-227 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.8-15.1 กรัม ปี 60 มีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 107-128 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 341-403 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.6-14.3 กรัม ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองปี 2560 มีผลผลิตต่ำกว่าฤดูแล้งที่ผ่านมา เนื่องจากเมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15 วันหลังงอก ได้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณแปลงทดลอง ต้นถั่วเหลืองชะงักการเจริญเติบโต ปี 61 ผลผลิต และน้ำหนักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) ส่งผลให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 113 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างต่างกับกรรมวิธีการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 107 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 374 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.1-13.3 กรัม

ปี 64 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ เพิ่มสูงขึ้นจากทุก ๆ ปี เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลผลิตของถั่วเหลืองจากปี 60 พบว่า ผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ แสดงให้เห็นถึงปริมาณธาตุอาหารในดิน ไม่เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเหลืองในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต จึงทำการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกใส่พร้อมกับการเตรียมดินปลูก และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักเมื่อถั่วเหลืองอายุ 15-20 วันหลังงอก (ระยะ V2) ส่งผลให้การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวในฤดูฝน และใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด

กรมวิชาการเกษตร

เท่ากับ 339 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วหลังจากปลูกข้าว และใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมร่วมกับใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) และการปลูกถั่วร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลักปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T7) ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 338 กิโลกรัมต่อไร่เท่ากัน น้ำหนักแห้งและจำนวนฝักต่อต้น ให้ผลสอดคล้องกับผลผลิต โดยการปลูกถั่วร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 724 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 37.3 และความสูงของต้นถั่วเหลือง พบว่า กรรมวิธีที่ 7 การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์หลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่มกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 52.9 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลักจากปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมร่วมกับใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) และการปลูกถั่วร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) ซึ่งมีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 52.3 และ 50.5 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16.0-17.1 กรัม

1.2.6 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลือง

ปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกฤดูแล้งในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละปีมีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเหลืองมีค่าเฉลี่ยการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 7.50 กิโลกรัม N/ไร่ เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ รองลงมาคือ การดูดใช้โพแทสเซียม โดยมีการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 4.61 กิโลกรัม K_2O /ไร่ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 1.2 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่

1.2.7 การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเหลือง

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของผลผลิตถั่วเหลือง (เมล็ดถั่วเหลือง) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 2560 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 6.10–0.65–2.24 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2561 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.89-0.62-1.44 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2562 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.84–0.60–1.64 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2563 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.76–0.67–1.71 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และปี 2564 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.34–1.56–1.42 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.2.8 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝน ระบบเกษตรอินทรีย์ ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเหลืองและการปลูกข้าว ปรากฏว่า ตรวจไม่พบ ปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 5 ปี

1.2.9 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

พบว่า ปี 61 ดินในกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T5) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองน้อยที่สุดเท่ากับ 140 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม ปี 62 พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

จุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 61 โดยกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9,600 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เท่ากันทั้ง 2 กรรมวิธี ปี 63 พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 61 และ 62 ยกเว้นกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) ที่มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองลดลงจากปี 62 กรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T2) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T7) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15,800 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วเหลืองและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วเหลืองต่อเนื่อง (ปี61-63) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับปี 61

1.2.10 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

พบว่า กรรมวิธีที่ 7 ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และกรรมวิธีที่ 9 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 588 และ 578 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ การปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจความคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับ 2.52 และให้กำไรสุทธิ 3,383 สูงสุด บาท เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตข้าวอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตเหลืองเฉลี่ย 6 ปี เท่ากับ 138 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 10,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ราคา 100 บาท/กิโลกรัม

กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

<u>การทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย</u>

2.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

งานวิจัยมีการปรับผังแปลงทดลองใหม่ในพื้นที่เดิมหลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 59 เนื่องจากช่วงกลางปีงบประมาณ 59 คณะกรรมการวิชาการกรมวิชาการเกษตรให้เพิ่มกรรมวิธี จำนวน 1 กรรมวิธี คือปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่นฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ 4 ในปี 60 จึงวิเคราะห์ดินก่อนทดลองใหม่ ก่อนทำการทดลองในปี 60 ดินก่อนปลูกกระเทียม ชุดดินสตึก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วนหรือดินทราย ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ ดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียมปี 59 ได้ไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงปลูกกระเทียม ปรับแปลงใหม่และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช ปี 60 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 5.21 ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ (ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 0.64% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 16.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย เท่ากับ 29.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ได้อัตราการใส่ปุ๋ยสำหรับปลูกกระเทียม 15-10-10 กิโลกรัมN- P_2O_5 K_20 /ไร่ โดยใช้ปุ๋ยหมักและกระถินป่น อัตรา 900 กิโลกรัม(น้ำหนักแห้ง) จากการเทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553)

ศูนย์วิชาการเกษตร

วางแผนการทดลอง RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ T1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง T2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ไม่ปลูกถั่วลิสง T3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง T4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง T5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง T6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง T7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และ T8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง

2.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 60 มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 5.24 เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงหลังเก็ยเกี่ยว สภาพความเป็นกรดด่างในดินเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในทุกปี ในปี 63สภาพความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น 5.4-5.6 แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) สภาพความเป็นกรดด่างจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นแต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ก่อนทำการทดลองเท่ากับ 0.64% เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงปริมาณอินทรียวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน เฉลี่ย เท่ากับ 19.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงอย่างต่อเนื่อง ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเล็กน้อย เป็น 25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงอย่างชัดเจน ปริมาณโพแทสเซียมในดิน เท่ากับ 29.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงต่อเนื่อง ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นเป็น 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เด่นชัดหลังไถกลบฟางข้าวดินก่อนปลูกถั่วลิสงมีปริมาณสูงขึ้น และปริมาณลดลงในช่วงปลูกถั่วลิสงจากการดูดใช้โพแทสเซียมสะสมในต้น+ใบ หลังเก็บเกี่ยวไถกลบซากต้นถั่วลิสงปริมาณโพแทสเซียมคืนกลับในดิน แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม

2.1.3 กระเทียม

ผลผลิตกระเทียมสด และขนาดหัวกระเทียม ปีที่ 61-63 การเก็บผลผลิตต้องเก็บก่อนระยะการเก็บเกี่ยวในทุกปี ที่ 60-65 วัน เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคเน่าและส่งผลเสียหายหักมากจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ในปี 63 โดยผลผลิตค่อนข้างสูงในปี 62 กว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปี ขนาดหัวกระเทียมได้มาตรฐานหัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร ปี 60 พบว่าผลผลิตกระเทียมสด พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) ให้ผลผลิตกระเทียมสดมากที่สุดเท่ากับ 152 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 106.4 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) และใส่กระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) มีขนาดเส้น

กรมวิชาการเกษตร

ผ่านศูนย์กลางมากที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T4) ในกรรมวิธีใส่กระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) หัวกระเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด อยู่ระหว่าง 1.61-1.71 เซนติเมตร ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน

ปี 61 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปีพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T6) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง สูงที่สุดและเท่ากัน เท่ากับ 708 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 495.6 กิโลกรัมต่อไร่) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) และกรรมวิธีที่ใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้งเป็นลำดับรองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 391-465 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน มีค่าอยู่ระหว่าง 273.7-325.5 กิโลกรัมต่อไร่) ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้งต่ำ อยู่ระหว่าง 83-89 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน มีค่าอยู่ระหว่าง 58.1–62.3 กิโลกรัมต่อไร่) ขนาดหัวกระเทียม พบว่าทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมได้ตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวกระเทียม มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8, T7, T6) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูก ถั่วลิสงฤดูฝน(T4) มีขนาดหัวกระเทียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมใหญ่ที่สุด เท่ากับ 2.57 เซนติเมตร

ปี 62 ผลผลิตกระเทียม พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7และT6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3 และ T2) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง แตกต่างกันทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 164 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 114.8 กิโลกรัมต่อไร่) ขนาดหัวกระเทียม พบว่าทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมได้ตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวกระเทียมมากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตรโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกระเทียมในกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) มีขนาดหัวกระเทียม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสง ฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมใหญ่ที่สุด เท่ากับ 2.53 เซนติเมตร

ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียม

ผลการทดลองปี 60-62 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกระเทียมที่ปลูกฤดูแล้งในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารมีการแปรผันตามผลผลิตในแต่ละปี สังเกตพบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) ในทุกปีมีการดูดใช้

กรมวิชาการเกษตร

ธาตุไนโตรเจนมาก และในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนน้อยที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม การสะสมในหัวกระเทียม > ต้น+ใบ

การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียม

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกระเทียมทั้งหมด (หัว และใบ +ต้น) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 60 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72–0.52–1.63 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ ปี 61 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 4.93–2.98–5.18 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ ปี 62 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.12–0.88–1.89 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่

2.1.4 ถั่วลิสง

ปี 59 ไม่มีการปลูกถั่วลิสงเนื่องจากคณะกรรมการวิชาการ ให้เพิ่มอีก 1กรรมวิธี คือในฤดูแล้งปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่น ในฤดูฝนไม่ปลูกถั่วลิสง ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่4 ในปี 60 จึงทำให้ต้องปรับผังแปลงทดลองใหม่หลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 59 และไม่ได้ปลูกในปี 2563 เนื่องจากสถานะการณ์โควิด

ผลผลิตถั่วลิสงปี 60-62 ให้ผลผลิตเป็นในทิศทางเดียวกัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมที่ใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง(T6) ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด อยู่ระหว่าง 250 -258 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 138 -142 กิโลกรัมต่อไร่) 231 -246 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 117.5-118.9 กิโลกรัมต่อไร่) และ 229-237 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 110.4 -118.2 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ

ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง ผลการทดลอง ปี 2560-2561การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝนในชุดดินทรายมีปริมาณสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ > เมล็ด > เปลือก เนื่องจากปลูกถั่วลิสงฤดูฝนจะให้น้ำหนักต้นสด+ใบ มากกว่าฤดูแล้ง

การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วลิสง

ปี 60 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมด (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือก) กลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 15.03–4.31–11.62 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้น+ใบถั่วลิสงลงในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.44–3.12-10.42 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.59–1.19-1.20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 หากไม่มีนำเศษซากพืชกลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 13.74–2.52–9.83 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นและใบถั่วลิสงลงในพื้นที่เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 9.82–1.62 -7.32 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.92–0.90 -0.95 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 หากไม่มีนำเศษซากพืชกลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 12.97–3.71–8.74 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้น+ใบถั่วลิสงกลับลงในพื้นที่เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 9.32–2.6 -7.80 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.65–1.02-0.94 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สรุปปี 62- 63 การไถกลบซากต้นถั่วลิสง สามารถลดการสูญหายธาตุอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 4.59–1.19-1.20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ต่อปี

กรมวิชาการเกษตร

2.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกกระเทียมและการปลูกถั่วลิสง ปรากฏว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 4 ปี

2.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก

สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วลิสงและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วลิสงต่อเนื่อง (ปี 60-62) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงปริมาณมากเมื่อเทียบกับปี 63 ที่หยุดปลูกถั่วลิสงและไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ควรใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกครั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน

2.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกกระเทียมฤดูแล้งหมุนเวียนการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนในกลุ่มดินทราย ในปี 60-63 พบว่า ปี 60 กรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมในฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) ให้ค่าตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้กำไรสูงสุดตั้งแต่ปี 2560 และให้กำไรสูงสุด เท่ากับ 46,787 บาทในปี 61 และยังคงให้ผลตอบแทนสูงในปี 63 เช่นกัน ในปี 61- 62 ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม(T6) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) พบว่าปี 61 ให้ผลตอบแทนและให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 46,787 46,515 และ 34,520 บาท ตามลำดับ และปี 62 ให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 7,622 8,495 และ 9,055 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้ 2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตกระเทียมอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 118 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน โดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม(T6) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 3,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ฝักแห้ง ราคา 30 บาท/ กิโลกรัม

<u>การทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย</u>

2.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ดินในแปลงปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ เป็นชุดดินน้ำพอง ดินก่อนการทดลอง พบว่ามีสภาพเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.39 มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย (%OM) 0.25 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับสูงมาก และมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับต่ำมาก วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักที่นำมาใช้ในการทดลองตั้งแต่ปี 2559 ถึง 2564 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระหว่าง 6.8-8.1 มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างอ่อน มีไนโตรเจนร้อยละ 1.0-1.5 มีฟอสฟอรัส (P_2O_5) ร้อยละ 1.1-5.0 และมีโพแทสเซียม (K_2O) ร้อยละ 0.6-2.4 ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง อัตราปุ๋ยที่แนะนำ คือ 9-0-6 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ 3 และใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 500 กรัมในกรรมวิธีที่ 5

กรมวิชาการเกษตร

2.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนการทดลองกรดจัดถึงกรดปานกลาง pH 4.85-5.33 เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีจนถึงปี 2562 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 6.40-6.70 และมีแนวโน้มลดลงจนสิ้นสุดการทดลองปี 2564 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 4.75-5.02 การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดด่างของดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่า ค่า pH มีแนวโน้มสูงขึ้นจากดินก่อนการทดลองในช่วง 3 ปีแรกและเริ่มลดลงจนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับค่า pH ดินเริ่มการทดลองในปีที่ 3และ4 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนการทดลองระดับต่ำมาก เฉลี่ยร้อยละ 0.16 เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟาง หลังการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยเฉพาะปริมาณอินทรียวัตถุหลังไถกลบซากถั่วลิสง การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุในดินตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าดินก่อนการทดลอง โดยประมาณอินทรียวัตถุหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวมีค่าระหว่างร้อยละ 0.22-0.39 3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนการทดลองระดับสูงมาก มีค่าระหว่าง 69.03-86.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มที่ลดลง โดยเฉพาะในปีสุดท้ายของการลดลองมีค่าประมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่าง 14.39-33.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีแนวโน้มลดลง 4) ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนการทดลองระดับต่ำมาก มีค่าระหว่าง 18.00-22.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยเมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดินหลังไถกลบฟางก่อนการปลูกถั่วลิสงมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย โดยกรรมวิธีที่ 3 ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงที่และฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นเล็กน้อย

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

1) ผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่าในปี 60 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนปี 61-64 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าว และน้ำหนักฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างทางสถิติ โดยแต่ละข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดังนี้

ปี 60 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ให้ค่าทางสถิติที่ไม่แตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยกรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิต 345.5 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิต 355.0 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 270.7 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดมีค่าระหว่าง 25.9-28.4 กรัม เฉลี่ย 26.9 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

ปี 61 ผลผลิตข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 462.9 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 442.86 และ 388.57 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 335.71 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธีมีค่า 27.2 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย 93.4 เปอร์เซ็นต์

ปี 62 เป็นปีที่ทำการทดลองต่อเนื่องปีที่ 3 พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตข้าวมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างกัน ผลผลิตข้าว แนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีค่าลดลงอย่างน้อยเฉลี่ยร้อยละ 9 และผลผลิตลดลง ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 27.10 กรัม

ปี 63 ผลผลิตข้าวที่ได้จากรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตข้าว 367.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตข้าว 338.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลงและผลผลิตลดลง ส่วนกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีค่าเฉลี่ยผลผลิตใกล้เคียงกัน และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตต่ำที่สุด

ปี 64 ผลผลิตข้าวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 374 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฟาง น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของข้าว

ผลการทดลอง ปี 60-64 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง พบว่ามีประมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดข้าวเปลือกมีมากกว่าส่วนของต้นใบ ฟอสฟอรัสมีรูปแบบการดูดใช้และสะสมในส่วนต่างๆของข้าวที่ไม่ชัดเจน และโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีปริมาณการดูดใช้มากกว่าธาตุอื่นและพบในส่วนของลำต้นใบมากกว่าในเมล็ดข้าวเปลือก

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว

ปี 60 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.25-5.78-14.28 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

ธาตุอาหารเท่ากับ 2.93-3.00-11.87 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.32-2.78-2.41 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 9.48-8.38-11.69 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.54-3.21-11.27 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 6.94-5.17-0.42 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.57-5.66-12.64 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 3.02-2.84-9.52 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.55-2.82-3.12 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 9.28-7.56-6.19 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.41-2.71-5.32 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 6.87-4.85-6.87 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 64 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.05-6.15-10.25 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.47-2.65-8.67 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.58-3.50-1.58 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสง

2) ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันโดยฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงโดยทุกกรรมวิธีที่ที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วลิสงก่อนปลูกและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันแต่ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ได้โดยส่วนใหญ่แล้วไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในช่วง 1-3 ปีแรกให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งในระดับใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยผลผลิตแต่ละปี 289.4 254.7 และ 256.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในปีที่ 3-4 มีแนวโน้มที่ผลผลิตสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้ง 340.4 และ 348.4 ตามลำดับ

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วลิสง

ปี 60-64 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพองพบว่ามีประมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้นและใบมากกว่าในเมล็ดและเปลือก เนื่องจากถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตและสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นได้มากกว่าส่วนอื่น แต่โดยภาพรวมแล้วและแต่ละรูปแบบการจัดการดินมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสง มีปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งถั่วลิสงจะดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่า โพแทสเซียมและฟอสฟอรัส ตามลำดับ และการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสงในปีแรกของการทดลองมีค่าต่ำสุด

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง

ปี 60 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 11.85-2.31-5.97 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 6.32-1.23-4.88 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.53-1.08-1.09 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 61 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 21.4-6.16-8.27 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 11.83-4.55-6.37 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 9.57-1.61-1.90 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 17.53-4.53-4.57 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 9.51-2.66-3.19 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 8.02-1.87-1.38 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 25.69-4.31-7.02 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 12.90-2.15-5.01 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 12.79-2.16-2.01 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 64 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 26.06-5.77-9.84 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 16.14-3.86-8.05 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 9.92-1.91-1.79 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

2.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ผลการวิเคราะห์ประมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids ,Triazines และ Carbamates ดินหลังการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งและการปลูกข้าวในฤดูฝน พบว่าไม่มีปริมาณสารพิษตกค้างในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 6 ปี

2.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมหลังจากปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตราเมล็ดถั่วลิสง 15 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม พบว่าในปี 60 พบว่าไม่มีปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงในดินหรือพบจำนวนน้อยมากอยู่ระหว่าง 0.00-2.88 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม โดยพบในกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) เท่านั้น ในปี2561 ทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม และในปี 61 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม 52-110 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 60 ส่วนในปี 62 พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมระหว่าง 0-72 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เนื่องจากปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่ได้จากผลวิเคราะห์ดินอยู่ในระดับที่ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการปลูกในฤดูกาลต่อไป จึงมีความจำเป็นต้องใช้ทุกครั้งที่มีการปลูกถั่วลิสง ส่วนปริมาณปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียใน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูพบว่ากรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. สูงกว่าทุกกรรมวิธีและมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งในปี 63 มีจำนวนเชื้อ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. 5,660 โคโลนีต่อดิน 1 กรัมและในปี 2564 มีจำนวน 5,100 โคโลนีต่อดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp* น้อยที่สุด

2.2.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการผลิตข้าวขาวดอกมะลิอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกถั่วลิสงหมุนเวียนในฤดูแล้งและปลูกข้าวในฤดูฝน ในปี 60 -64 พบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมฤดูฝนปลูกข้าว

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดโดยมีค่า VCR ระหว่าง 9.97-29.03 ค่า VCR เฉลี่ย 17.89 โดยค่า VCR ในกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปีที่ 2-5 แต่เมื่อพิจารณารายได้จากผลผลิตพืชที่ปลูกทั้งสองฤดู พบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีรายได้สูงสุด โดยมีรายได้ตั้งแต่ 16,360-19,515 บาทต่อไร่ต่อปี

กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

<u>การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว</u>

3.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ดินในแปลงทดลอง เป็นชุดดินเสนา ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง ดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ปี 59-60 พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.1-2.2 %, 31-36 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 224-230 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ระดับความชื้น 12% ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อยู่ระหว่าง1.69-4.80%, 1.17-2.01%, และ 1.93-2.68% ตามลำดับ เพื่อหาอัตราปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ใช้ในการทดลอง อัตรา 20-5-5 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยหมัก 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักเติมอากาศจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553)

3.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารในดิน ปี 59-64

ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดจัด (pH=5.4) และหลังการทดลองปีที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 ค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2, 4.9 และ 5.3 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ปี 2564 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 6.1 และ 6.5 ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6, 1.8, 2.2, 2.6 และ 2.8 % ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนทดลอง มีค่าระหว่าง 25-34 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณลดลงหลังจากปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 22, 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 39 และ40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนทดลอง มีค่าระหว่าง 198-250 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณลดลงคงที่ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 210, 210, 215 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 250 และ264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

3.1.3 ถั่วเขียว ปี 59-64

1) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 59 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5ให้ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 147 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วเขียว ปี 60-64 ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100, 119, 149, 143 และ 118 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 59-64 พบว่า ให้ผลในทางเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 4.4 6.1 6.2 6.7 และ 6.5 กรัม ตามลำดับ

2) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2559-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วเขียว มีปริมาณการดูดชาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ให้ผลในทิศทางเดียวกัน โดยกรรมวิธีที่ 5 ในเมล็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.81, 4.95, 4.81, 6.83, 6.75 และ 4.82 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ ในต้น+ใบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.73, 5.11, 10.11, 12.75, 7.24 และ 9.29 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27, 0.63, 0.42 และ 0.49 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยสุงสุดเท่ากับ 1.32, 1.04, 1.62, 2.32, 0.98 และ 1.42 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.05, 0.35, 0.57, 1.38,0.87 และ1.16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05, 0.12, 0.89 และ 0.12 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ โพแทสเซียมการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ เปลือกฝัก และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยสุงสุดเท่ากับ 4.26, 5.68, 10.61,11.78, 6.69 และ 9.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเปลือกฝัก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.74, 2.55, 074, และ 0.80 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ด มีค่าเฉลี่ย 1.40, 4.56, 1.34, 2.00 และ 2.04 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมส่วนเปลือกฝัก ปี 2563-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 และ 0.63 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในส่วนของเมล็ดปี2563 การดูดใช้โพแทสเซียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.03 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด (เมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก) เท่ากับ (7.50-15.80) – (1.56-3.82) –(6.40-14.58) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (4.29-9.97) – (0.98-2.32) – (2.83-11.78) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารพืชเท่ากับ (4.21-6.80) – (0.51-1.76) – (2.08-7.11) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3.1.4 ข้าวโพดฝักอ่อน ปี 59-62

ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,230, 1,470, 1,572 และ 1,608 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 162, 177, 180 และ 185 กิโลกรัมต่อไร่

3) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อน

ปี 59-62 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ > เปลือกฝัก > ฝักอ่อน พบว่า ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนให้ผลในทิศทางเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.59-5.99, 2.54-3.39 และ 0.52-0.64 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2.31-4.76, 1.42-2.00 และ 0.22-0.31 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมให้ผลในทิศทางเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม ต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 8.77-14.65, 3.82-8.01 และ 0.50-3.13 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ (6.65-10.75)-(4.01-7.07)-(12.30-20.22) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ

กรมวิชาการเกษตร

ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (3.59-5.50)-(2.39-4.76)-(8.77-14.65) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ (3.91-5.25)-(1.62-2.31)-(3.53-5.57) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อนตลอด 4 ปี ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าว

3.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

พบว่า ปี ดินก่อนการทดลองถึงปี2563 กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T1) ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียมสะสมอยู่ในพื้นที่ ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน(T1) และ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T2) ไม่พบจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ พบ *Azospirillum* spp. ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน แต่ในปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่คลุกกับเมล็ดตอนปลูก เพราะฉะนั้นควรใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน ทุกปี เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินและประสิทธิภาพดูดใช้ปุ๋ยสำหรับต้นข้าวโพดฝักอ่อน

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) เฉลี่ยระยะเวลา 5 ปี พบว่า กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งให้ค่า VCR มากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มทุนการผลิต เมื่อพิจารณากำไรสุทธิจากการขายผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน พบว่ากรรมวิธีที่ 5 มีกำไรสุทธิสูงสุด เท่ากับ 11,640 บาท

<u>การทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว</u>

3.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ดินในแปลงทดลองก่อนปลูกข้าว เป็นชุดดินปางปะอิน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 2.0-2.2 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 6-10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 136-169 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในแต่ละเพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมักที่เหมาะสม คือ 12-3-0 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ยหมัก 750 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไม่ไวแสง (กรมวิชาการเกษตร,2553)

3.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ปี 2559-2564

ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดปานกลาง (pH=5.9) และหลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี โดยค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มคงที่ มีค่าระหว่าง 5.7-5.9, 5.8-6.0, 6.0-6.1, 5.7-6.1 และ 5.7- 6.3 ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ปริมาณอินทรียวัตถุในทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3, 2.3, 2.6, 2.6 และ 2.8 % ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 5-8 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซังฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6, 5, 10, 6 และ 13 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 148-165 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซัง ฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 155, 151, 178, 180 และ 182 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

3.2.3 ถั่วเขียว ปี2560-2564

1) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 60-64 พบว่า ผลผลิตถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 96.3, 100.0, 105.3, 118.0 และ 131.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 2560-2564 พบว่าให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.3, 7.1, 6.2, 6.3 และ 7.1 กรัม ตามลำดับ

2) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

ปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในถั่วเขียว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน ต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้นปี 62 การดูดใช้ไนโตรเจนที่เปลือกฝัก มีความแตกต่างทางสถิติ ปี 60 61 63 และ 64 มีการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.25, 0.79, 0.75 และ 0.85 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้น ปี 62 และ 64 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปี 60 61 และ 63 มีการดูดฟอสฟอรัสในส่วนเปลือกฝักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31, 0.15 และ 0.19 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 60-62 ปี พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ต้น+ใบ ให้ผลในทิศทางเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.37, 1.83, 1.86, 2.03 และ 2.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ ปี 63-64 พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.99, 13.02, 2.03 และ 2.31, 11.32, 2.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

3) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ (10.07-20.90)-(1.91-3.85)-(5.60-16.55) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (5.62-12.95)-(5.60-16.55)-(3.78-12.52) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ (3.99-10.19)-(0.59-1.85)-(2.90-4.61) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3.2.4 ข้าว ปี 59-64

ผลผลิตข้าวเปลือก (ความชื้น 14%) ปี 59-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 259, 291, 294, 364, 392 และ 404 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนรวงต่อกอ ปี 59 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21 รวงต่อกอ ตามลำดับ ปี 60-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14, 14, 14 14 และ 18 รวงต่อกอ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ปี 59 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปี 60-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84, 83, 84, 82 และ 84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปี 59-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 28, 24, 24, 24 และ 24 กรัม ตามลำดับ

5) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าว

ปี 59-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมของข้าว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของฟางข้าว > เมล็ด ส่วนฟอสฟอรัสมีปริมาณการดูดใช้ในเมล็ด > ฟางข้าว ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ตอซังฟางข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.92-7.18 และ 7.02-11.94 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส การดูดใช้

กรมวิชาการเกษตร

ธาตุฟอสฟอรัส ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่า มีความแตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส ใน เมล็ด และตอซังฟางข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.27-9.80 และ 1.21-2.48 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ตอซังฟางข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.99-9.50 และ 12.62-21.00 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

6) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ (13.35-17.40)-(2.48-12.20)-(4.61-24.08) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (7.02-11.94)-(1.21-2.90)-(12.62-21.08) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ (3.95-7.18)-(1.27-9.80)-(0.72-3.00) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเขียวและข้าวตลอด 6 ปี ไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลอง

3.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1

ก่อนเริ่มทำการทดลองได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน ไม่พบเชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าว (T1) ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกกรรมวิธี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 ใน ปี 63 ยังพบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมก็ยังเหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ทุกกรรมวิธีพบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แต่ไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. ปี 63 พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. เพิ่มขึ้น และพบจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. เหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ในปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่มีอยู่ในปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกข้าว และในกรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ยังพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แสดงให้เห็นว่าสามารถพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินนาทั่วไปได้แต่จะมีในปริมาณน้อย เพราะฉะนั้นควรใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ทุกปีเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินและประสิทธิภาพดูดใช้ปุ๋ยสำหรับต้นข้าว

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การปลูกข้าวปทุมธานี1สลับการปลูกถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) ระยะเวลา 6 ปี พบว่า ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ให้ค่า VCR มากกว่า 2 แต่เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตข้าวเปลือกและมีกำไรสุทธิจากการขายข้าวเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์- ทู (T5) ให้ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 397 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเพิ่มมากกว่าร้อยละ10 และมีกำไรสุทธิสูงสุดจากการขายข้าวเปลือก เท่ากับ 5,645 บาทเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 4

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกากลุ่มดินร่วน และข้าวพันธุ์ กข15 กลุ่มดินเหนียวในเขตภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (1.1) รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า คือการใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว และ (1.2)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวพันธุ์ กข

กรมวิชาการเกษตร

15 สลับการปลูกถั่วเหลือง โดยฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเหลืองร่วมปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว

<u>กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u>

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพผลิตกระเทียมอินทรีย์และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ (2.1)รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก จังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง โดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก 2) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ 3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมแห้งต่อไร่โดยน้ำหนักและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ทำการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (2.2) รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตข้าวดีและคุ้มการลงทุน คือฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว

<u>กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง</u>

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์และข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ในกลุ่มดินเหนียวเขตภาคกลางจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (3.1)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวโดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (3.2) รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียว: ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบ ข้าวโพดฝักอ่อน ตอซัง/ฟางข้าว และซากต้นถั่วเขียวหลังการเก็บทั้ง 2 รูปแบบ

ข้อเสนอแนะ

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

Research and Development on Pest Management in Organic Agricultural System

คณะผู้วิจัย

ธนิตา ค่ำอำนวย
Thanita Kham-amnouy

พรรณีกา อัตตนนท์
Panneeka Attanon

ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง
Pachayapon Meunjang

ปราสาททอง พรหมเกิด
Prasarttong Promkerd

พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์
Patchareewan ChongJitmate

สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต
Suchonwat Wongwilikhit

ธิติยาภรณ์ อุดมศิลป์
Thitiyaporn Udomsilp

ศิริพร สอนท่าโก
Siriporn Sonthako

อทิติยา แก้วประดิษฐ์
Athitiya Kaewpradit

ณัฐพร ฉันทศักดา
Nattaporn Chanthasakda

พจนีย์ หน่อฝั้น
Poachanee Norfun

ลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล
Laksamee Dachanuraknukul

คำสำคัญ

สารสกัดพืช, หนอนใยผัก, หนอนกระทู้ผัก, สะเดา, หางไหล, ว่านน้ำ, กากชาน้ำมัน, ยาสูบมะคำดีควาย, พริก, แตงกวา, ถั่วฝักยาว, คะน้า, กระเจี๊ยบเขียว, เมล่อน, น้อยหน่า, แมลงศัตรูพืช, แมลงศัตรูธรรมชาติ, พืชปลูกร่วม, พืชกับดัก, ระบบเกษตรอินทรีย์, หนูศัตรูพืช หอยและทาก

Key words

plant extracts, diamondback moth, neem, derris, sweet flag, tea seed meal, tobacco, *Sapidus emaginatus,* chili, cucumber, yard long bean, Chinese kale, okra, melon, sugar apple, Insect pest, natural enemies, companion plant, Trap crop, organic farming system, rodent pest, snail and slugs

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

เกษตรอินทรีย์เป็นการผลิตที่มีมาตรฐานและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ตลอดกระบวนการผลิต ทำให้ทางเลือกในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีน้อย โครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักสำหรับเป็นข้อมูลในการจัดทำคำแนะนำอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์ ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชโดยวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการถ่ายทอดรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ มีการดำเนินงาน 3 กิจกรรม ผลที่ได้คือ ข้อมูลค่าความเป็นพิษ LC_{50} (72 ชั่วโมง) ต่อหนอนใยผักของสารสกัดสะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบเท่ากับ 5.7 2.9 95 2.2 4.3 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ตามลำดับ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติของพริก คือเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ พบสารสกัดสะเดามีประสิทธิภาพสูง สารสกัดหางไหลและว่านน้ำมีประสิทธิภาพปานกลาง แต่สารสกัดทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติที่ทดสอบ คือ ไรตัวห้ำและแมลงช้างปีกใส (วัย 2) ในพืชแตงกวา การทดสอบพบว่าสารสกัดหางไหลมีประสิทธิภาพในการควบคุมด้วงเต่าแตงแดง หนอนชอนใบและเพลี้ยอ่อน สารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพสูงต่อไรแดงและเพลี้ยอ่อน สำหรับเพลี้ยไฟ สารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลมีประสิทธิภาพปานกลาง สารสกัดสะเดาและว่านน้ำมีผลทำให้เต่าแตงแดงกินใบพืชน้อยลง และสารสกัดหางไหลมีผลกระทบต่อด้วงเต่าตัวห้ำ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติในพืชแตงกวา การทดสอบในแมลงศัตรูพืชของถั่วฝักยาว คือ หนอนกระทู้ผักพบว่าสารสกัดสะเดา มีประสิทธิภาพสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนว่านน้ำและหางไหลมีประสิทธิภาพน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และการหมักพืชด้วยเอทานอลพื้นบ้านให้ผลดีกว่าการหมักด้วยเอทานอลพื้นฐานและน้ำ สำหรับแมลงศัตรูพืชในคะน้า พบว่าทั้งสารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลมีประสิทธิภาพสูงหนอนใยผัก สารสกัดสะเดาและว่านน้ำมีประสิทธิภาพต่อหนอนกระทู้ผัก ส่วนสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพต่อด้วงหมัดผักแถบลาย สำหรับในแมลงศัตรูธรรมชาติ พบว่าสารสกัดพืชทั้ง 3 ไม่มีผลต่อแตนเบียนบราคอน ส่วนมวนพิฆาต สารสกัดของสะเดามีผลเล็กน้อย ว่านน้ำมีผลปานกลางและหางไหลไม่มีผลต่อมวนพิฆาต ศึกษาในแมลงศัตรูของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า สารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหล มีประสิทธิภาพต่อเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ส่วนหนอนกระทู้ผัก พบว่าสารสกัดสะเดามีประสิทธิภาพต่อหนอนกระทู้ผัก แต่สารสกัดว่านน้ำและหางไหลมีประสิทธิภาพน้อย ในการศึกษาการระบาดของศัตรูเมล่อนอินทรีย์และทดสอบกับสารสกัดพืช พบว่าสารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลในอัตราที่ทดสอบ ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟถั่วลิสง เพลี้ยไฟฝ้ายและไรแดงกระเจี๊ยบ และไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูเมล่อน คือ มวนตัวห้ำ ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และไรตัวห้ำ *Amblyseius swirskii*

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่า สารสกัดน้อยหน่าทั้งส่วนของใบและเมล็ด ของน้อยหน่าหนังและน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่องมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก สารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากชาน้ำมันมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ แต่เมื่อนำมาทำเป็นเหยื่อพิษของสารสกัดทั้ง 2 ชนิด พบว่าประสิทธิภาพลดลง อาจเป็นสาเหตุจากกลิ่นหรือรสชาติของสารสกัดไปมีผลต่อการรับรสของหนู กิจกรรมศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์ ในการศึกษาศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า พืชที่มีศักยภาพในการดึงดูดศัตรูธรรมชาติได้ดี คือ กะเพราและดาวกระจาย ส่วนดาวเรืองและดาวกระจายสามารถกับดักเพลี้ยไฟซึ่งเป็นศัตรูพืชของแตงกวาได้ดี สำหรับพืชในตระกูลเดียวกันกับแตงกวา (Cucurbitaceae) ที่เป็นพืชกับดักแมลงศัตรูพืช คือแตงร้าน การทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันป้องกันกำจัดหอยในแปลงผักอินทรีย์ โดยทดสอบในแปลงผักบุ้งกับบวบ และผักบุ้งกับผักกาดขาวของเกษตรกร พบว่า การหว่านกากชา

กรมวิชาการเกษตร

น้ำมันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหอยและทาก และช่วยลดความเสียหายของผลผลิต เหมาะในการนำมาใช้ควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์

Abstracts

Organic agriculture is a standardized production and avoid the use of synthetic chemicals throughout the production process. That's why there are few options for choice the pesticides. The research project aimed to study the toxicity of plant extracts against diamondback moth for the preparation of recommendations on the utilization rate of plant extracts in organic plant production systems. To study the efficacy of plant extracts against pests and natural pests from organic plant plots. Study of insect and pest control methods using integrated pest control methods. To develop technology for transmission of pesticides in the production of organic farming systems. Three effective activities were carried out: LC_{50} toxicity data (72 h) against diamondback moth of extracts of neem, tuba root, sweet flag, tea seed meal and tobacco were 5.7 2.9 95 2.2 and 4.3% w/v respectively.

Efficacy study of neem, tuba root and sweet flag extract against pests and natural pests of chili. Neem extract was found to be highly effective on aphids and thrips. The extracts of tuba root and sweet flag were moderately effective. For natural enemies, *Amblyseius sp.*, and *Mallada basalis,* it had no effect on that. In cucumber plants, tests showed that tuba root extract was effective in controlling cucumber beetles, Leaf minor and aphids. sweet flag extract is highly effective against red mites and aphids. For thrips, extracts of neem, sweet flag and tuba root were moderately effective. Neem and sweet flag extracts resulted in cucumber beetles to inhibit feeding on leaves. And tuba root extract have effects on the predatory beetles, a natural pests in cucumber plants. The test on insect pests of yard long bean, common cutworm, found that the extract of neem was effective up to 80 percent, while sweet flag and tuba root were less than 50 percent efficient. And plant extracts that use local ethanol gives better results than ethanol (AR grade) and water. In kale, the efficacy of neem, sweet flag and tuba root extract were highly efficient on diamondback moth. Neem and sweet flag extract are effective against common cutworm. The extract of sweet flag was effective against leaf eating bettle. For natural enemies It was found that all three extracts had no effect on coconut black-headed caterpillar. For stink bug neem extract had little effect. Sweet flag extract has a moderate effect and tuba root extract has no effect on stink bug. Studies in insect pests of okra found that extracts of neem, sweet flag and tuba root effective against cotton leafhopper. As for common worm, neem extract was good effective. On the other hand, the extracts of sweet flag and tuba root were less effective. In studying the outbreak of organic melon pests and testing with neem, sweet flag and tuba root extracts, the result shown not effective in controlling pests, including peanut thrips, cotton thrips and red mites. As well as natural enemies that these exctracts do not have any effect on *Cardiastethus exiguus*, *A. longispinosus*, and *Amblyseius swirskii*.

กรมวิชาการเกษตร

The efficacy of plant extracts for pest control showed that both the leaves and seeds of custard apple extract were effective in controlling diamondback moth. And in the extract of Soapberry and Tea Seed Powder were effective in control Rodent Pest two species were *Badicota indica* and *Rattus rattus*. But when it was used as a poison bait of both extracts, it was found that the efficacy was reduced. This could be due to the smell or taste of the extract affecting the rat's taste.

Activities to study insect and pest control methods in organic crop production in the study of the potential of co-cultivated plant species to attract natural enemies and trap the key pest in cucumber production. The result shown plants that have the potential to attract natural enemies are basil and cosmos. Marigolds and cosmos are good potential to trap thrips, a key pest of cucumbers. Efficacy test of tea seed powder to prevent snails and slugs removal in organic vegetable plots. The test found that tea seed powder at the rate of 5 kg/rai. was effective in controlling snails and slugs. And help reduce the damage of the organic vegetable. It is suitable for controlling snails and slugs in organic vegetable plots.

บทนำ (Introduction)

ระบบเกษตรอินทรีย์เป็นระบบผลิตที่มีมาตรฐานและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ตลอดกระบวนการผลิต แปรรูป และเก็บรักษา เช่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี วัตถุเจือปนอาหารสังเคราะห์ เป็นต้น ทำให้ทางเลือกในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีน้อย โครงการวิจัยนี้ดำเนินการศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อหาแนวทางและวิธีการที่เหมาะสมต่างๆในการควบคุมศัตรูพืชไม่ให้เกิดการระบาดหรือทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย เป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมและยั่งยืน จากการที่ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช มีพืชสมุนไพรหลายชนิด เช่น สะเดา หางไหล (โล่ติ๊น) ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน ยาสูบ มะคำดีควายและพืชอื่นๆ โดยนำเอาส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ต้น ราก ใบ ดอก และผล มาสกัดเพื่อให้ได้สารสำคัญจากพืชนั้นๆ นำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชแทนสารเคมีได้ โดยไม่มีพิษตกค้าง เนื่องจากสารธรรมชาติส่วนใหญ่จะสลายตัวได้เร็ว ทำให้เป็นโอกาสที่ดีในการนำพืชต่างๆ มาทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่การวิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ โดยต้องวิจัยหาสารธรรมชาติจากพืชและการใช้อย่างถูกต้องเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีอย่างเป็นระบบในการทำการเกษตรอินทรีย์ และเป็นการลดใช้สารเคมีในการผลิตพืชและเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศให้เกิดประโยชน์ เป็นการเชื่อมต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นกับองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ สำหรับการผลิตพืชอินทรีย์นั้น การอารักขาพืชให้ปลอดภัยจากศัตรูพืชซึ่งได้แก่ แมลง โรค และวัชพืช มีข้อจำกัดในการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิต ดังนั้นวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการทำเกษตรอินทรีย์ การวิจัยด้านสารสกัดจากพืช ทั้งประสิทธิภาพและความเป็นพิษของสารสกัดพืช รวมถึงการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน การใช้ศัตรูธรรมชาติรวมถึงการปล่อยสิ่งมีชีวิตที่ทำลายศัตรูพืชได้ เช่น ใช้ตัวห้ำ (predator) และตัวเบียน (parasite) ซึ่งเป็นการควบคุมหรือป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ จึงมีความสำคัญในการสนับสนุนการทำเกษตรอินทรีย์ และเป็นแนวทางในการวิจัยพัฒนาด้านการ

กรมวิชาการเกษตร

ป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การใช้สารสกัดพืช เหยื่อพิษ รูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน) สำหรับใช้ในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ และนำไปแก้ปัญหาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย

สะเดา มีสารสำคัญ Azadirachtin มีผลต่อ titers hormone ซึ่งจะไปรบกวนกับการเจริญเติบโตของตัวหนอนทำให้รูปร่างผิดปกติไปและลอกคราบยาก ไประงับการเจริญเติบโตของ moth และทำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นตัวเต็มวัยยาก ในตัวแก่ของแมลงไประงับการวางไข่ และพบว่า Azadirachtin ทำให้แมลงเป็นหมัน สารที่สกัดได้จากเนื้อในเมล็ดสะเดาออกฤทธิ์เป็นสารไล่ และยับยั้งการกินอาหารของแมลงของหนอนผีเสื้อยาสูบ หนอนใยผัก และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สารออกฤทธิ์ในเมล็ดสะเดาไม่ได้ฆ่าแมลงให้ตายในทันที แต่มีผลทำให้แมลงมีการเจริญเติบโตผิดปกติ และมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง มีผลในการยับยั้งการกินอาหาร ไล่แมลง สารสกัดสะเดาสามารถใช้ในการควบคุมการระบาดของแมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ

หางไหล จัดว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพชนิดหนึ่งในการนำมาใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีสารโรติโนนมีฤทธิ์สามารถกำจัดแมลงและเบื่อปลาได้แต่ไม่มีอันตรายกับคน โล่ติ๊นสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น แมลงวัน ไร และหนอนบางชนิด ในแปลงผักและไม้ดอก และตั๊กแตน เป็นต้น วินัยและอารมณ์ (2540) ได้รายงานการศึกษาสารสกัดจากหางไหล (โล่ติ๊น) เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยการใช้ตัวทำละลายอะซิโตนหรือแอลกอฮอล์ในการสกัดและมีการนำไปหาองค์ประกอบและทดสอบฤทธิ์ต่อแมลง ซึ่งผลการทดลอง พบว่าสารสกัดในระดับ 25 ppm สามารถฆ่าหนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ใน 2 วัน และองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ที่พบเป็นสารโรติโนนและอนุพันธ์

ว่านน้ำ เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีความชื้นสูงมากๆ เช่น ในโคลน เลน ริมบ่อน้ำ หรือตามริมหนองบึงทั่วไป มีเหง้าอยู่ใต้ดินและมีกลิ่นหอม จึงนิยมนำไปสกัดทำน้ำมันหอมระเหย เป็นพืชที่ปลูกง่ายอีกชนิดหนึ่ง จึงสามารถขุดเหง้ามาใช้ได้ตลอดทั้งปี สารสำคัญที่พบในว่านน้ำ คือ เบต้าอาซาโรน นอกจากนี้ยังพบสารอาโคแรง เจอร์มาโครน และอาซาริลอัลดีฮาย ในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากรากของว่านน้ำเป็นสารฆ่าแมลง โดยเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง ยับยั้งการเจริญเติบโตและการกินอาหารของแมลง รวมทั้งยับยั้งการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์และการออกจากไข่ของตัวอ่อน นอกจากนี้ยังยับยั้งการเจริญเติบโตขอเชื้อราและแบคทีเรียได้ด้วย จึงนำไปใช้ควบคุมแมลงวันแตง แมลงวันผลไม้ ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูในโรงเก็บได้

กากเมล็ดชาน้ำมัน เป็นวัสดุเหลือใช้จากการบีบน้ำมันชา มีประโยชน์สำหรับกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งในกากเมล็ดชาน้ำมันที่ได้ทำการบีบน้ำมันออกแล้วมีสารซาโปนินสูงกว่าร้อยละ 10 สารซาโปนินจากชายังมีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงและโรคพืช (Wina, *et al*., 2005) มีผลต่อการลอกคราบของแมลง โดยสารซาโปนินมีผลทำให้แมลงไม่สามารถลอกคราบได้ตามปกติ (Geyter *et al*, 2007)

ยาสูบ ใบของยาสูบมีสารประกอบไนโตรเจนหมู่หนึ่งที่เรียกว่า "แอลคาลอยด์" ซึ่งมีนิโคตินเป็นส่วนใหญ่ นิโคตินเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะตัวของยาสูบต้นยาสูบจะผลิตสารนิโคตินที่รากแล้วส่งไปเก็บไว้ที่ใบ ใบยาสูบเมื่อเกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิดสารประกอบต่างๆ อีกจำนวนมาก ทำให้เกิดกลิ่น สี และรสต่างๆ ความหอมและความฉุน แตกต่างกันไปตามชนิดของยาสูบ นอกจากนี้ระดับความอ่อนแก่ของใบและตำแหน่งของใบ มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติอื่นๆ แตกต่างกันยาสูบมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่นเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ข้อดีของการใช้สารสกัดยาสูบ คือ มีราคาถูกปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้มากกว่าการใช้สารเคมีไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิตจึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อทำการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ ไม่ตกค้างในดินและสภาพแวดล้อม

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus. (Lepidoptera: Plutellid) ระบาดทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับพืชผักตระกูลกะหล่ำซึ่งเป็นพืชที่ประเทศไทยปลูกอยู่อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปีในหลายพื้นที่ ทำให้หนอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ใยผักมีการระบาดอยู่เสมอในทุกพื้นที่และทุกฤดูที่มีการปลูก หนอนจะแทะกินผิวใบด้านล่างเป็นวงกว้างและมักทิ้งผิวใบด้านบนซึ่งมีลักษณะโปร่งแสงเอาไว้หากมีการระบาดรุนแรงจะกัดกินใบจนเป็นรูพรุนเหลือแต่ก้านใบหรือถ้าเกิดกับผักในระยะต้นอ่อนหนอนจะกัดทำลายส่วนยอดจนชะงักการเจริญเติบโต สำหรับผักในระยะที่ออกดอก ติดฝัก ดอกและฝักอาจถูกทำลายหมดไปได้ ดังนั้นเกษตรกรไทยจึงมีแนวโน้มที่จะใช้ปริมาณสารเคมีในการกำจัดแมลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ มยุรา (2545) ได้ทำการทดสอบในปี 2543 โดยใช้สารสกัดจากพืช จำนวน 20 ชนิด ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากใบยาสูบมีประสิทธิภาพดีที่สุด ทำให้หนอนใยผักวัย 3 ตาย 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สารสกัดจากเปลือกลำต้นอบเชย และผลโป๊ยกั๊ก ทำให้หนอนใยผักตาย 80 และ 78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

พริกเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกไปต่างประเทศ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศไทยกว่า 5 แสนไร่ได้ผลผลิตกว่า 6 แสนตัน แมลงศัตรูพริกที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicove rpaarmigera* Hubner) เพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) และหนอนแมลงวันมะเขือ เป็นต้น เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hoods) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด ใบอ่อน ตาดอกและดอก ส่วนใหญ่เข้าทำลายบริเวณยอดอ่อนและใบอ่อน ทำให้ยอดอ่อนหรือใบอ่อนนั้นหงิก เมื่อใบพริกแก่ จะเห็นเป็นรอยกร้านสีน้ำตาล พริกจะชะงักการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตน้อย และมีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตสั้น หากเพลี้ยไฟพริกระบาดในระยะพริกออกดอก ก็จะทำให้ดอกพริกร่วงได้ง่าย หากระบาดในระยะที่พริกติดผล พริกก็จะมีลักษณะบิดงอ แคระแกร็นและมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) เป็นแมลงศัตรูของพืชผัก พืชไร่ และไม้ผลหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและยอด การทำลายของเพลี้ยอ่อนในพริกจะทำให้เกิดใบบิดเป็นคลื่น ทำให้ต้นพืชชะงักการเจริญเติบโต และยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสทำให้เกิดโรคใบด่างในพริก มักระบาดในช่วงอากาศแห้งแล้ง

แตงกวาอยู่ในวงศ์ (Cucurbitaceae) นิยมปลูกเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย เป็นผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก สามารถดัดแปลงทำเป็นอาหารได้หลายประเภททั้งรับประทานสดและดอง เป็นต้น แตงกวานั้นเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรูเข้าทำลายมาก และที่พบบ่อยและทำความเสียหายกับแตงกวามาก ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เต่าแตงแดงและเต่าแตงดำ และยังมีศัตรูพืชอื่น เช่น ไรแดง
ถั่วฝักยาว จัดเป็นพืชผักในตระกูลถั่ว ปลูกได้ตลอดปี แมลงศัตรูถั่วฝักยาวที่สำคัญ เช่น หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว *Melanagromysa* sojae (Zehntner) หนอนเจาะฝักถั่ว เช่น หนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอมหรือหนอนหลอดหอม หนอนแมลงวันชอนใบ ไรขาวพริก เป็นต้น

สุภราดาและคณะ (2542) ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปของกรมวิชาการเกษตรในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเขียว พบว่า การใช้สารสกัดสะเดาของกรมวิชาการเกษตรผสมน้ำให้มีปริมาณสาร Azadiractin A เข้มข้น 40 ppm สามารถใช้ป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเขียวได้โดยพ่นต้นถั่วเขียวตั้งแต่ถั่วเขียวเริ่มงอกมีใบจริง 2 คู่ พ่นทุก 4วัน รวม 3 ครั้ง
คะน้า (*Brassicaoleracea*var. albograba) เป็นพืชผักที่มีความสาคัญทางเศรษฐกิจ นิยมปลูกและบริโภคมากในประเทศไทยและประเทศในแถบทวีปเอเชีย การปลูกคะน้าเชิงการค้าจะปลูกต่อเนื่องตลอดทั้งปี เกษตรกรจึงมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของโรคและแมลง ทำให้ต้องใช้สารเคมีป้องกันกาจัดศัตรูพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง แต่มักพบปัญหาเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกาจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้องหรือเกินความจาเป็นทำให้มีสารพิษตกค้างในพืชผักเกินมาตรฐานปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL)

กรมวิชาการเกษตร

แมลงศัตรูที่พบมากในคะน้าคือ หนอนใยผัก ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำ

กระเจี๊ยบเขียว เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทยตลาดที่สำคัญคือประเทศญี่ปุ่นรองลงมาคือตลาดยุโรปและตะวันออกกลาง คนญี่ปุ่นนิยมบริโภคกระเจี๊ยบเขียวกันมากเนื่องจากเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงอุดมด้วยวิตามินซีและแคลเซี่ยม กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูเข้าทำลายได้ตลอดระยะการเจริญเติบโต โดยแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม เป็นต้น ส่วนโรคที่ระบาดทำลายกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ โรคใบจุด โรคฝักจุดหรือฝักลาย โรคแอนแทรกโนส โรคเส้นใบเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเส้นใบเหลืองซึ่งมีเชื้อไวรัสในกลุ่มเจมินิ (geminivirus group) เป็นสาเหตุแพร่กระจายโดยมีแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisiatabaci*) เป็นพาหะ

เมล่อน ได้ชื่อว่าเป็น"ราชินีแห่งพืชตระกูลแตง" เมล่อนเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในต่างประเทศ ในแถบทวีปแอฟริกา อยู่ในวงเดียวกับแตง (Cucurbitaceae) ปัจจุบันมีการผลิตออกมาหลายสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดี ในสภาพภูมิประเทศของประเทศไทย โดยทั่วไปเมล่อนมีแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ แมลงหวี่ขาว *B. tabaci* เพลี้ยไฟ *Thrips* sp. หนอนชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) เพลี้ยอ่อน *A. gossypii* และแมลงวันผลไม้ *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae)
มะคำดีควาย มะคำดีควาย (Sapindus trifoliatus L.) มีชื่อสามัญว่า Soapberry Tree เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เมล็ดมะคำดีควายมีลักษณะกลมและแข็ง มีสีน้ำตาลดำ สามารถนำไปใช้ร้อยทำเป็นลูกประคำได้ ผลมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดเย็นมาก โดยเฉพาะปลา จึงมีการนำมาใช้ในการเบื่อปลา และใช้เป็นยาฆ่าแมลง สารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันซึ่งมีสารพิษคือ ซาโปนิน (saponin) มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ลดแรงตึงผิวของเซลล์ (Hostettmann et.al., 1991) มีความเป็นพิษสูงต่อสัตว์เลือดเย็น โดยทำให้เม็ดเลือดแดงแตก (Marston and Hostettmann, 1991) เกิดการระคายเคืองต่อผนังลำไส้ การดูดซึมลดลง ทำให้ไขมันของผนังเซลล์รวมตัวกันส่งผลให้เซลล์แตก (Agarwal and Rastogi,1974)

ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกนั้นมีหลายวิธีการ การปลูกพืชกับดัก (Trap crop) เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถควบคุมแมลงและกำจัดแมลงได้โดยง่ายและยังเป็นการลดปริมาณการใช้สารกำจัดแมลงอีกด้วยเนื่องจากไม่จำเป็นต้องฉีดพ่นทั้งแปลง เพียงแค่ฉีดพ่นกำจัดแมลงที่อยู่ในพืชกับดักเท่านั้น การใช้แมลงตัวห้ำ เช่น Tachinid fly และแมลงเบียน Braconid parasitoid wasp ซึ่งสามารถควบคุมตัวเต็มวัยของด้วงเต่าแตงได้ รวมถึงวิธีการอื่นๆ ในการควบคุมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การเลือกพันธุ์ต้านทาน การปลูกพืชผสมผสาน และวิธีการย้ายปลูกพืช ซึ่งสามารถลดการทำลายของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ต่อพืชปลูกได้ดีกว่าการปลูกโดยใช้เมล็ดปลูกในแปลงโดยตรง ปัจจุบันภาครัฐและเอกชนจึงเริ่มตื่นตัวที่จะพัฒนาสินค้าเกษตรของไทยให้มีคุณภาพและปราศจากสารพิษตกค้างทำให้เกิดความต้องการผลผลิตเกษตรอินทรีย์มากขึ้น การวิจัยหาสารธรรมชาติจากพืชและการใช้อย่างถูกต้องเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีอย่างเป็นระบบ หรือวิธีการทางเขตกรรมในการทำการเกษตรอินทรีย์ เป็นการเพิ่มโอกาสในการแข่งขันของผลผลิตหรือทางด้านการส่งออกผลผลิตเกษตรของประเทศ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก สำหรับกำหนดอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อศัตรูพืช (แมลงและสัตว์ศัตรูพืช) และศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานและพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อถ่ายทอดรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ ทำการวิจัยในพืชที่มีการตรวจพบสารพิษตกค้างสูงก่อนรวมถึงพืชที่มีแนวโน้มที่ดีและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น พริก คะน้า ถั่วฝักยาว

กรมวิชาการเกษตร

แตงกวา กระเจี๊ยบเขียวและเมล่อน เป็นต้น เพื่อหาแนวทางและวิธีการที่เหมาะสมต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมศัตรูพืชไม่ให้เกิดการระบาดหรือทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายทางมูลค่าเศรษฐกิจ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. พืช ได้แก่ เมล็ดสะเดา รากหางไหล เหง้าว่านน้ำ น้อยหน่า สารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมัน

2. แมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ สัตว์ศัตรูพืช ได้แก่ หนอนใยผัก, หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, เพลี้ยไฟ, เพลี้ยอ่อน, ด้วงหมัดผัก, เพลี้ยไฟถั่วลิสง, เพลี้ยไฟฝ้าย, แไรแดงกระเจี๊ยบ, มวนพิฆาต, แตนเบียนบราคอน, แมลงช้างปีกใส, มวนตัวห้ำ *C. exiguous,* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus,* ไรตัวห้ำ *A. swirskii,* หอยหรือทากศัตรูพืช

3. สารเคมีและสารมาตรฐาน ได้แก่ เมทานอล, เอทานอล, เฮกเซน, อะซิโตไนไตรล์, สารมาตรฐานอะซาดิ-แรคติน, สารมาตรฐานเบต้าอะซาโรน, สารมาตรฐานโรติโนน, เป็นต้น

4. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 และ 2 ตำแหน่ง, เครื่อง Hight Performance Liquid Chromatography (HPLC) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 1200, เครื่อง Gas chromatography-mass spectrometer (GC-MS) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 6890N และเครื่อง High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC) ยี่ห้อ camag

5. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ กระบอกตวง, ขวดแก้วใส่สารเคมี, บีกเกอร์, ขวดวัดปริมาตร, ปิเปต, Vial 2 มิลลิลิตร, Syring filter, Syring, จานทดลองพลาสติกขนาดเล็ก, ปากคีบ, ขวดสเปรย์สาร, อาหารเทียม,

6. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดินปลูก, ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยหมัก, ขี้นกกระทา, เมล็ดพันธุ์พืช (ผักคะน้า, แตงกวา, ดาวกระจาย, ดาวเรือง, กะเพรา ผักชี บวบเหลี่ยม ฟัก มะระจีน และแตงร้าน) เชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis,* มุ้งกันแมลง, ตาข่ายในล่อน, กล่องพลาสติกสำหรับเก็บแมลง, กล่องพลาสติกสำหรับทดสอบ, ถ้วยพลาสติกเพาะเลี้ยงแมลง, พู่กัน, แว่นขยาย, ผ้าขาวบาง, กรงดักหนูชนิดจับเป็น, กรงเลี้ยงและกรงทดสอบหนู, ขวดน้ำและอาหารหนู, หลอดป้อนอาหารหนู, เครื่องพ่นสาร เป็นต้น

วิธีการ

โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์
ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักเพื่อกำหนดอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ มี 1 การทดลอง คือ ศึกษาความเป็นพิษต่อหนอนใยผักและปริมาณสารสำคัญของสารสกัดสะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการปี 2559-2563 โดยเก็บหนอนใยผักจากแปลงคะน้าอินทรีย์ของเกษตรกรมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ จนได้หนอนใยผักวัย 2-3 สำหรับใช้ทดสอบเตรียมตัวอย่างสารสกัดพืช โดยมีอัตราความเข้มข้นต่างๆ เป็นกรรมวิธี ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสารสกัดพืชนั้น นำผลที่ได้มาจัดระดับความเข้มข้นของสารสกัดพืชในการทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารสกัดพืช 5 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดพืชเป็นกรรมวิธี บันทึกข้อมูลการตายของหนอนใยผัก ที่ 72 ชั่วโมงหลังการทดสอบ วิเคราะห์ค่า LC_{50} ด้วยวิธีการ probit analysis (Finney, 1971) ทำการทดสอบสารสกัดพืช 5 ชนิด ได้แก่ สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

2. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์
มี 8 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงธรรมชาติที่พบในแปลงพริก ดำเนินการปี 2559-2560 โดยสำรวจเก็บแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพริก เตรียมสารสกัดพืชและวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีการจุ่มใบพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดพืชเป็นกรรมวิธี สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล ด้วยวิธีพ่นสารบนตัวแมลงโดยตรง บันทึกจำนวนและคำนวณเปอร์เซ็นต์การตาย วิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกแตงกวา ดำเนินการปี 2559-2560 เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกแตงกวา ทำการเตรียมสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลที่ความอัตราเข้มข้น 5 10 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์และวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ ทดสอบสารสกัดสะเดาและว่านน้ำกับแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีการจุ่มใบพืช สารสกัดหางไหลใช้วิธีพ่นสารบนตัวแมลงโดยตรง สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติทดสอบกับสารสกัดหางไหลโดยวิธีการพ่นลงบนตัวแมลงโดยตรง ตรวจนับและคำนวณอัตราการตาย

การทดลองที่ 2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล กับแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกถั่วฝักยาว ดำเนินการปี 2559-2560 เตรียมสารสกัดพืชอัตราความเข้มข้น 5 10 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ และวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ ทดสอบประสิทธิภาพกับสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืช โดยวิธีพ่นบนตัวแมลงและเคลือบบนอาหารเลี้ยงแมลง ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดว่านน้ำกับแมลงศัตรูธรรมชาติโดยวิธีพ่นบนตัวแมลง บันทึกผลและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย

การทดลองที่ 2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงคะน้า ดำเนินการปี 2561-2562 โดยสำรวจเก็บแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกคะน้าของเกษตรกร เตรียมสารสกัดพืชและวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ ทดสอบประสิทธิภาพกับสารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีจุ่มใบพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดพืชเป็นกรรมวิธี ทดสอบผลของสารสกัดสะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยวิธีพ่นสารบนตัวแมลงโดยตรงหรือวิธีการเคลือบสาร วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดพืชเป็นกรรมวิธี ตรวจนับการตายและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองที่ 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลต่อแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์ ดำเนินการปี 2562-2563 โดยสำรวจเก็บแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวอินทรีย์ของเกษตรกร เตรียมสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ ทดสอบประสิทธิภาพกับสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดพืชเป็นกรรมวิธี ตรวจนับการตายและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองที่ 2.6 การใช้สารสกัดมะคำดีควาย (*Sapidus emaginatus*) และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (*camellia* sp.) กำจัดหนูศัตรูพืช ดำเนินการปี 2559-2561 ดำเนินการดักจับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ ประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูสำหรับทดลอง ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 1 วัน ทดสอบ 2 ขั้นตอน คือ 1. ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน เพื่อหาอัตราความเข้มข้นของสารสกัดที่มีความเป็นพิษต่อหนูศัตรูพืช วางแผนการทดลองแบบCRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยให้สารสารสกัดตามกรรมวิธีกับหนูทดสอบทางปาก บันทึกอาการและ

กรมวิชาการเกษตร

การตายของหนูภายในระยะเวลา 14 วัน หาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ 2. ทำเหยื่อพิษจากสารสกัดและทดสอบประสิทธิภาพของเหยื่อพิษในการกำจัดหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน วางแผนการทดลองแบบCRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยเตรียมเหยื่อจากสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันให้เหยื่อกับหนูทดลองโดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร ให้ครั้งเดียวเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นให้อาหารหนูปกติ บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกินเป็นเวลา 2 วัน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์ วิเคราะห์ผลทางสถิติ

<u>การทดลองที่ 2.7 การศึกษาประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ที่ปลูกในโรงเรือนตาข่ายและการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ</u> ดำเนินการปี 2562-2563 มี 2 ขั้นตอน คือ 1. เปรียบเทียบชนิดและปริมาณศัตรูเมล่องในโรงเรือน โดยทำการสำรวจแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ในโรงเรือน 2 พื้นที่ คือ โรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์จังหวัดกรุงเทพมหานคร และโรงเรือนปลูกเมล่อนอินทรีย์จังหวัดนครปฐม ทำการสำรวจ 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน เริ่มสำรวจแมลงและไรศัตรูพืชหลังจากนำต้นเมล่อนเข้าในโรงเรือน 1 อาทิตย์ สำรวจทั้งต้น โดยแบ่งเป็น ยอด กลาง โคน และดอก ตรวจนับจำนวนศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบบนต้นทั้งหมดทุก 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยบันทึกข้อมูลอุณหภูมิความชื้น ภายในโรงเรือน บันทึกข้อมูลจำนวนแมลงและไรศัตรูเมล่อนและแมลงศัตรูธรรมชาติ และเปรียบเทียบจำนวนประชากรของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ขั้นตอนที่ 2. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลต่อแมลงและไรศัตรูพืชเมล่อน และศึกษาผลกระทบของสารสกัดพืชต่อแมลงและไรศัตรูธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ RCB มีสารสกัดพืชอัตราต่างๆ ของ 3 ชนิดพืชเป็นกรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) โดยเตรียมสารสกัดพืชสะเดา หางไหลและว่านน้ำ ทดสอบผลของสารสกัดพืชต่อต่อแมลงและไรศัตรูพืช แมลงและไรศัตรูธรรมชาติ โดยโดยพ่นด้วยเครื่อง TLC sprayer บันทึกข้อมูลการตายและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

<u>การทดลองที่ 2.8 ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดน้อยหน่าต่อหนอนใยผัก</u> ดำเนินการปี 2563 โดยสำรวจเก็บหนอนใยผักจากแปลงคะน้าอินทรีย์ของเกษตรกรมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ จนได้หนอนใยผักวัย 2-3 สำหรับใช้ทดสอบ เตรียมสารสกัดน้อยหน่าจากส่วนของใบและเมล็ดของน้อยหน่าพันธุ์หนังและพันธุ์เพชรปากช่อง ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดน้อยหน่าต่อการตายหนอนใยผักด้วยวิธีจุ่มใบพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดจากน้อยหน่าเป็นกรรมวิธี บันทึกและคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก วิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ

<u>การทดลองที่ 3.1 ศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์</u> ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรราชบุรี ในปี 2559 ได้ทำการทดสอบโดยปลูกพืชร่วม 4 ชนิด ที่สามารถเป็นพืชอาศัยดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช คือ ดาวเรือง ดาวกระจาย กระเพรา ผักชี และมีพืชปลูกหลัก คือ แตงกวา วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยปลูกพืชแต่ละชนิดตามกรรมวิธีและมาตรฐานการปลูก ทำการตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติ (แมลงห้ำและแมลงเบียน) และแมลงศัตรูพืชสำคัญ (key pest) ศัตรูพืชล าดับ รอง (minor pests) ในพืชแต่ละชนิดทุก 7 วัน เก็บตัวอย่างแมลงไปตรวจจำแนกชนิด บันทึกภาพตัวอย่างแมลง และเก็บเกี่ยวผลผลิต เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนแมลง วิเคราะห์และแปลผล

<u>การทดลองที่ 3.2 การคัดเลือกชนิดพืชกับดักแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์</u> ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรราชบุรี ในปี 2560 ทำการทดสอบโดยปลูกแตงกวาและพืชกับดักที่เป็นพืชตระกูลเดียวกับแตงกวา (Cucurbitaceae) ได้แก่ บวบเหลี่ยม ฟัก มะระ แตงร้าน ตรวจนับแมลงศัตรู

กรมวิชาการเกษตร

สำคัญ (key pest) ศัตรูพืชลำดับรอง (minor pests) และแมลงศัตรูธรรมชาติ (แมลงห้ำและแมลงเบียน) ในพืชแต่ละชนิด โดยตรวจนับแมลงที่ต้นพืชแต่ละชนิด จำนวน 2 ต้น ที่ตำแหน่งกลางแปลง ในทุกๆ แปลงย่อย ตรวจนับทุก 7 วัน โดยเก็บตัวอย่างแมลงที่พบทั้งหมด ไปตรวจจำแนกชนิดที่ห้องปฏิบัติการ บันทึกภาพแมลงที่ตรวจพบ

การทดลองที่ 3.3 การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในแปลงผักอินทรีย์ ดำเนินการปี 2559-2561 มี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการใช้กากเม็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ ดำเนินการในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม แผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยเตรียมเหยื่อพิษสำหรับทดสอบดำเนินการในแปลงทดสอบการใช้สารกำจัดหอยตามกรรมวิธี สุ่มนับชนิดและประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผักก่อนและหลังใช้สารแต่ละกรรมวิธี แล้วคัดเลือกกรรมวิธีจากการทดสอบประสิทธิภาพมาทำการควบคุมหอยศัตรูพืชในแปลงผักอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 2 การควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ แผนการทดลอง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร ที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ดำเนินการในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน (แปลง IPC) ที่กำหนดวิธีการควบคุมเมื่อหอยและทากระบาดถึงระดับเศรษฐกิจ คือ 10 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยการสุ่มนับชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20 จุดต่อไร่ ให้กระจายทั่วพื้นที่ ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน เป็นข้อมูลเริ่มแรก ทำการป้องกันและกำจัดโดยอาจเลือกใช้วิธีกำจัดหอยและทาก โดยวิธีพ่นและหว่านในแปลงเมื่อพบศัตรูพืชสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (จำนวนหอยและทาก 10 ตัวต่อตารางเมตร) สุ่มนับประชากรหอยและทากภายหลังการพ่นหรือหว่านในแปลงแล้ว 1-2 วัน และจะกำจัดต่อจนประชากรที่พบไม่ถึง 10 ตัวต่อตารางเมตร ทำการประเมินประชากรหอยและ/หรือทากโดยทำการสุ่มนับประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผักทุกเดือน โดยสุ่มนับประชากรหอยทั้งที่พื้นดิน บนวัสดุปลูก และบนต้นพืชผัก ประเมินความเสียหายโดยสุ่มนับความเสียหายส่วนต่างๆของพืช ตั้งแต่เริ่มแรกและทุกเดือนด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20 จุดต่อไร่ ให้กระจายทั่วพื้นที่ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน ซึ่งอาจเป็นจุดเดียวกับที่สุ่มนับประชากรหอย โดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

1. ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผักเพื่อกำหนดอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

ผลการศึกษาความเป็นพิษต่อหนอนใยผักของสารสกัดพืช 5 ชนิด คือ สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบ ได้ข้อมูลค่าความเป็นพิษ ดังนี้ สะเดา ค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 5.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) หางไหล มีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 72 ชั่วโมง คือ 2.9 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ว่านน้ำ มีค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ที่ 96 ชั่วโมงของสารสกัดว่านน้ำ (30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) กากเมล็ดชาน้ำมัน มีค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของกากเมล็ดชาน้ำมัน (น้ำ) เท่ากับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และกากเมล็ดชาน้ำมัน (30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล) เท่ากับ 1.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) ยาสูบ มีค่า LC_{50} (96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (น้ำ) เท่ากับ 4.06 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และสารสกัดใบยาสูบพันธุ์เวอร์ยิเนีย (แช่เอทานอล) เท่ากับ 4.21 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v)

กรมวิชาการเกษตร

2. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์

<u>การทดลองที่ 2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงธรรมชาติที่พบในแปลงพริก</u>

การสำรวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงพริกอินทรีย์ของเกษตรกร ต.สามควายเผือก อ.เมือง จ.นครปฐม พบแมลงศัตรูพืช 3 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยแป้ง พบแมลงศัตรูพืช และแมงหรือแมลงอื่นๆ คือ ด้วงเต่าลายหยัก ด้วงเต่าสีส้ม ด้วงหนวดยาว ผึ้ง และแมงมุม แต่แมลงศัตรูพืชที่พบมีปริมาณน้อย ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชกับแมลงศัตรูพืช 2 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติทดสอบกับไรตัวห้ำและแมลงช้างปีกใส พบว่า ในเพลี้ยอ่อน ประสิทธิภาพและระยะเวลาที่สามารถทำให้เพลี้ยอ่อนตายได้ที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ของสารสกัดสะเดาอัตรา 6 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพ 62.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 66.9 ชั่วโมง สารสกัดหางไหลอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพ 97.13 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 35.5 ชั่วโมง สารสกัดว่านน้ำอัตรา 4 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพ 61 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับสารสกัดสะเดาแต่มีค่า LT_{50} เท่ากับ 78.3 ชั่วโมง ซึ่งมากกว่าสารสกัดสะเดา โดยการทดสอบกับเพลี้ยอ่อนสารสกัดหางไหลมีประสิทธิภาพในการควบคุมให้ผลดีที่สุด สำหรับเพลี้ยไฟพริก พบว่า สารสกัดสะเดาอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพลี้ยไฟตาย 87.67 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.35 ชั่วโมง สารสกัดหางไหลอัตรา 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 22 ชั่วโมง ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ ไรตัวห้ำ *Amblyseius sp.* และตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* วัยที่ 2 พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลต่อแมลงศัตรูธรรมชาติดังกล่าว

<u>การทดลองที่ 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหลกับแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกแตงกวา</u>

การสำรวจในแปลงปลูกแตงกวาพบและทำการเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ด้วงเต่าแตงแดง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง และหนอนชอนใบ และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ด้วงเต่าตัวห้ำ นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการกับสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหล ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลที่ความอัตราเข้มข้น 5 10 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารสกัดสะเดา มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินอาหารของแมลง โดยทำให้เพลี้ยไฟตายร้อยละ 5, 5, 20, 0 และ 5 ตามลำดับ เพลี้ยอ่อนตายร้อยละ 20, 20, 15, 55 และ 60 ตามลำดับ ทำให้ไรแดงตายร้อยละ 40, 60, 50, 55 และ 55 ตามลำดับ สารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการทำให้เพลี้ยไฟตายร้อยละ 15 และ 5 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 และ 15 ทำให้เพลี้ยอ่อนตายร้อยละ 90, 70, 85, 95 และ 95 ตามลำดับ และไรแดงตายร้อยละ 10 และ 10 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 และ 20 สารสกัดพืชหางไหล มีประสิทธิภาพในการทำให้ด้วงเต่าแตงแดงตายร้อยละ 20, 35, 80, 100 และ 100 ตามลำดับ ทำให้เพลี้ยไฟตายร้อยละ 5, 45, 25, 25 และ 35 ตามลำดับ ทำให้เพลี้ยอ่อนตายร้อยละ 90, 100, 100, 100 และ 100 ตามลำดับ ทำให้ไรแดงตายร้อยละ 55, 50, 80, 90 และ 100 ตามลำดับ ทำให้หนอนชอนใบตายร้อยละ 85, 45, 60, 65 และ 80 ตามลำดับ และพบว่ามีผลต่อด้วงเต่าตัวห้ำทุกระดับความเข้มข้น พบตายร้อยละ 70- 75 ดังนั้นสารสกัดพืชหางไหลเป็นอันตรายต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงไม่ควรนำไปใช้พ่นกำจัดแมลงศัตรูพืชในกรณีที่พบแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงมีปริมาณสูง ควรเลือกใช้สารสกัดพืชสะเดาหรือว่านน้ำแทน

<u>การทดลองที่ 2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล กับแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกถั่วฝักยาว</u>

ผลการทดสอบสารสกัดพืชอัตราความเข้มข้น 5 10 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ในหนอนกระทู้ผัก พบว่า สารสกัดว่านน้ำที่อัตรา 25 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ตายสะสมสูงสุด 30 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 5 วัน โดยวิธีพ่นสารโดยตรง สารสกัดหางไหลที่อัตรา 25 เปอร์เซ็นต์ ตายสะสมสูงสุด 46.67

สวพ.วิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ ภายใน 5 วัน โดยวิธีเคลือบสารบนอาหารเทียม และสารสกัดสะเดาที่อัตรา 25 เปอร์เซ็นต์ทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 1 ตายสะสมสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วัน โดยวิธีเคลือบสารบนอาหารเทียม ส่วนสารสกัดหางไหลที่สกัดด้วยเอธิลแอลกอฮอล์พื้นบ้าน 30 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 1 ตายสะสมสูงสุด 26.67 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วัน โดยวิธีเคลือบสารบนอาหารเทียม และสารสกัดสะเดาตายสูงสุด 56.67 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วัน โดยวิธีพ่นสารโดยตรง ซึ่งจะให้ผลดีกว่าการหมักด้วยเอธิลแอลกอฮอล์พื้นฐาน นอกจากนี้ระยะเวลาการหมักนาน 48 ชั่วโมง จะทำให้หนอนตายมากกว่าสารที่หมักนาน 24 ชั่วโมง และผลการทดสอบสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์พื้นฐาน 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อมวนพิฆาต พบว่าสารสกัดว่านน้ำ ไม่มีผลต่อมวนพิฆาต

<u>การทดลองที่ 2.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหล ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงคะน้า</u>

การสำรวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงคะน้าอินทรีย์แปลงเกษตรกร จ.นครปฐม พบแมลงศัตรูคะน้า ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก ด้วงหมัดผัก หนอนคืบกะหล่ำ เพลี้ยอ่อน หนอนเจาะยอด แมงมุม แมลงวัน และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ดักแด้แตนเบียนของหนอนกระทู้ผัก ผลการทดสอบในหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก ด้วงหมัดผักแถบลาย แตนเบียน และมวนพิฆาต พบว่า ในหนอนใยผัก สารสกัดเมล็ดสะเดาแห้งอัตราความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูงสุดถึง 87.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 55.20 ชั่วโมง สารสกัดเหง้าว่านน้ำสดอัตราความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนใยผักตายได้สูงสุด 82.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 51.45 ชั่วโมง สารสกัดรากหางไหลสดอัตราความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนใยผักตายได้สูงสุด 85.0 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 43.23 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) สำหรับหนอนกระทู้ผัก สารสกัดเมล็ดสะเดาแห้งอัตราความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนกระทู้ผักตายได้สูงสุด 92.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 121.41 ชั่วโมง สารสกัดเหง้าว่านน้ำสดอัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนกระทู้ผักตายได้สูงสุด 82.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 98.18 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดรากหางไหลสดไม่ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย (ตารางที่ 1) ส่วนด้วงหมัดผักแถบลาย สารสกัดเมล็ดสะเดาแห้งและสารสกัดรากหางไหลสดไม่ทำให้ด้วงหมัดผักแถบลายตาย แต่สารสกัดเหง้าว่านน้ำสดอัตราความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ด้วงหมัดผักแถบลายตายได้สูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 44.65 ชั่วโมง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหล ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชที่พบในแปลงคะน้า ระดับห้องปฏิบัติการ

ศัตรูพืช	สารสกัดพืช	อัตราความเข้มข้นสารสกัด (%)	การตาย (%)	LT_{50} (ชั่วโมง)
หนอนในผัก	สะเดา	15	87.5	55.20
	ว่านน้ำ	50	82.5	51.45
	หางไหล	30	85.0	43.23
หนอนกระทู้ผัก	สะเดา	2.5	92.5	121.41
	ว่านน้ำ	10	87.5	98.18
	หางไหล	หนอนกระทู้ไม่ตายที่อัตราความเข้มข้นทดสอบ		
ด้วงหมัดผัก	สะเดา	มีประสิทธิในการควบคุมน้อย		
	ว่านน้ำ	20	100	44.65
	หางไหล	ด้วงหมัดผักไม่ตายที่อัตราความเข้มข้นทดสอบ		

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ผลทดสอบสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิดกับแมลงศัตรูธรรมชาติ คือแตนเบียน บราคอนและมวนพิฆาต พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ไม่มีผลต่อแตนเบียนบราคอน ส่วนมวนพิฆาต สารสกัดเมล็ดสะเดาแห้งมีผลน้อย เหง้าว่านน้ำสดมีผลปานกลาง และรากหางไหลสดไม่มีผลต่อมวนพิฆาต (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความเป็นพิษสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ที่มีต่อแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงคะน้า ระดับห้องปฏิบัติการ

ศัตรูธรรมชาติ	สารสกัดพืช	ความเป็นพิษ
แตนเบียนบราคอน	สะเดา	ไม่มีผล
	ว่านน้ำ	ไม่มีผล
	หางไหล	ไม่มีผล
มวนพิฆาต	สะเดา	มีพิษน้อย
	ว่านน้ำ	ปานกลาง
	หางไหล	ไม่มีผล

กรมวิชาการเกษตร

<u>การทดลองที่ 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลต่อแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์</u>

การสำรวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงกระเจี๊ยบเขียวอินทรีย์แปลงเกษตรกร พบแมลงศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย หนอนสไปนีหรือหนอนหนาม และหนอนกระทู้ผัก ผลการทดสอบในเพลี้ยจักจั่นฝ้าย โดยใช้สารสกัดพืชที่อัตราความเข้มข้น 0.5 2.5 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) พบว่าสารสกัดสะเดามีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 9-75 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดว่านน้ำ มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 8-77 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดหางไหล มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 5-63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบกับหนอนกระทู้ผัก ใช้สารสกัดพืชความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) พบว่า ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 49.5-65.5 และ 59.5-79.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพระหว่าง 1- 4 และ 1-30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสารสกัดหางไหลมีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 2-11.5 และ 5-31.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

<u>การทดลองที่ 2.6 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากชาน้ำมันกับหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่</u>

ผลทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน เพื่อหาอัตราความเข้มข้นของสารสกัดที่มีความเป็นพิษต่อหนูศัตรูพืช โดยใช้สารสกัดอัตรา 1 3 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 14 วัน พบว่า หนูท้องขาวบ้านตายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20-70 10-50 และ 30-80 10-60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควายและเหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ พบว่าหนูทั้ง 2 ชนิดตาย 30-60 30-50 และ 20-60 30-60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับผลการศึกษาปริมาณการกินเหยื่อพิษของสารสกัดมะคำดีควายของหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ พบว่าอยู่ระหว่าง 7.1-7.5 และ 12.2-17.3 กรัม ตามลำดับ และปริมาณการกินเหยื่อพิษของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันของหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ อยู่ระหว่าง 8.9-11.6 และ 11.2-13.0 กรัม ตามลำดับ

<u>การทดลองที่ 2.7 การศึกษาประชากรของแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ที่ปลูกในโรงเรือนตาข่ายและการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อแมลงและไรศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ</u>

ผลการสำรวจประชากรแมลงและไรศัตรูเมล่อนอินทรีย์ที่ปลูกในโรงเรือนตาข่าย และเปรียบเทียบการระบาดของศัตรูเมลอนใน 2 พื้นที่ (ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563) พบว่า

1. โรงเรือนพื้นที่จังหวัดนครปฐม

ในฤดูร้อน พบการระบาดของแมลงและไรศัตรูเมล่อน 7 ชนิด ได้แก่

เพลี้ยไฟถั่วลิสง *Caliothrips phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi*
ไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bamisia tabaci*
เพลี้ยแป้ง *Pseudococcidae* sp. เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii*
และด้วงเต่าแตง *Aulacophora indica*
พบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ แมงมุมขาหวี และแมงมุมตาหกเหลี่ยม

ในฤดูฝน พบการระบาดของแมลงศัตรูเมล่อน 5 ชนิด ได้แก่

เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* ไรแดงกระเจี๊ยบ *T.macfarlanei*
เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci*
เพลี้ยแป้ง *Pseudococcidae* sp.
พบศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด ได้แก่ แมงมุมขาหวี แมงมุมตาหกเหลี่ยมและด้วงเต่า *Scymnus* sp.

2. โรงเรือนพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ในฤดูร้อน มีการระบาดของแมลงและไรศัตรูเมล่อน จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei*
เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci*
เพลี้ยแป้ง *Pseudococcidae* sp.
และพบศัตรูธรรมชาติ 6 ชนิด ได้แก่
ด้วงเต่า *Scymnus* sp. ด้วงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus*
ด้วงคล้ายมด *Anthelephila* spp. ไรตัวห้ำ *A. longispinosus*
แมงมุมขาหวี แมงมุมตาหกเหลี่ยม

ในฤดูฝน มีศัตรูเมล่อนจำนวน 4 ชนิด ได้แก่

เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* ไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei*
เพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci*
พบศัตรูธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ แมงมุมขาหวี แมงมุมตาหกเหลี่ยม ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และด้วงคล้ายมด *Anthelephila* spp.

ในการศึกษาผลของสารสกัดพืชสะเดา หางไหลและว่านน้ำที่มีต่อศัตรูพืชที่สำคัญในเมล่อน 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟถั่วลิสง *C. phaseoli* เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และไรแดงกระเจี๊ยบ *T. macfarlanei* และศัตรูธรรมชาติที่จะนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูเมล่อน คือ มวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* และไรตัวห้ำ *Amblyseius swirskii* พบว่า สารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิด ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชเหล่านี้ และไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.8 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดน้อยหน่าต่อหนอนใยผัก

ผลการทดสอบสารสกัดจากส่วนของใบและเมล็ดน้อยหน่าหนังและน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง พบว่าส่วนของใบสดและใบแห้งที่แช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก โดยใบสดของน้อยหน่าหนัง 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง 5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ 37 และ 53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในใบแห้งทั้งน้อยหน่าหนังและน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่องอัตรา 0.5-10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้มากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในเมล็ดทำการสกัดโดยแช่น้ำและแช่เอทานอล พบว่า ในน้อยหน่าหนัง สารสกัดของเมล็ดที่แช่ด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดของเมล็ดแช่น้ำ โดยสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าหนัง (แช่เอทานอล) อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้หนอนใยผักตายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักของการแช่ด้วยน้ำและเอทานอลให้ผลดีใกล้เคียงกัน

3. การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์

การตรวจนับจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกพืชร่วมทุกๆ 7 วัน พบ

1. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) พบในกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 1.4 ตัวต่อ 5 ต้น และ 49 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.2 ตัวต่อ 5 ต้น
2. ตัวอ่อนด้วงเต่าลายสมอ *Coccinella transversalis* Fabricius (Nymph) พบในดาวกระจาย ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัวต่อ 5 ต้น
3. แมลงวันดอกไม้ *Allograpta oblique* พบในดาวเรืองและกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัวต่อ 5 ต้น และ 0.2 ตัวต่อ 5 ต้น ตามลำดับ

การตรวจนับจำนวนแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชร่วมทุกๆ 7 วัน พบว่า ที่ 0 และ 7 วัน ไม่พบแมลงศัตรูพืช อายุ 14 วัน พบแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. ในดาวเรือง ดาวกระจายและแตงกวา พบไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* Ehara ในดาวเรือง อายุ 28 วัน พบด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ในกะเพราและแตงกวา พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในดาวเรือและกะเพรา อายุ 35 วัน พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford ในดาวเรืองและดาวกระจาย และพบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา อายุ 42 วัน พบไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard ในแตงกวา พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford ในดาวเรือง ดาวกระจายและแตงกวา พบเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover ในผักชีและแตงกวา พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา อายุ 49 วัน พบไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard ในแตงกวา พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford ในดาวเรือง ดาวกระจายและแตงกวา พบเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover ในผักชีและแตงกวา พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา จากผลการศึกษาพบว่า พืชที่มีศักยภาพในการดึงดูดศัตรูธรรมชาติได้ดี คือ กะเพราและดาวกระจาย และพบว่าดาวเรืองและดาวกระจายสามารถกับดักเพลี้ยไฟซึ่งเป็นศัตรูพืชได้ดีกว่าแตงกวา จึงช่วยลดจำนวนเพลี้ยไฟในแตงกวาได้ ผลผลิตแตงกวาอินทรีย์ที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ คือ 1,187.05 กิโลกรัม เมื่อคำนวณผลตอบแทนสุทธิที่ได้คือ 20.88 บาทต่อกิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2 การคัดเลือกชนิดพืชกับดักแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์

ผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความชอบของแมลงศัตรูพืชที่เลือกลงทำลายพืชในตระกูลเดียวกันกับแตงกวา (Cucurbitaceae) ซึ่งได้แก่ บวบเหลี่ยม ฟัก มะระจีน และแตงร้าน เมื่อตรวจนับแมลงที่ 35 วัน พบว่าในบวบเหลี่ยม ฟัก มะระจีน แตงร้าน และแตงกวา พบด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 1.5, 0.25, 1.25, 7 และ 5.75 ตัวต่อ 8 ต้น ตามลำดับ พบเพลี้ยอ่อนเฉลี่ยร้อยละ 4, 15, 3.25 45 และ 62.5 ต่อ 8 ต้น ตามลำดับ พบหนอนชอนใบเฉลี่ยร้อยละ 40, 27.5, 0, 40 และ 45 ต่อ 8 ต้น ตามลำดับ พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยร้อยละ 6.25, 1.25, 0, 6.75 และ 7.5 ต่อ 8 ต้น ตามลำดับ และพบไรแดงเฉลี่ยร้อยละ 6.25, 0, 0, 8.75 และ 8 ต่อ 8 ต้น ตามลำดับ และพบศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวอ่อนด้วงเต่าตัวห้ำ ในบวบเหลี่ยม ฟักและแตงร้านเฉลี่ย 0.25, 1 และ 8.5 ตัวต่อ 8 ต้น ดังนั้น แตงร้าน ซึ่งเป็นพืชที่มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกับแตงกวา สามารถเป็นพืชกับดักศัตรูพืชแตงกวาได้ทุกชนิด รองลงมาได้แก่ บวบเหลี่ยม และฟัก ส่วนมะระจีนพบศัตรูพืชแตงกวาน้อยที่สุด สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ด้วงเต่าลายจุด พบจำนวนมากน้อยแปรผันตามจำนวนศัตรูพืชที่พบในพืชกับดักแต่ละชนิด

การทดลองที่ 3.3 การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในแปลงผักอินทรีย์

ผลการทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันป้องกันกำจัดหอยในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม โดยพ่นสารสกัดกากชา อัตรา 4% W/V หว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชา อัตรา 1 และ 2 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีไม่ใช้สาร พบว่า หอยเจดีย์ตายเฉลี่ย 53.25, 95.76, 82.57, 94.30 และ 0 % ตามลำดับ และเลือกกรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มาทำการทดลองควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ในแปลงเกษตรกร (Table 1)

Table 1 Efficacy of using Tea Seed Powder *Camelia* sp. on *Lamelaxis gracillis* mortality on Organic Farm in Mahasarakham province

Treatment	% mortality After tested		% soil humility	pH soil
	1 day	2 day		
Tea seed powder	49.90 c	53.25 b	47.2-83.6	6.5
Spray extract tea seed	91.87 a	95.76 a		
Poison brat extract tea seed 1 kg./rai	70.25 b	82.5 a		
Poison brat extract tea seed 5 kg./rai	90.0 a	94.3 a		
untested	0.0 d	0.0 c		

Note means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

ผลการทดสอบการควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งปลูกถั่วผักยาว ผักบุ้ง กระเจี๊ยบ พบหอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน จำนวนเฉลี่ย 9.75, 2.25 และ 0.75 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ รวมหอยที่พบในแปลงผักเฉลี่ย 12.75 ตัวต่อตารางเมตร ประชากรหอยจำนวนนี้ถือว่าระบาดต้องทำการป้องกันกำจัด ความเสียหายจำนวนเฉลี่ย 2.6 เปอร์เซ็นต์ ทำการป้องกันกำจัดด้วยการหว่านกากชาน้ำมันให้ทั่วแปลง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ สำรวจประชากรหอยและทากหลังใช้สาร 1 และ 2 วัน ผลดังแสดงใน Table 2

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Percentage of Snails mortality after tested with Tea Seed Powder *Camelia* sp. on Organic Farm in Kanchanaburi province

treatment	Snails type	Snails No. Snail/m2	% mortality After tested 1 day	% mortality After tested 2 day	% damage	% soil humidity	Soil pH
Tea seed Powder	หอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	9.75 2.25 0.75	90.60	91.10	0.35	66.6–90.4	6.8
Famer practice	หอยสาริกา หอยดักดาน ทากกล้วยตาก	10.80 0.91 0.81	-	-	5.4	51.4–95.0	6.8

ส่วนแปลงเกษตรดูแลเอง พบ หอยสาริกา หอยดักดาน และทากกล้วยตาก เฉลี่ย 10.80, 0.91 และ 0.81 ตัวต่อตารางเมตร พบความเสียหาย 5.4 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบการควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งปลูกถั่วผักยาว ผักบุ้ง คะน้า พบว่า พบหอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน จำนวนเฉลี่ย 19.2 และ 2.60 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ รวมหอยที่พบในแปลงผักเฉลี่ย 21.80 ตัวต่อตารางเมตร ประชากรหอยจำนวนนี้ถือว่าระบาดต้องทำการป้องกันกำจัด ส่วนความเสียหาย จำนวนเฉลี่ย 13.46 เปอร์เซ็นต์ ทำการป้องกันกำจัดด้วยการหว่านกากชาน้ำมันให้ทั่วแปลง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านครั้งเดียว สำรวจประชากรหอยและทากหลังใช้สาร 1 และ 2 วัน ผลดังแสดงใน Table 3 สำหรับแปลงเกษตรดูแลเอง พบ หอยเจดีย์เล็กและหอยดักดาน เฉลี่ย 16.17 และ 0.54 ตัวต่อตารางเมตร พบความเสียหาย 10.4 เปอร์เซ็นต์ เกษตรไม่มีการป้องกันกำจัด

Table 3 Percentage of Snails mortality after tested with Tea Seed Powder *Camelia* sp. on Organic Farm in Suphanburi province

treatment	Snails type	Snails No. Snail/m2	% mortality After tested 1 day	% mortality After tested 2 day	% damage	% soil humidity	Soil pH
Tea seed Powder	หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	19.2 2.60	88.0	89.40	0.8	52.3–94.0	6.5
Famer practice	หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	16.17 0.54	-	-	10.4	43.6–80.9	6.5

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ โดยดำเนินการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก ทำให้ได้ข้อมูลค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของพืชที่ศึกษา 5 ชนิด คือ สะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมันและยาสูบ สำหรับเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการจัดทำคำแนะนำอัตราการใช้สารสกัดพืชในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสะเดา ว่านน้ำและหางไหลต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์ โดยทดสอบในแมลงศัตรูพืชของพริก แตงกวา ถั่วฝักยาว คะน้า กระเจี๊ยบเขียวและเมล่อน พบว่า สารสกัดสะเดามีประสิทธิภาพใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผักได้ดี มีประสิทธิภาพปานกลางต่อเพลี้ยไฟและไรแดง มีผลยับยั้งการกินอาหารของแมลงศัตรูพืชบางชนิด เช่น เต่าแตงแดง เป็นต้น และไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ เช่น ไรตัวห้ำ แมลงช้างปีกใส มวนพิฆาต แตนเบียน เป็นต้น สารสกัดหางไหลมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก เต่าแตงแดง หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย แต่พบว่ามีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติบางชนิด เช่น ด้วงเต่าตัวห้ำ หากพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดนี้ในแปลงปลูกควรหลีกเลี่ยงการใช้สารสกัดหางไหล สำหรับสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายได้ดี แต่ในแมลงศัตรูพืชอื่นมีประสิทธิภาพไม่สูงมาก อาจเนื่องจากส่วนที่มีฤทธิ์อยู่ในส่วนของน้ำมันหอมระเหย การสกัดด้วยเอทานอลหรือสุราพื้นบ้านสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดได้ นอกจากนี้การนำสารสกัดพืชที่มีศักยภาพมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารสกัดจากพืชน้อยหน่าพบว่าทั้งส่วนของใบและเมล็ดมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดี สารสกัดมะคำดีความและกากเมล็ดชาน้ำมันมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ทั้งหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน และการพัฒนาเป็นเหยื่อพิษกำจัดหนูเพื่อเพิ่มมูลค่าและใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น การนำกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในการป้องกันกำจัดหอยและทากศัตรูพืชในการผลิตผักอินทรีย์ ในการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชโดยวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน พบว่า การปลูกพืชร่วมที่เป็นพืชดึงดูดหรือพืชกับดักมีผลทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชในพืชหลักลดลง หรือการใช้แมลงตัวห้ำตัวตัวเบียน เช่น ไรตัวห้ำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเมล่อน นับเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร ทั้งที่ปลูกพืชอินทรีย์หรือพืชปลอดภัย นักวิจัยสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการนำไปขยายผลทดสอบในโรงเรือน แปลงทดสอบหรือในแปลงเกษตรกรต่อไป เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์หรือการผลิตพืชปลอดภัย

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพันธุ์พืชเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

Research and Delvelopment Plants Propagation for the Production of Organic crops

คณะผู้วิจัย

ศิริจันทร์ อินทร์น้อย
Sirichan Innoi

เพทาย กาญจนเกษร
Phethai Kanchanakesorn

กุลวดี ฐาน์กาญจน์
Kulwadee Thanakan

อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด
Adulrat Klaewkladd

นพพร ศิริพานิช
Nopporn Siripanich

ชญาดา ดวงวิเชียร
Chayada Duangwichian

ไกรสิงห์ ชูดี
Kraising Chudi

พีชณิตดา ธารานุกูล
Phichanitda Tharanukul

ศรีนวล สุราษฎร์
Srinuan Surat

นิชุตา คงฤทธิ์
Nichuta Kongrit

นายชูศักดิ์ แขพิมาย
Chusak Khaephimai

สมพร มุ่งจอมกลาง
Somporn Mungchomklang

ประสิทธิ์ ไชยวัฒน์
Prasit Chaiwat

คำสำคัญ

ต้นตอมะเขือพื้นบ้าน, มะเขือเทศพันธุ์สีดา, มะเขือพวง, มะเขือยาว, พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้าน, บวบพื้นบ้าน

Key words

eggplant rootstock, Sida tomato, pea eggplant, eggplant, native yard long bean, native zucchini

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของมะเขือเทศพันธุ์สีดาและมะเขือยาวในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์เพื่อศึกษาความเหมาะสมของชนิดต้นตอมะเขือเทศพื้นบ้านที่เจริญเติบโตได้ดีกับมะเขือเทศพันธุ์สีดาและมะเขือยาวในสภาพการปลูกแบบเกษตรอินทรีย์ ทำการทดลองในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ในช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 จากการศึกษาพบว่าต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยต้นต่อมะเขือพวงมีอัตราการรอดตายหลังเสียยอดและอัตราการรอดตายหลังย้ายปลูกมากที่สุด 88 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความสูงของลำต้น ความกว้างของทรงพุ่ม และการให้ผลผลิตนั้นการไม่ใช้ต้นตอจะทำให้ต้นมะเขือมีความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และผลผลิตมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นตอชนิดต่างๆ สำหรับการศึกษาในมะเขือยาวพบว่า กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอและกรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมี อัตราการรอดตายของต้นกล้ามะเขือยาวหลังย้ายปลูกลงแปลง 100% และ 90% ความสูงของลำต้น คือ 60.5 และ 59.75 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่ม 67.3 และ 65.25 เซนติเมตร จำนวนผลต่อต้น คือ 19.5 และ 21.42 ผล น้ำหนักผลผลิตต่อต้น คือ 1,972 และ 1,970 กรัม น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ คือ 5,917 และ 5,912 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่อื่นๆ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านและบวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาวและบวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 ระยะเวลา 2 ปี จากผลการทดลองพบว่าถั่วแต่ละสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่ติดฝักและให้ผลผลิตมีเพียง 6 สายพันธุ์ คือ พันธุ์พิจิตร2 ฉะเชิงเทรา1 นครราชสีมา3 สุรินทร์ มหาสารคาม2 และ ศรีสะเกษ ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ จากถั่วฝักยาว 6 สายพันธุ์ พบว่าพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด คือ 580 กิโลกรัม/ไร่ รวมทั้งยังมีแนวโน้มแข็งแรงทนต่อโรคและแมลง เนื่องจากพบฝักเสียระหว่างเก็บผลผลิตในปริมาณเล็กน้อยคิดเป็น 13.05 เปอร์เซ็นต์ และฝักค่อนข้างสมบูรณ์ ซึ่งพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 อาจเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในระบบอินทรีย์ เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตได้แสดงว่ามีการตอบสนองต่อปุ๋ยอินทรีย์และพื้นที่ปลูกได้ดีที่สุด

คัดเลือกพันธุ์บวบพื้นบ้าน พบว่า สามารถรวบรวมสายพันธุ์บวบพื้นบ้านได้จำนวน 4 กลุ่มพันธุ์ได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม กลุ่มพันธุ์บวบหอม กลุ่มพันธุ์บวบงู และกลุ่มพันธุ์บวบพวง โดยกลุ่มพันธุ์บวบทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์ สามารถปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ทั้งหมดเนื่องจากเป็นพันธุ์บวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพธรรมชาติของแปลงเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะกลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมเนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้ดี ออกดอกติดผลก่อนกลุ่มพันธุ์บวบอื่นๆ จึงสามารถให้ผลผลิตได้เร็วและได้ผลผลิตต่อไร่ที่สูงเนื่องจากผลมีขนาดใหญ่และยาว ส่งผลให้ได้น้ำหนักมาก และบวบเหลี่ยมยังเป็นที่นิยมสำหรับการบริโภคของผู้บริโภคโดยทั่วไปในท้องตลาด นอกจากนั้นกลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมยังเป็นกลุ่มพันธุ์ที่สามารถหาเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายกว่ากลุ่มพันธุ์อื่น และมีความหลากหลายของลักษณะพันธุ์ที่ตรงต่อความต้องการของเกษตรกรและตลาดรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

A study of eggplant rootstock on growth and quality of “Sida tomato” and eggplant variety in organic farming system was conducted to determine the suitability of eggplant rootstock that grew well with “Sida tomato” and eggplant variety. Organic farming conditions The experiment was conducted in the area responsible for the Nakhon Pathom Agricultural Research and Development Center. Nakhon Pathom Province and Pathum Thani Agricultural Research and Development Center During October 2015 to September 2017. The study found that tomato plants grown with eggplant wasps had the highest post-loss survival and post-plant survival rates of 88 and 100%. canopy width and yielding that without using the rootstock, the eggplant plant will be taller. canopy width and the highest yield when compared to the use of different types of rootstocks. For the study in eggplant, it was found that treatment 6 planted eggplant without rootstock and treatment 2 plugged the top of the eggplant on the eggplant rootstock. There were no statistical differences. The survival rates of eggplant seedlings after transplanting were 100% and 90%. The height of the stems were 60.5 and 59.75 cm. The width of the canopy was 67.3 and 65.25 cm., the number of fruits per plant was 19.5 and 21.42 fruits, the yield weight per plant was 1972 and 1970 g., and the yield weight per rai was 5,917 and 5,912 kg., respectively, but were statistically different from other treatments.

The selection of suitable native yard long bean and zucchini cultivars in organic farming system The objective was to select suitable indigenous yard long bean and zucchini cultivars in the organic farming system. It was conducted during 2016-2017 for a period of 2 years. From the results of the experiment, it was found that each bean species had different growth rates. There were only 6 cultivars with pods and yields, Phichit 2, Chachoengsao 1, Nakhon Ratchasima 3, Surin, Mahasarakham 2 and Sisaket, thus unable to analyze the statistical data. Of the 6 cultivars of yard long beans, it was found that Chachoengsao 1 has a good growth prospect and the highest average yield per rai was 580 kg/rai, and also tended to be strong and resistant to diseases and insects. This was because the pods were damaged during harvesting, representing a small amount of 13.05 % and the pods were quite complete. which Chachoengsao 1 May be suitable for growing organically. because it can grow well and yield showed the best response to organic fertilizer and planting area.

The selection of native zucchini varieties from the operation, it was found that 4 cultivars of zucchini can be collected as follows: Square zucchini varieties Fragrant zucchini varieties Snake gourd group and zucchini varieties All 4 types of zucchini cultivars can be grown in all organic farming systems because they are native cultivars that grow well in the natural conditions of organic farming. Especially the square zucchini varieties because they can grow well. Flowering and fruiting before other zucchini varieties Therefore, it can produce fast and high yield per rai due to the large size and length of the fruit resulting in heavy weight and square zucchini is also popular for consumption by general consumers in the market. In

addition, the square gourd is a cultivar that can find seeds more easily than other cultivars and has a variety of cultivar characteristics that meet the needs of farmers and the agricultural market.

บทนำ (Introduction)

เมล็ดพันธุ์และส่วนขยายพันธุ์พืชผักนับว่ามีความสำคัญต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตพืชผัก การจัดการที่ดีร่วมกับการใช้เมล็ดพันธุ์ดี จะทาให้เกิดความสำเร็จในการปลูกผัก ลักษณะของพันธุ์พืชที่ต้องการโดยทั่วไป นอกจากจะมีรูปลักษณ์ สีสัน รสชาติ ตามความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ลักษณะความต้านทานโรค-แมลง รวมถึงพันธุ์ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ก็ยังเป็นลักษณะที่เกษตรกรผู้ปลูกผักมีความต้องการ อย่างไรก็ตามพันธุ์ที่มีความดีครบถ้วนตามความต้องการของทุกคนไม่สามารถหาได้อย่างแน่นอน การผลิตพืชผักโดยทั่วไปซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันและกาจัดโรค-แมลง การเลือกใช้พันธุ์จะมีข้อจำกัดน้อยลง เพราะพืชจะได้รับสารอาหารทันทีจากปุ๋ย ซึ่งจะให้ทางรากหรือทางใบ และเมื่อมีโรคหรือแมลงเข้าทำลายก็จะถูกกำจัดออกไปได้อย่างรวดเร็ว ทาให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ง่ายกว่า

การผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์นั้น ความต้องการพันธุ์พืชจะมีลักษณะไม่แตกต่างจากปกติมากนัก แต่ลักษณะของพันธุ์พืชเพื่อระบบเกษตรอินทรีย์ควรจะต้องเป็นพันธุ์พืชที่หาอาหารเก่ง ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ต้านทานโรค/แมลง มากกว่าพันธุ์พืชปกติทั่วไป การได้มาซึ่งพันธุ์พืชที่มีลักษณะดังกล่าว จะมีขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลานาน ใช้งบประมาณสูง อีกทั้งต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้หลายด้านมาประกอบกัน อย่างไรก็ตามวิธีการที่สามารถดาเนินการได้ในทันทีเพื่อให้ทันกับความต้องการ คือ การนำสิ่งที่มีอยู่ได้แก่ พันธุ์พืชพื้นถิ่น ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม ซึ่งธรรมชาติและบรรพบุรุษได้ทาการคัดเลือกไว้ในระดับหนึ่งแล้ว มาพัฒนาต่อยอดให้มีความเหมาะสมในการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

วัตถุประสงค์

1 เพื่อศึกษาการใช้ต้นตอในการผลิตพันธุ์พืชผักตระกูลมะเขือ

2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของต้นตอต่อการเจริญเติบโตของพืชผักตระกูลมะเขือในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

3 เพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาวและบวบสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาเทคโนโลยีการใช้ต้นตอเพื่อการขยายพันธุ์พืชผักในวงศ์มะเขือ

ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ

<u>การทดลองที่ 1.1 ศึกษาชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพขของมะเขือเทศพันธุ์สีดาในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์</u>

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 เสียบยอดมะเขือเทศสีดาบนต้นตอมะเขือเทศสีดา (กรรมวิธีควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือเทศสีดาบนต้นตอมะเขือพวง

กรรมวิธีที่ 3 เสียบยอดมะเขือเทศสีดาบนต้นตอมะแว้ง

กรรมวิธีที่ 4 เสียบยอดมะเขือเทศสีดาบนต้นตอมะอึก

กรรมวิธีที่ 5 เสียบยอดมะเขือเทศสีดาบนต้นตอมะเขือเปราะ

กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือเทศสีดาโดยไม่ใช้ต้นตอ

ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 3 x 6 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 5 เมตร

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการเพาะเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์สีดาและมะเขือที่จะใช้เป็นต้นตอ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ต้นตอมะเขือพวง ต้นตอมะแว้ง ต้นตอมะอึก และต้นตอมะเขือเปราะในถาดเพาะเมล็ด เมื่อต้นกล้าต้นตอมะเขือมีอายุได้ประมาณ 30 วัน หลังจากนั้นจึงย้ายปลูกจากถาดเพาะลงถุงพลาสติกโดยใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดินร่วน แกลบดิบและปุ๋ยคอก เมื่อต้นตอมะเขือเทศมีอายุประมาณ 45 วัน หลังเพาะเมล็ด จึงทำการเสียบยอดมะเขือ โดยใช้ยอดมะเขือเทศพันธุ์สีดาจากต้นที่มีอายุประมาณ 25 วัน หลังเพาะเมล็ด เมื่อทำการเสียบยอดแล้วจึงย้ายลงปลูกในแปลงเกษตรอินทรีย์ที่ทำการยกร่องแปลงสูงประมาณ 30 เซนติเมตร และใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 1.0 เมตร ระหว่างต้น 40 เซนติเมตร

การบันทึกข้อมูล

1.อัตราการรอดตายของต้นกล้ามะเขือเทศหลังย้ายลงแปลงปลูก
2.ความสูงของลำต้น
3.ความกว้างของทรงพุ่มต้นมะเขือเทศ
4.สีผลมะเขือเทศ โดยสุ่มผลมะเขือเทศที่ระยะเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีโดยใช้แถบวัดสี
5.ความหนาเนื้อ โดยการผ่าผลมะเขือแล้ววัดความหนาในส่วนเนื้อมะเขือเทศ
6.ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ จากน้ำคั้นจากเนื้อมะเขือเทศ
7.จำนวนผลต่อต้น
8.น้ำหนักผลผลิตต่อต้นและปริมาณผลผลิตต่อไร่
9.ความต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช
10.ความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่าของมะเขือเทศ

ปีที่ดำเนินการทดลอง เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2560

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพมะเขือยาวในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่
กรรมวิธีที่ 1 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือยาว (กรรมวิธีควบคุม)
กรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง
กรรมวิธีที่ 3 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะแว้ง
กรรมวิธีที่ 4 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะอึก
กรรมวิธีที่ 5 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือเปราะ
กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ
ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 3 x 6 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 5 เมตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการเพาะเมล็ดมะเขือยาวและมะเขือที่จะใช้เป็นต้นตอ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ต้นตอมะเขือพวง ต้นตอมะแว้ง ต้นตอมะอึก และต้นตอมะเขือเปราะในถาดเพาะเมล็ด เมื่อต้นกล้าต้นตอมะเขือมีอายุได้ประมาณ 30 วัน หลังจากนั้นจึงย้ายปลูกจากถาดเพาะลงถุงพลาสติกโดยใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดินร่วน แกลบดิบและปุ๋ยคอก เมื่อต้นตอมะเขือเทศมีอายุประมาณ 45 วัน หลังเพาะเมล็ด จึงทำการเสียบยอดมะเขือ โดยใช้ยอดมะเขือยาวจากต้นที่มีอายุประมาณ 25 วัน หลังเพาะเมล็ด เมื่อทำการเสียบยอดแล้วจึงย้ายลงปลูกในแปลงเกษตรอินทรีย์ที่ทำการยกร่องแปลงสูงประมาณ 30 เซนติเมตร และใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 1.0 เมตร ระหว่างต้น 40 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1.อัตราการรอดตายของต้นกล้ามะเขือยาวหลังย้ายปลูกลงแปลง

2.ความสูงของลำต้น

3.ความกว้างของทรงพุ่มต้นมะเขือยาว

4.สีผลมะเขือยาว โดยสุ่มผลมะเขือยาวที่ระยะเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีโดยใช้แถบวัดสีพืช

5.ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ จากน้ำคั้นจากเนื้อมะเขือยาว

6.จำนวนผลต่อต้น

7.น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และปริมาณผลผลิตต่อไร่

8.ความต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช

9.ความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่าของมะเขือเทศ

ปีที่ดำเนินการทดลอง เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2560

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มเกษตรกรเกษตรอินทรีย์จังหวัดปทุมธานี

กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์ผักสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ผ่านการรับรองเกษตรอินทรีย์ โดยในปีที่ 1 ของการดำเนินการจะทำการปลูกรวบรวมพันธุ์ถั่วฝักยาวที่เก็บเมล็ดพันธุ์จากแปลงเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรในแต่ละภาคเพื่อคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่ดีในภาคนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 ในปีที่ 2 ของการดำเนินงานจะทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่ได้ในแต่ละภาคเพื่อได้ข้อมูลพันธุ์ถั่วฝักยาวที่เหมาะสมกับการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคเหนือ

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคกลาง

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคใต้

กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคตะวันออก

กรรมวิธีที่ 6 พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านภาคตะวันตก

กรรมวิธีที่ 7 พันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์พิจิตร

ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 3 x 6 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 5 เมตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.การเตรียมดินด้วยการไถพรวนความลึกประมาณ 15 เซนติเมตร แล้วตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน กำจัดเศษวัชพืชออกจากแปลง ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักอินทรีย์ ปุ๋ยคอกหมักที่สลายตัวสมบูรณ์แล้ว

2.ระยะปลูกทำการยกร่องแปลงสูงประมาณ 30 เซนติเมตร และใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 80 เซนติเมตรเมตร ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร หยอดเมล็ดถั่วฝักยาวในหลุมปลูกให้มีระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร หลุมละ 4 เมล็ด แล้วกลบดินให้ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร และให้น้ำทันทีและคลุมปากหลุมด้วยฟางข้าวหรือเศษวัสดุทางการเกษตร ในระยะแรกให้น้ำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น

3.การถอนแยกหลังจากหยอดเมล็ดแล้ว 7 วัน เมล็ดจะเริ่มงอก เมื่อมีใบจริงประมาณ 4 ใบ ให้ทำการถอนแยกพร้อมทำการพรวนดินและกำจัดวัชพืช

กรมวิชาการเกษตร

4.การปักค้างไม้ใช้ไม้ที่มีความยาว 2.5 เมตร โดยปักไม้ค้างหลุมละ1 ค้างโดยให้เอียงเข้าหากันกลางร่องเป็นคู่แบบกระโจม ให้ถั่วฝักยาวเมื่องอกแล้วประมาณ 15-20 วัน โดยจับต้นถั่วให้พันเลื้อยค้างในลักษณะทวนเข็มนาฬิกา

5.การใส่ปุ๋ยจะใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์โดยใส่ขณะเตรียมหลุมและใส่เมื่อต้นถั่วอายุประมาณ 15 วัน โดยการพรวนดินแล้วใส่ปุ๋ยรอบ ๆ ต้นให้ห่างจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร หลุมละประมาณ 200 กรัมต่อหลุมแล้วคลุกเคล้าดินในหลุมปลูกให้เข้ากัน และจะใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อต้นถั่วฝักยาวมีอายุได้ประมาณ 50 วันหลังงอก ประมาณ 100 กรัมต่อหลุม หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยทุก 7 วัน ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

6.การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชจะใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติ

การบันทึกข้อมูล

1.การเจริญเติบโตของต้นถั่วฝักยาว
2.น้ำหนักสดผลผลิต
3.จำนวนฝักต่อต้น
4.ความยาวฝักเฉลี่ย
5.วันออกดอก
6.สีฝัก
7.อายุการเก็บเกี่ยว
8.การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช
9.บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วฝักยาวแต่ละสายพันธุ์

ปีที่ดำเนินการทดลอง เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2560

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรอินทรีย์ของกลุ่มเกษตรกรเกษตรอินทรีย์จังหวัดนครราชสีมาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง

การทดลองที่ 2.2 การคัดเลือกพันธุ์บวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการทดลองในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ผ่านการรับรองเกษตรอินทรีย์ โดยในปีที่ 1 ของการดำเนินการจะทำการปลูกรวบรวมพันธุ์บวบที่เก็บเมล็ดพันธุ์จากแปลงเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรในแต่และภาคเพื่อคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่ดีในภาคนั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 ในปีที่ 2 ของการดำเนินงานจะทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่ได้ในแต่ละภาคเพื่อได้ข้อมูลพันธุ์บวบที่เหมาะสมกับการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 หลุม ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคเหนือ
กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคกลาง
กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคใต้
กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคตะวันออก
กรรมวิธีที่ 6 พันธุ์บวบพื้นบ้านภาคตะวันตก

ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 3 x 6 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 5 เมตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.การเตรียมแปลงปลูกด้วยการไถพรวนความลึกประมาณ 15 เซนติเมตร แล้วตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน กำจัดเศษวัชพืชออกจากแปลง ใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดินได้แก่ ปุ๋ยมูลไก่ไข่ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 50 กรัมต่อหลุม

2.การปลูกนำเมล็ดบวบพันธุ์พื้นเมืองชนิดผลสั้น (พันธุ์ของเกษตรกร) มาปลูกแบบแถวคู่ หยอดเมล็ดในแปลงและไม่ทำค้าง โดยใช้ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 80 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ด 4 เมล็ด เมื่องอกแล้วถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นตอหลุม และคลุมแปลงปลูกด้วยฟางข้าว

กรมวิชาการเกษตร

3.การใส่ปุ๋ยจะใส่ปุ๋ยมูลไก่ขณะเตรียมดิน 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และหลังปลูกแล้ว 30 วัน ใส่เพิ่มอีก 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

4.การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช พ่นเชื้อบาซิลลัส ซับติลิสเพื่อป้องกันโรคทางใบ และพ่นเชื้อราบาซิลลัส ทูริงเยนซิส เมื่อพบการระบาดของหนอน

การบันทึกข้อมูล

1.การเจริญเติบโตของต้นบวบ
2.น้ำหนักสดผลผลิต
3.จำนวนผลต่อต้น
4.ความกว้างและความยาวผล
5.วันออกดอก
6.สีผล
7.อายุการเก็บเกี่ยว
8.การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช
9.บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบวบแต่ละสายพันธุ์

ปีที่ดำเนินการทดลอง เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2560

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาเทคโนโลยีการใช้ต้นตอเพื่อการขยายพันธุ์พืชผักในวงศ์มะเขือ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพขของมะเขือเทศพันธุ์สีดาในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ทำการเพาะเมล็ดมะเขือที่จะใช้เป็นต้นตอ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ต้นตอมะเขือพวง ต้นตอมะแว้ง ต้นตอมะอึก และต้นตอมะเขือเปราะในตะกร้าเพาะเมล็ด โดยเริ่มเพาะเมล็ดวันที่ 30 พ.ย. 2559 ย้ายกล้าต้นตอชนิดต่างๆ ลงถุงเพาะ พร้อมทั้งเริ่มเพาะเมล็ดมะเขือเทศสีดาสำหรับเป็นทั้งต้นตอและต้นยอด ได้ต้นกล้ามะเขือเทศสีดา มะเขือพวง มะแว้ง มะอึก และมะเขือเปราะสำหรับเป็นต้นตอ ตามลำดับ ได้กล้ามะเขือเทศสีดาสำหรับต้นยอด ทำการเสียบยอดโดยใช้มะเขือเทศสีดาเป็นต้นยอดบนต้นตอวงศ์มะเขือตามกรรมวิธีการทดลอง กรรมวิธีที่มีอัตราการรอดตายหลังจากการเสียบยอดมากสุด คือ กรรมวิธีที่ 5, 3, 4, 2 และ 1 ตามลำดับ มีอัตราการรอดตายหลังจากการเสียบยอด คือ 100, 93, 90, 87 และ25 (เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ จากนั้นทำการย้ายปลูกตามกรรมวิธีที่กำหนด เมื่อวันที่ 3 พ.ค. 2560 ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย พบว่ากรรมวิธีที่มีความสูงต้นมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 6, 5, 3, 2, 1 และ 4 ตามลำดับ โดยมีความสูง คือ 50.8, 48.9, 48.7, 47.2, 37.6 และ 34.1 ซม. ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีความกว้างทรงพุ่มสูงที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 5, 6, 3, 2, 1 และ 4 ตามลำดับ โดยมีความกว้างทรงพุ่ม คือ 41.8, 40.8, 37.3, 35.1, 28.3 และ 25.6 ซม. ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์การรอดตายหลังเสียดยอด

จากการดำเนินงานพบว่าต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยการใช้ต้นตอมะเขือพวงมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด 88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ต้นตอมะแว้ง ต้นตอมะอึก ต้นตอมะเขือเปราะ และต้นตอมะเขือเทศสีดา มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเท่ากับ 86 78 77 และ 57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์การรอดตายหลังย้ายปลูก

จากการดำเนินงานพบว่า ต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยการใช้ต้นตอมะเขือพวง และมะเขือเปราะมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ต้นตอมะเขือเทศสีดา การไม่ใช้ต้นตอ ต้นตอมะแว้ง และต้นตอมะอึก มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายหลังย้ายปลูกเท่ากับ 92 79 54 และ 46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ความสูงลำต้น

ต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยการไม่ใช้ต้นตอมีความสูงของลำต้นมากที่สุด 51.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ต้นตอมะอึก ต้นตอมะเขือเทศ ต้นตอมะเขือเปราะ ต้นตอมะเขือพวง และต้นตอมะแว้ง มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 35.6 35.4 32.2 31.0 และ 24.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่ม

ต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยการไม่ใช้ต้นตอมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 41.5 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ต้นตอมะอึก ต้นตอมะเขือเทศ ต้นตอมะเขือเปราะ ต้นตอมะเขือพวง และต้นตอมะแว้ง มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 36.3 35.0 29.2 26.1 และ 17.4 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปริมาณผลผลิตมะเขือเทศ

ต้นมะเขือเทศที่ปลูกโดยไม่ใช้ต้นตอมีปริมาณผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 1,904 กรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ ต้นตอมะเขือพวง ต้นตอมะเขือเปราะ ต้นตอมะเขือเทศ ต้นตอมะอึก และต้นตอมะแว้ง มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 1,219 1135.5 1,117.2 315.5 และ 202.5 ตามลำดับ

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพมะเขือยาวในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ชนิดของต้นตอมะเขือพื้นบ้านต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของมะเขือยาวในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ พบว่า การเสียบยอดมะเขือยาวทั้ง 6 กรรมวิธี ด้านการเจริญเติบโต มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ลักษณะ ได้แก่ อัตราการรอดตายของต้นกล้ามะเขือยาวหลังย้าย ปลูกลงแปลง ความสูงของลำต้น และความกว้างของทรงพุ่มต้นมะเขือยาว โดยกรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ มีอัตราการรอดมากที่สุด คือ 100% และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง คือ 90% แต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 4 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะอึก มีอัตราการรอดน้อยที่สุด คือ 65% ด้านความสูง พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ มีความสูงมากที่สุด คือ 60.5 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง คือ 59.75 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 1เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือยาว คือ 57.15 เซนติเมตร แต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 3 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะแว้ง มีความสูงน้อยที่สุด คือ 47.14 เซนติเมตร ด้านความกว้าง พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ มีความกว้างมากที่สุด คือ 67.3 เซนติเมตร และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง คือ 65.25 เซนติเมตร แต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 3 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะแว้ง มีความกว้างน้อยที่สุด คือ 41.21 เซนติเมตร

ด้านผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ โดยจำนวนผลต่อต้น พบว่า กรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุดคือ 21.42 ผล และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ คือ 19.5 ผล แต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 4 มีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด คือ 12 ผล ด้านน้ำหนักผลผลิตต่อต้น พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ และ กรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือ 1,972 กรัม และ 1,970 กรัม ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 5 มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้อยที่สุด คือ 1,125 กรัม ด้านน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ และ กรรมวิธีที่ 2 เสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือ 5,917 กิโลกรัม และ 5,912 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยกรรมวิธีที่ 5มีน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ น้อยที่สุด คือ 3,375 กิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

การที่ปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอและการเสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง มีอัตราการรอดตายของต้นกล้ามะเขือยาวหลังย้าย ปลูกลงแปลง ความสูงของลำต้น และความกว้างของทรงพุ่มต้นมะเขือยาว จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจากต้นมะเขือยาวมีการเจริญเติบโตเต็มที่จากต้นของตัวเองไม่มีการชะงักหรือบอบช้ำจากการเสียบยอดและพันธุ์ที่นำมาทำการทดลองเป็นมะเขือยาวลูกผสมซึ่งได้มีการคัดเลือกพันธุ์มาระดับหนึ่งแล้วอีกทั้งยังมีความดีเด่นของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์มารวมกันจึงทำให้มีความแข็งแรงและมีการเจริญเติบโตที่ดี พืชผักส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีข้อดีอยู่หลายประการอาทิความสม่ำเสมอ รวมถึงลักษณะเด่นต่างๆที่นักปรับปรุงพันธุ์พยายามนำมาไว้ในสายพันธุ์ลูกผสมเนื่องจากลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis หรือ hybrid vigor) (ฉันทนา, 2556) และการเสียบยอดมะเขือยาวบนต้นตอมะเขือพวง มีการเจริญเติบโตและผลผลิตไม่แตกต่างจากการปลูกต้นมะเขือยาวโดยไม่ใช้ต้นตอ เนื่องจากต้นมะเขือยาวมีความเข้ากันได้ดีกับต้นตอมะเขือพวง อีกทั้งต้นตอมะเขือพวงมีความแข็งแรง หาอาหารเก่งโดยดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากจึงทำให้มีผลผลิตสูงต้นโตดี สอดคล้องกับ ยศนนท์ และคณะ (2552) พบว่าการใช้ต้นตอจากมะเขือพวงมีศักยภาพในการนำมาใช้ผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดาได้เนื่องจากทำให้ต้นมะเขือเทศมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในส่วนใบมวลชีวภาพของผลความแน่นเนื้อและความหนาเนื้อเพิ่มขึ้นนอกจากนั้นสีผิวของผลมะเขือเทศในรูปของ L* และb* ยังได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการใช้มะเขือพวงเป็นต้นตอ จำนงค์ (2552) ได้ทำการศึกษาวิธีการต่อยอดมะเขือเทศเพื่อป้องกันโรคเหี่ยวเขียว พบว่า การต้านทานโรคเหี่ยวเขียวต่อผลผลิตมะเขือเทศผลสดบนต้นตอมะเขือสามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวและมีผลผลิตสูงกว่าต้นตอมะเขือเทศและต้นไม่ต่อยอด

การใช้มะเขือพวงเป็นต้นตอช่วยให้ทนโรคเหี่ยวเพราะรากมะเขือพวงจะทนต่อโรคเหี่ยวและหากินเก่ง และยอดมะเขือยาวก็อาศัยรากมะเขือพวงหากิน (รักษ์เกษตร, ม.ป.ป.) ซึ่งในปัจจุบันนิยมนำมะเขือพวงมาใช้เป็นต้นตอสำหรับเปลี่ยนยอดให้กับพืชอื่น เช่น มะเขือเทศ มะเขือม่วง เพื่อเป็นการป้องกันโรคทางดินบางชนิด เช่น โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราหรือแบคทีเรีย (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2552)

กิจกรรมที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์ผักสายพันธุ์พื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกพันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

ดำเนินการเก็บรวบรวมพันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านจาก ภาคตะวันออก ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก จำนวน 24 สายพันธุ์ โดยพันธุ์ถั่วฝักยาวจากภาคตะวันออกจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ พันธุ์จากจังหวัดจันทบุรี พันธุ์ถั่วฝักยาวจากภาคใต้จำนวน 3 สายพันธุ์ คือพันธุ์จากจังหวัดตรัง พันธุ์ถั่วฝักยาวจากภาคกลางจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ พันธุ์จากจังหวัดฉะเชิงเทรา 2 สายพันธุ์ และพันธุ์จากจังหวัดสิงห์บุรี 2 สายพันธุ์ พันธุ์ถั่วฝักยาวจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 11 สายพันธุ์ คือพันธุ์จากจังหวัดนครราชสีมา 7 สายพันธุ์ จังหวัดมหาสารคาม 2 สายพันธุ์ จังหวัดสุรินทร์ 1 สายพันธุ์ และจังหวัดศรีสะเกษ 1 สายพันธุ์ พันธุ์ถั่วฝักยาวจากภาคเหนือจำนวน 5 สายพันธุ์ คือ พันธุ์จากจังหวัดเชียงใหม่ 4 สายพันธุ์ และจังหวัดเชียงราย 1 สายพันธุ์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวภาคตะวันตกไม่สามารถเก็บรวบรวมได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 พันธุ์ถั่วฝักยาวที่เก็บรวบรวมได้

สถานที่	จังหวัด	จำนวน (สายพันธุ์)
ภาคตะวันออก	จันทบุรี	1
ภาคใต้	ตรัง	3
ภาคกลาง	ฉะเชิงเทรา	2
	สิงห์บุรี	2
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	7
	มหาสารคาม	2
	สุรินทร์	1
	ศรีสะเกษ	1
ภาคเหนือ	เชียงใหม่	4
	เชียงราย	1

2.ผลการทดลองปี 2560

ดำเนินการปลูกถั่วฝักยาวเพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตเปรียบเทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์พิจิตร 2 โดยปลูกเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ โดยพันธุ์จากภาคตะวันออกเมล็ดไม่งอก 1 สายพันธุ์พันธุ์ คือ พันธุ์จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่งอก 1 สายพันธุ์ คือ มหาสารคาม1 ทำให้สามารถปลูกถั่วฝักยาวได้ทั้งหมด 22 สายพันธุ์ พันธุ์เปรียบเทียบ 1 สายพันธุ์ คือพันธุ์พิจิตร2 รวมทั้งสิ้นมีสายพันธุ์ในการทดลองทั้งหมดจำนวน 23 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 การงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว

กรรมวิธี	พันธุ์	การงอก
1	พิจิตร 2	งอก
2	จันทบุรี	ไม่งอก
3	ตรัง 1	งอก
4	ตรัง 2	งอก
5	ตรัง 3	งอก
6	เชียงใหม่ 1	งอก
7	เชียงใหม่ 2	งอก
8	เชียงราย	งอก
9	เชียงใหม่ 3	งอก
10	เชียงใหม่ 4	งอก
11	ฉะเชิงเทรา 1	งอก
12	ฉะเชิงเทรา 2	งอก
13	สิงห์บุรี 1	งอก
14	สิงห์บุรี 2	งอก
15	นครราชสีมา 1	งอก
16	นครราชสีมา 2	งอก
17	นครราชสีมา 3	งอก
18	นครราชสีมา 4	งอก
19	นครราชสีมา 5	งอก
20	นครราชสีมา 6	งอก
21	มหาสารคาม1	ไม่งอก
22	สุรินทร์	งอก
23	มหาสารคาม2	งอก
24	ศรีสะเกษ	งอก
25	นครราชสีมา 7	งอก

กรมวิชาการเกษตร

3.สมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนการทดสอบได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินการทดลอง ซึ่งจากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

pH	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
7.17	1.36	0.068	45.80	419.00

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินมีค่า pH มีค่า 7.17 ดินเป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่า 1.36 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) มีค่า 45.80 mg/kg อยู่ในระดับสูง ค่า Exch.K (ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) มีค่า 419 mg/kg ในระดับสูงมาก (คเชนทร์,มปป) เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ปกติถั่วฝักยาวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่ลักษณะดินที่มีความเหมาะสมในการปลูก คือดินร่วนทราย หรือดินร่วนปนทราย และความเป็นกรดและด่างของดิน (pH) มีค่าระหว่าง 5.5-6

4.สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ

ก่อนการทดสอบได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักเติมอากาศเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารของปุ๋ยหมักเติมอากาศ พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์กำหนดให้ปุ๋ยอินทรีย์ต้องมีปริมาณความชื้นไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.5-8.5 ไนโตรเจนทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 6 เดซิซีเมน/เมตร ปริมาณอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกิน 20:1 (กรมวิชาการเกษตร, 2548) จากการทดลองมีการใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศทั้งหมด 700 กรัม/ต้น หรือ 1,575 กิโลกรัม/พื้นที่ทดลองทั้งหมด ระยะปลูกระหว่างแถว 0.8 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.5 เมตร ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 3 x 6 เมตร พื้นที่การทดลองทั้งหมด 900 ตารางเมตร ดังนั้นต้นถั่วจะได้รับธาตุอาหารไนโตรเจน 28.35 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 23.63 กิโลกรัม และโพแทสเซียม 22.05 กิโลกรัม

5.ข้อมูลผลผลิต

พบว่าถั่วแต่ละสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน และไม่ติดฝักทำให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ปกติถั่วฝักยาวเป็นผักที่ปลูกได้ทุกฤดูกาลในเขตร้อน ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ฝนไม่ชุก แต่ถ้าอากาศร้อนเกินไปหรือฝนตกชุก จะทำให้ดอกร่วงและฝักร่วง ถ้าอากาศหนาวเกินไปจะชะงักการเจริญเติบโต เนื่องจากระบบรากไม่ทำงาน ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวช่วงปลูกถั่วฝักยาว เป็นช่วงฤดูร้อนอากาศร้อนจัดอาจทำให้ถั่วฝักยาวไม่ติดดอก อีกทั้งก่อนการปลูกถั่วฝักยาวมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักเติมอากาศอัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ และมีการใส่ปุ๋ยตลอดระยะเวลาปลูกในอัตราต้นละ 700 กรัม เป็นไปได้ว่าถั่วฝักยาวอาจได้รับไนโตรเจนมากเกินไป คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2548) ได้กล่าวว่าการที่พืชได้รับไนโตรเจนมากเกินไป จะทำให้พืชสร้างยอด ลำต้น กิ่งและใบมากกว่าการสร้างดอกและเมล็ด นอกจากนี้เมื่อถั่วฝักยาวติดฝักเกิดการระบาดของหนูในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูงในช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายนทำให้ถั่วฝักถูกทำลายจากการกัดกินของหนู จึงต้นโดนกัดยอดดอกและฝัก ทำให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เต็มที่ โดยพันธุ์ที่ติดฝักและให้ผลผลิตมีเพียง 6 สายพันธุ์ คือ พันธุ์พิจิตร2 ฉะเชิงเทรา1 นครราชสีมา3 สุรินทร์ มหาสารคาม2 และ ศรีสะเกษ แต่ได้ผลผลิตไม่เต็มที่ ซึ่งทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้

ถั่วฝักยาวสายพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 มีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด รวมทั้งยังแข็งแรงทนต่อโรคและแมลง เนื่องจากพบฝักเสียระหว่างเก็บผลผลิตในปริมาณเล็กน้อยคิดเป็น 13.05 เปอร์เซ็นต์ และฝักค่อนข้างสมบูรณ์ สามารถให้ผลผลิตได้ในขณะที่สายพันธุ์ที่มาจากจังหวัดเดียวกันและภูมิภาคเดียวกันไม่ให้ผลผลิต ซึ่งพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 อาจเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในระบบอินทรีย์ เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตได้แสดงว่ามีการตอบสนองต่อปุ๋ยอินทรีย์และพื้นที่ปลูกได้ดีที่สุด ส่วนศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่เพลี้ยอ่อน ซึ่งพบว่าระบาดค่อนข้างมาก การป้องกันกำจัดจะใช้วิธีการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาและสารชีวินทรีย์บิววาเรีย แต่ไม่

กรมวิชาการเกษตร

สามารถป้องกันกำจัดได้เนื่องจากพบปริมาณมาก ทั้งนี้เมื่อพบเพลี้ยอ่อนถั่วฝักยาว จะพบด้วงเต่าทอง และตัวอ่อนด้วงเต้า แต่พบในปริมาณไม่เพียงพอที่จะทำลายเพลี้ยอ่อนได้ นอกจากนี้ยังพบไรแดง และหนอนเจาะฝักเข้าทำลายถั่วฝักยาวอีกด้วย

ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์ผลดี (%)	เปอร์เซ็นต์ผลเสีย (%)	สีฝัก
1 (พิจิตร 2)	109.22	21.26	28.13	17.65	82.35	Green-Group 141 Strong Yellow Green
11 (ฉะเชิงเทรา 1)	179.31	41.71	580.00	86.96	13.05	Red- Purplish Group 59 Deep Purplish Red
17 (นครราชสีมา 3)	171.5	17.00	23.20	66.67	33.33	Red- Purplish Group 59 Deep Purplish Red
22 (สุรินทร์)	162.78	24.01	49.05	-	-	Yellow-Green Group 149 Brillant Yellow Green
23 (มหาสารคาม2)	52.00	40.25	20.36	96.15	3.85	Greyed-Red Group 181 Moderate Red
24 (ศรีสะเกษ)	181.67	21.60	125.12	-	-	Yellow-Green Group 149 Pall Yellow Green และ Greyed-Purple Group 185 Deep Red

หมายเหตุ : เครื่องหมาย (–) แสดงว่าไม่มีข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 การคัดเลือกพันธุ์บวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

จากผลการดำเนินงานสามารถรวบรวมพันธุ์บวบสายพันธุ์พื้นบ้านได้จำนวน 4 กลุ่ม (10 สายพันธุ์)ได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม (4 สายพันธุ์) กลุ่มพันธุ์บวบหอม (3 สายพันธุ์) กลุ่มพันธุ์บวบงู (2 สายพันธุ์) และกลุ่มพันธุ์บวบพวง (1 สายพันธุ์) โดยแต่ละกลุ่มพันธุ์มีลักษณะทางพฤษศาสตร์ของใบ เถา ดอก และผล ที่แตกต่างกัน จาก

การปลูกรวบรวมและเปรียบเทียบพบลักษณะการเจริญเติบโตของบวบในแต่ละกลุ่มพันธุ์ที่แตกต่างกัน โดยบวบที่อายุ 14 วันหลังปลูก พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมมีขนาดของลำต้น (ซม.) สูงที่สุด 0.40 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบงู กลุ่มพันธุ์บวบพวง และกลุ่มพันธุ์บวบหอม ตามลำดับ ในส่วนความสูงของลำต้น พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบพวงที่ความสูงลำต้น (ซม.) มากที่สุด 10.83 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม กลุ่มพันธุ์บวบงู และกลุ่มพันธุ์บวบหอม ตามลำดับ ความกว้างใบ (ซม.) พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมมีความกว้างใบมากที่สุด 7.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบพวง กลุ่มพันธุ์บวบหอม และกลุ่มพันธุ์บวบงู ตามลำดับ สำหรับความยาวใบนั้น กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมมีความยาวใบ (ซม.) มากที่สุด 6.25 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบพวง กลุ่มพันธุ์บวบงู และกลุ่มพันธุ์บวบหอมตามลำดับ

สำหรับข้อมูลการเจริญเติบโตของกลุ่มพันธุ์บวบพื้นบ้านกลุ่มต่างๆ ที่อายุ 28 วันหลังปลูก พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมมีขนาดของลำต้น (ซม.) สูงที่สุด 0.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบพวง กลุ่มพันธุ์บวบงู และกลุ่มพันธุ์บวบหอม ตามลำดับ ในส่วนความสูงของลำต้น พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมที่ความสูงลำต้น (ซม.) มากที่สุด 180.60 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบหอม กลุ่มพันธุ์บวบพวง และกลุ่มพันธุ์บวบงู ตามลำดับ ความกว้างใบ (ซม.) พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบหอมมีความกว้างใบมากที่สุด 15 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม กลุ่มพันธุ์บวบพวง และกลุ่มพันธุ์บวบงู ตามลำดับ สำหรับความยาวใบนั้น กลุ่มพันธุ์บวบหอมมีความยาวใบ (ซม.) มากที่สุด 12.80 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบงู กลุ่มพันธุ์บวบพวง และกลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมตามลำดับ

ในส่วนข้อมูลอายุการออกดอกหลังจากปลูกนั้น พบว่า กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมมีอายุการออกดอกสั้นที่สุดเท่ากับ 35 วันหลังปลูก รองลงมาได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบงู สำหรับกลุ่มพันธุ์บวบหอมและกลุ่มพันธุ์บวบพวงนั้นมีอายุการออกดอกที่เท่ากันคือ 49 วันหลังปลูก สำหรับลักษณะทางพฤกษศาสตร์นั้นบวบทุกกลุ่มพันธุ์อยู่ในวงศ์ Cucurbitace เป็นไม้เถาเลื้อยล้มลุกอายุหนึ่งปี เลื้อยพันค้างหรือต้นไม้อื่น ยอดมีลักษณะอ่อนนุ่ม ลำต้นเป็นเหลี่ยมตามข้อมีมือเกาะเป็นเส้นยาวแยกเป็นหลายแขนง ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยวเรียงตัวแบบสลับ แผ่นใบเป็นรูปเหลี่ยมมี 5 – 7 เหลี่ยม ขอบใบมีรอยเว้า ก้านใบเป็นเหลี่ยม ดอกมีดอกเพศเมียและดอกเพศผู้อยู่บนต้นเดียวกัน ออกเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อดอก กลีบดอกมีสีเหลือง ส่วนผลนั้นมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของกลุ่มพันธุ์บวบ เช่น กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยมผลมีรูปทรงกระบอกยาวโคนเรียวมีเหลี่ยมเป็นสันคมตามความยาวของผล กลุ่มพันธุ์บวบหอมผลเป็นรูปทรงกระบอกปลายผลมีรอยของกลีบรองดอก ผลอ่อนสีเขียว เนื้อในมีเส้นใยเหนียวเป็นร่างแห กลุ่มพันธุ์บวบพวงผลรูปทรงกระบอกคล้ายบวบหอมแต่สั้น ผลอ่อนมีสีเขียว และกลุ่มพันธุ์บวบงูผลมีลักษณะกลมยาวปลายผลแหลม ผิวเรียบมีแถบสีขาวเขียวตลอดทั้งผล

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1.ได้ต้นต่อจากมะเขือพวงผลิตมะเขือเทศ และการผลิตมะเขือยาว มีอัตราการรอดตายสูงหลังเสียบยอดและย้ายปลูก คิดเป็นร้อยละมากกว่า 88

2.ได้พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิจิตร2 ฉะเชิงเทรา1 นครราชสีมา3 สุรินทร์ มหาสารคาม2 และศรีสะเกษ ถั่วฝักยาวพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดี แข็งแรงทนต่อโรค/แมลง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด คือ 580 กิโลกรัม/ไร่

3.ได้พันธุ์บวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์4 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม บวบหอม บวบงู และบวบพวง

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4

ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์

Study on Efficiency and Rate of Plant Extracts to Control Pests Insect in the Organic Vegetable Production System

ชื่อผู้วิจัย

วิจิตรา โชคบุญ

Vijittra Chokboon

สุชาดา ศรีบุญเรือง

Suchada Sreeboonruang

คำสำคัญ : คะน้า, ผักสลัด, ถั่วฝักยาว, สารสกัดจากพืช, หนอนใยผัก, หอยทาก, เพลี้ยอ่อน

Key words: Chinese kale, lettuce, yard long bean, plant extracts, diamondback moth (DBM), snails, aphids (*Aphis craccivora* Koch)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นการศึกษาอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายพืชผักอินทรีย์ ดำเนินการปี 2564 ในพื้นที่แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี โดยทำการทดลองในต้นฤดูฝน (เมษายน - พฤษภาคม 2564) และต้นฤดูหนาว (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2564) มีขอบเขตการวิจัย คือ ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดา กากเมล็ดชาน้ำมัน และหางไหลที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า พบว่า ผลการทดสอบในต้นฤดูฝน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีก่อนและหลังการพ่นสาร เนื่องจากปริมาณฝนตกชุกในระหว่างฤดูปลูก ส่งผลทำให้ไม่ค่อยพบแมลงศัตรูพืช ผลการทดสอบในฤดูต้นหนาว สารสกัดพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก คือ สารสกัดสะเดา อัตรา 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ผลผลิตคะน้าสูงสุดเฉลี่ย 2,153.6 และ 1,961.6 กิโลกรัมต่อไร่ สารสกัดหางไหล อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหางไหลพ่นสลับกันสารสกัดสะเดาอัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณผลผลิตของคะน้าสูงสุดเฉลี่ย 2,033.8 และ 1,706.7 กิโลกรัมต่อไร่ ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดหอยทาก ผลการทดสอบในต้นฤดูฝนและต้นฤดูหนาว ไม่พบการระบาดของหอยทากในแปลงปลูกผักสลัด เนื่องจากบริเวณรอบๆ แปลงทดสอบ มีการปลูกพืชร่วมที่เป็นพืชดึงดูดหรือพืชกับดัก ซึ่งมีผลต่อการระบาดของแมลงศัตรูพืช หากพบศัตรูพืชต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (จำนวนประชากรน้อยกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร) ให้ทำการจับทำลายออกนอกแปลง หรือพ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันความเข้มข้นอัตรา 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปก่อนแมลงศัตรูพืชระบาด เพื่อเป็นการป้องกันและช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ และศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากว่านน้ำและหางไหลที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว ผลการทดสอบในต้นฤดูฝน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีก่อนและหลังการพ่นสาร เนื่องจากปริมาณฝนตกชุกในระหว่างฤดูปลูก ส่งผลทำให้ไม่ค่อยพบแมลงศัตรูพืช ผลการทดสอบในฤดูต้นหนาว สารสกัดหางไหล อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว รองลงมา คือ สารสกัดหางไหล อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ปริมาณผลผลิตของถั่วฝักยาวเฉลี่ยสูงสุด 1,006 และ 806 กิโลกรัมต่อไร่ ผลที่ได้เป็นการทดสอบในพื้นที่ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับทำคำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ผลิตพืชผักอินทรีย์ และนำสาร

กรมวิชาการเกษตร

สกัดพืชดังกล่าวมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร นักวิจัยสามารถนำไปต่อยอดในการวิจัยประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ หรือขยายผลการวิจัยสู่เกษตรกรต่อไป

Abstracts

Research project to study the efficiency and rate of use of plant extracts to control insect pests in vegetable production in organic agriculture. This study was to study the usage rate and efficacy of plant extracts containing active substances in preventing and killing important insect pests that destroy organic vegetables. Implemented in 2021 in Chanthaburi Agricultural Research and Development Center test plot. The experiment at the rainy season (April - May 2021) and the beginning of winter (November - December 2021). The scope of research is to study and test the efficacy and usage rate of neem extract, tea seed powder extract, and derris extract, It was found that the test results in the rainy season, no statistical differences were found between the treatments before and after spraying. due to the abundant rainfall during the growing season, As a result, pests are rarely found. In the winter season results, The effective plant extracts for diamondback moth (DBM) control were neem extract at the rate of 10 and 5 percent, with average maximum yields of Chinese kale at 2,153.6 and 1,961.6 kg per rai. 10 percent of derris extract and 10 percent of derris extract alternately sprayed with neem extract. The average maximum yield of Chinese kale was 2,033.8 and 1,706.7 kg per rai. Study and test the efficacy and application rate of tea seed powder extract suitable for the prevention of snail elimination. Test results in the rainy season and winter season, no snail infestation was found in the vegetable lettuce plots. This was because around the test plots were co-planted with attractant or trap plants. which affects the infestation of insect pests If the pest is found below the economic level (population less than 10 per square meter) to be captured and destroyed outside the plot or spraying tea seed residue extract with a concentration of 0.5 percent or more before the pest infestation to prevent and help reduce the spread of insect pests. And to study and test the efficacy and application rate of sweet flag extract and derris extract suitable for the prevention of aphids in yard long bean Test results during the rainy season, no statistical differences were found between the treatments before and after spraying. due to the abundant rainfall during the growing season, As a result, pests are rarely found. winter test results A 10 percent Kang lai extract was the most effective in controlling aphids in yam, followed by 5 percent Kang lai extract with the highest average yield of yam at 1,006 and 806 kg per rai. The result was a local test. To provide information for advice to farmers who produce organic vegetables and the extracts from the above plants were used to prevent pests as an alternative to farmers Researchers can continue to research the effectiveness of other pesticides or expand research results to farmers.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปัจจุบันมีการส่งเสริมสินค้าเกษตรให้เป็นสินค้าปลอดสารพิษ ผู้ผลิตได้ให้ความสำคัญในด้านสุขภาพมากขึ้น จึงมีการปรับเปลี่ยนแนวความคิดหันมาสนใจแนวทางการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ ขยายพื้นที่ทางการผลิตให้มากขึ้น ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สามารถผลิตพืชได้หลากหลายชนิดและสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ทั้งยังมีสภาพอากาศที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชและเอื้อต่อการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชด้วย ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย โดยปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนการผลิตพืชผักอินทรีย์ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งการปรับเปลี่ยนทัศนคติของตัวเกษตรกรให้หันมาสนใจการทำเกษตรอินทรีย์นั้นทำได้ยาก รวมถึงขาดองค์ความรู้ และเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่เกี่ยวกับด้านการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เกษตรกรยังคงต้องพึ่งพาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ โดยมีการใช้สารเคมีเกินความจำเป็นและไม่ถูกต้อง แม้ว่าการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืชระยะแรกจะมีประสิทธิภาพสูง แต่ก็ก่อให้เกิดผลกระทบจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชต่างๆ ตามมา เช่น ทำให้แมลงเกิดการดื้อยา ศัตรูธรรมชาติถูกทำลาย เกิดการระบาดของแมลงศัตรูชนิดใหม่ เกิดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม และเกิดความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (อารมณ์, 2536) ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการผลิตพืชอินทรีย์ คือ การอารักขาพืชให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นโรค แมลง หรือวัชพืช ต้องไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ ในกระบวนการผลิต ดังนั้น วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรหรือสารธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีความปลอดภัยสูงกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ สลายตัวได้เร็ว จึงไม่มีพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร (Campos *et al*., 2018) เพื่อเป็นแนวทางลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่มีราคาแพง และเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงต้องมีการหาสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูในพืชผักทดแทนการใช้สารเคมี และเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในทางการเกษตรมีแมลงหลายชนิดที่เข้ามาเกี่ยวข้อง จำเป็นต้องทราบเพื่อวางแผนการควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) ทำความเสียหายให้กับพืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำ ซึ่งเป็นพืชที่ประเทศไทยปลูกอยู่อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปีในหลายพื้นที่ หนอนจะเข้าทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช ถ้าในระยะต้นอ่อนหนอนจะกัดทำลายส่วนยอดจนชะงักการเจริญเติบโต ส่วนระยะที่ออกดอก ติดฝัก ดอกและฝักอาจถูกทำลายหมด โดยหนอนจะแทะกินผิวใต้ใบเป็นวงกว้าง จนมีลักษณะโปร่งแสง หากมีการระบาดรุนแรงจะกัดกินใบจนเป็นรูพรุนเหลือแต่ก้านใบ หนอนชนิดนี้มีวงจรชีวิตที่สั้น มีการแพร่และขยายพันธุ์รวดเร็ว วางไข่ได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นสาเหตุให้พบการระบาดของหนอนใยผักในแหล่งปลูกพืชผักตระกูลกะหล่ำอยู่เสมอ เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะสารเคมีใช้ง่ายและให้ผลในการควบคุมสูง เห็นผลเร็ว ทำให้เกิดความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงในหลายกลุ่ม ได้แก่ organophosphate, synthetic pyrethroid และ insect growth regulator

เพลี้ยอ่อนถั่ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aphis craccivora* Koch อยู่ในวงศ์ Aphididae จัดเป็นแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Blackman and Eastop, 2000) เพลี้ยอ่อนถั่วเป็นแมลงปากดูด มีลำตัวขนาดเล็กและอ่อนนิ่ม มีทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก ตัวเต็มวัยสีดำ ขยายพันธุ์ได้โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ ออกลูกเป็นตัว และชอบเกาะกลุ่มอยู่กับที่ตามแหล่งหากินนั้นๆ ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ยอดอ่อน ดอกและฝักถั่ว ทำให้ดอกร่วง ไม่สามารถติดฝักหรือติดฝักได้น้อย ส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง เกษตรกรมักใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในทุกระยะการเจริญเติบโต จากรายงานวิจัยของ Sarwar and Salman (2015) กล่าวว่า แมลงศัตรูพืชมีกลไกการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีโดยมีการปรับตัวทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และพฤติกรรม เนื่องจากมียีนที่สามารถต้านทานต่อสารเคมี

กรมวิชาการเกษตร

ศัตรูพืชที่สำคัญนอกจากแมลงต่างๆ แล้ว ในปัจจุบันหอยทากก็เป็นศัตรูสำคัญของพืชผักและไม้ประดับ สังเกตจากในช่วงฤดูฝน อากาศชื้น หอยทากจำนวนมากจะมากัดกินลำต้นอ่อน ใบยอดผักอ่อนๆ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะกับกล้าผักที่ย้ายลงปลูก จากการศึกษาวัฏจักรวงจรชีวิตของหอยทาก พบว่า หอยทากเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้เร็วมาก โดยที่หอยทากอายุประมาณ 2-3 เดือน ก็สามารถผสมพันธุ์ได้ สามารถทำลายกัดกินยอดอ่อนและใบพืชผัก เข้าทำลายต้นพืชในช่วงเวลากลางคืนและมักจะหลบตามพงหญ้า ถ้าไม่สังเกตจะไม่ค่อยเห็นในช่วงเช้าและกลางวัน

การใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูพืชนั้น เป็นอีกหนึ่งวิธีที่นำมาใช้บูรณาการในกระบวนการบริหารศัตรูพืช จากการศึกษาพืชหลายชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืช สามารถนำเอาส่วนที่สำคัญ ไม่ว่าจะลำต้น ราก ใบ ดอก และผล มาสกัดเพื่อให้ได้สาระสำคัญจากพืชนั้นๆ เช่น สารสกัดสะเดาใช้กำจัดหนอนใยผัก หนอนกระทู้ สารสกัดหางไหลใช้กำจัดเพลี้ย (Siegwart *et al*., 2015) สารสกัดหนอนตายหยาก สาบเสือ ว่านน้ำ และพืชอื่นๆ ซึ่งการเลือกวิธีการสกัดที่สามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพโดยที่เกษตรกรสามารถทำได้เอง ซึ่งสารสกัดหรือตัวทำละลายที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีราคาไม่สูงมาก ได้แก่ น้ำเปล่า แอลกอฮอล์ 70% และแอลกอฮอล์ 95% เกษตรกรนิยมเลือกใช้น้ำเปล่า โดยใช้น้ำสะอาดแช่ตัวอย่างพืชที่ต้องการสกัด แล้วกรองเอาเฉพาะสารละลายมาใช้ได้เลย ถึงแม้การใช้น้ำเปล่าจะเป็นวิธีการสกัดที่ง่าย เสียค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่จะมีข้อด้วยตรงที่มีความสามารถในการดึงสารที่อยู่ในพืชออกมาได้น้อยกว่าการใช้แอลกอฮอล์ 70% และแอลกอฮอล์ 95%

สะเดา ในเมล็ดสะเดาพบสาร 3 ชนิด คือ อะซาดิแรคติน (Azadirachtin) ซาแลนนิน (Salannin) และนิมบิน (Nimbin) ซึ่งมีฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช (รักบ้านเกิด, 2551) ซึ่งสารอะซาดิแรคติน มีผลต่อ titers hormone โดยยับยั้งการลอกคราบของแมลง ระงับการวางไข่และการเจริญเติบโตของหนอน และดักแด้ ยับยั้งการกินอาหารของแมลง เช่น หนอนผีเสื้อยาสูบ หนอนใยผัก และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รติยา และคณะ (2546) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาอินเดีย สะเดาช้าง และสะเดาไทย ที่เวลา 72 ชั่วโมง พบว่า เมล็ดสะเดาทั้ง 3 สายพันธุ์ให้ผลการยับยั้งการกินใบคะน้าของหนอนใยผัก เท่ากับ 55.69, 79.69 และ 44.45% ตามลำดับ อีกทั้งยังทำให้แมลงเป็นหมัน นอกจากนั้นสารชนิดนี้ยังมีผลต่อแมลงโดยเป็นสารไล่แมลง และเป็นสารที่ทำให้แมลงไม่ชอบวางไข่ (Schmutterer, 1988) สารออกฤทธิ์ในเมล็ดสะเดาไม่ได้ฆ่าแมลงให้ตายในทันที แต่มีผลทำให้แมลงมีการเจริญเติบโตผิดปกติและมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง สามารถใช้สารสกัดสะเดาในการควบคุมการระบาดของแมลงได้หลายชนิด ทั้งจำพวกหนอน เพลี้ย ด้วง ผี้เสื้อ และมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเชื้อราและไส้เดือนฝอยอีกด้วย

กากเมล็ดชาน้ำมัน เป็นวัสดุเหลือใช้จากการบีบน้ำมันชา มีประโยชน์สำหรับกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งในกากเมล็ดชาน้ำมันที่ได้ทำการบีบน้ำมันออกแล้วมีสารซาโปนินสูงกว่าร้อยละ 10 (จรรยา, 2552) ซึ่งสารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดโรคพืชและแมลง โดยในแมลงมีฤทธิ์ต่อระบบประสาท ระบบเลือด และมีผลต่อการลอกคราบ ปราสาททอง และคณะ (2560) ทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในผักอินทรีย์ของเกษตรกร พบว่า วิธีหว่านกากชาน้ำมันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยและทากได้

ว่านน้ำ เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Araceae ชอบขึ้นบริเวณที่มีความชื้นสูงมากๆ ปลูกง่าย มีเหง้าอยู่ใต้ดิน สามารถขุดเหง้ามาใช้ได้ตลอดทั้งปี และมีกลิ่นหอมจึงนิยมนำไปสกัดทำน้ำมันหอมระเหย สารสำคัญที่พบในว่านนา คือ เบต้าอาซาโรน นอกจากนี้ ยังพบสารอาโคแรงเจอร์มาโครน และอาซาริล-อัลดีฮาย ในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากรากของว่านน้ำเป็นสารฆ่าแมลง โดยเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง ยับยั้งการเจริญเติบโตและการกินอาหารของแมลง ยับยั้งการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์และการออกจากไข่ของตัวอ่อน นอกจากนี้ยังยับยั้งการ

กรมวิชาการเกษตร

เจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้ด้วย จึงนำไปใช้ควบคุมแมลงวันแตง แมลงวันผลไม้ ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูในโรงเก็บได้

โล่ติ๊นหรือหางไหล จัดว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพชนิดหนึ่งในการนำมาใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีสารโรติโนน ($C_{23}H_{23}O_6$) โดยโล่ติ๊นสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น แมลงวัน ไร ตั๊กแตน และหนอนบางชนิด ในแปลงผักและไม้ดอก (อารมณ์ และคณะ, 2537) ซึ่งจากการศึกษาสารสกัดที่ได้จากหางไหลโดยใช้ส่วนของรากทุบแช่น้ำค้างคืน ใช้น้ำที่แช่หางไหลขุ่นขาวคล้ายน้ำซาวข้าว พบว่า สารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ถูกตัวตายและกินตาย แมลงบางชนิดไม่ยอมกินใบพืชที่มีการฉีดพ่นสาร มีผลยับยั้งการกินของหนอนผีเสื้อกินใบปอเทือง อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในการเบื่อปลาด้วย แต่ไม่มีอันตรายกับคน การใช้สารพิษอาจใช้ในรูปของสารละลายหรือในรูปผง สามารถใช้พ่นโดยตรงบนต้นอ่อนและใบของพืชโดยไม่เกิดอันตรายกับพืช เมื่อเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่น และจากการศึกษาสารสกัดหางไหล (โล่ติ๊น) เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยการใช้ตัวทำละลายอะซิโตนหรือแอลกอฮอล์ในการสกัดและมีการนำไปหาองค์ประกอบและทดสอบฤทธิ์ต่อแมลง พบว่า สารสกัดในระดับ 25 ppm สามารถฆ่าหนอนตาย 50% ใน 2 วัน และองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ที่พบเป็นสารโรติโนนและอนุพันธ์ (วินัย และอารมณ์, 2540) สมบูรณ์ และคณะ (2548) ศึกษาประสิทธิภาพของรากหางไหลสดและหางไหลแห้งในรูปแบบผง พบว่า รากหางไหลแห้งมีปริมาณโรติโนนสูงกว่าผงที่แปรรูปมาจากสารสกัดรากหางไหล และมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวันได้สูงกว่าเช่นกัน พรรณีกา และคณะ (2555) ศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมรวมพืช ว่านน้ำ สะเดา และหางไหล พบว่า ส่วนผสมระหว่าง หางไหล/ว่านน้ำ ที่อัตรา 80/20, 60/40 และ 40/60 และส่วนผสมระหว่างหางไหล/สะเดาที่อัตรา 80/20 รวม 4 อัตราส่วน มีแนวโน้มในการควบคุมหนอนใยผักทั้งวัย 2 และวัย 3 ได้ดี เหมาะสำหรับนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ผสมเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นโครงการที่นำผลการศึกษาในโครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ ที่สิ้นสุดในปี 2563 มาขยายผลการนำไปใช้ในการผลิตผักอินทรีย์ในพื้นที่แปลงทดสอบ เพื่อให้ได้อัตราสารสกัดพืชที่เหมาะสมไปใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แล้วนำเทคโนโลยีดังกล่าวขยายผลการวิจัยสู่แปลงเกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดา กากเมล็ดชาน้ำมัน และหางไหลที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าในระบบเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากว่านน้ำ และหางไหลที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวในระบบเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดหอยทากในผักสลัดในระบบเกษตรอินทรีย์

วิธีการวิจัย

โครงการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย 4 การทดลอง คือ

1. ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์
2. ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยทากในผักสลัดในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

3. ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดว่านน้ำและสารสกัดหางไหลควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวสภาพแปลงปลูกระบบเกษตรอินทรีย์

4. ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดหางไหลและสะเดาควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

- แบบและวิธีการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำประกอบด้วย 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดสะเดา อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดสะเดา อัตรา 10%

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2%

กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างพืช 2 ชนิด ได้แก่ สะเดาและเมล็ดกากชาน้ำมัน ไปบดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนตัวอย่างกากเมล็ดชาน้ำมันที่บดละเอียด : น้ำเปล่า จำนวน 5 ลิตร ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดสะเดาอัตรา 5% (250 กรัม) กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดสะเดา อัตรา 10% (500 กรัม) กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1% (50 กรัม) กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2% (100 กรัม) แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำสารละลายที่กรองได้ไปพ่นตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมหนอนใยผักในแปลงคะน้า

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันต่อหนอนใยผัก

เตรียมแปลงปลูกคะน้าขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย เพาะคะน้าในถาดเพาะและย้ายลงปลูกเมื่อคะน้าอายุ 20 วัน โดยปลูกให้มีระยะระหว่างต้น 25x25 เซนติเมตร ทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCB)) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ 1) สารสกัดสะเดาอัตรา 5% 2) สารสกัดสะเดา อัตรา 10% 3) สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1% 4) สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันอัตรา 2% และ 5) ไม่พ่นสาร การฉีดพ่นสารแต่ละชนิดทำทุก 5 วัน รวม 4 ครั้ง เมื่อคะน้าอายุ 30, 35, 40 และ 45 วัน หลังเพาะกล้า

1.3 การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้นต่อแปลงย่อย รวม 5 ครั้ง คือ นับก่อนพ่นสารครั้งแรกและหลังพ่นสารแต่ละครั้ง 5 วัน และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อคะน้าอายุ 55-60 วัน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด นำข้อมูลหนอนใยผักที่ได้จากการตรวจนับ แลข้อมูลผลผลิตคะน้ามาวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

- สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี เริ่มต้นตุลาคม 2563 สิ้นสุดธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี 3 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยทากในผักสลัดในระบบเกษตรอินทรีย์

- แบบและวิธีการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.2%
กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.3%
กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.4%
กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.5%
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างเมล็ดกากชาน้ำมัน ไปบดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนตัวอย่างกากเมล็ดชาน้ำมันที่บดละเอียด : น้ำเปล่า จำนวน 5 ลิตร ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.2% (10 กรัม) กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.3% (15 กรัม) กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.4% (20 กรัม) กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.5% (25 กรัม) แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำสารละลายที่กรองได้ไปพ่นตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมหอยทากในแปลงผักสลัด

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันต่อหอยทาก

เตรียมแปลงปลูกผักสลัดขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย เพาะผักสลัดในถาดเพาะและย้ายลงปลูกเมื่อผักสลัดอายุ 20 วัน โดยปลูกให้มีระยะระหว่างต้น 25x25 เซนติเมตร ทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCB)) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ 1) สารสกัดเมล็ดกากชาน้ำมัน อัตรา 0.2% 2) สารสกัดเมล็ดกากชาน้ำมัน อัตรา 0.3% 3) สารสกัดเมล็ดกากชาน้ำมัน อัตรา 0.4% 4) สารสกัดเมล็ดกากชาน้ำมัน อัตรา 0.5% และ 5) ไม่พ่นสาร การฉีดพ่นสารแต่ละชนิดทำทุก 5 วัน รวม 4 ครั้ง หลังเพาะกล้า

1.3 การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

สุ่มนับหอยทากจากต้นผักสลัด 20 ต้น/แปลงย่อย รวม 5 ครั้ง คือ นับก่อนพ่นสารครั้งแรกและหลังพ่นสารแต่ละครั้ง 5 วัน ทั้งที่พื้นดิน บนวัสดุปลูก และบนต้นพืชผัก เพื่อประเมินประชากรหอยในแปลงทดสอบ (ความเสียหายระดับเศรษฐกิจ ที่ทำการป้องกันกำจัด หากพบประชากร 10 ตัวต่อตารางเมตร) และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผักสลัดอายุ 45-50 วัน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด นำข้อมูลหอยทากที่ได้จากการตรวจนับ และข้อมูลผลผลิตผักสลัดมาวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี เริ่มต้นตุลาคม 2563 สิ้นสุดธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี 3 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดว่านน้ำและสารสกัดหางไหลควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวสภาพแปลงปลูกระบบเกษตรอินทรีย์

- แบบและวิธีการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำประกอบด้วย 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10%

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดหางไหล อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดหางไหล อัตรา 10%

กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีไม่พ่นสาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างพืช 2 ชนิด ได้แก่ เหง้าว่านน้ำและรากหางไหล มาล้างทำความสะอาดหั่น เป็นท่อนๆ ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ผึ่งลมจนแห้ง นำไปทุบให้แตก ชั่งน้ำหนักตัวอย่างพืชที่ทุบให้แตก ตามอัตราส่วน ดังนี้ กรรมวิธี 1 ว่านน้ำ อัตรา 5% ใช้ว่านน้ำทุบ 250 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 2 ว่านน้ำ อัตรา 10% ใช้ว่านน้ำทุบ 500 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 3 หางไหล อัตรา 5% ใช้หางไหลทุบ 250 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 4 หางไหล อัตรา 10% ใช้หางไหลทุบ 500 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำสารละลายที่กรองได้ไปพ่นตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาว

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำและหางไหลต่อเพลี้ยอ่อน

เตรียมแปลงปลูกถั่วฝักยาวขนาดแปลงย่อย 2x6 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วฝักยาวในแปลงย่อย โดยปลูกให้มีระยะระหว่างต้น 75x50 เซนติเมตร ทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCB)) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธี 1 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 5% กรรมวิธี 2 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10% กรรมวิธี 3 สารสกัดหางไหล อัตรา 5% กรรมวิธี 4 สารสกัดหางไหล อัตรา 10% และ กรรมวิธี 5 ไม่พ่นสาร การฉีดพ่นสารแต่ละกรรมวิธีทุก 5 วัน หลังถั่วฝักยาวอายุ 30 วัน

1.3 การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

สุ่มนับเพลี้ยอ่อน จากต้นถั่วฝักยาว 8 ต้น/แปลงย่อย คือ นับก่อนพ่นสารครั้งแรกและ 5 วันหลังพ่นสารทุกครั้ง และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อถั่วฝักยาวอายุ 45-50 วัน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด นำข้อมูลเพลี้ยอ่อนที่ได้จากการตรวจนับและข้อมูลผลผลิตถั่วฝักยาวมาวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี เริ่มต้นตุลาคม 2563 สิ้นสุดธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี 3 เดือน

การทดลองที่ 4 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดหางไหลและสะเดาควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

- แบบและวิธีการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำประกอบด้วย 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดหางไหล อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดหางไหล อัตรา 10%

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดสะเดา อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดสะเดา อัตรา 10%

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดหางไหล อัตรา 5% + สารสกัดสะเดา อัตรา 5%

กรรมวิธีที่ 6 สารสกัดหางไหล อัตรา 10% + สารสกัดสะเดา อัตรา 10%

กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีไม่พ่นสาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างพืช 2 ชนิด ได้แก่ เหง้าว่านน้ำและรากหางไหล มาล้างทำความสะอาดหั่น เป็นท่อนๆ ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ผึ่งลมจนแห้ง นำไปทุบให้แตก ชั่งน้ำหนักตัวอย่างพืชที่ทุบให้แตก ตามอัตราส่วน ดังนี้ กรรมวิธี 1 ว่านน้ำ อัตรา 5% ใช้ว่านน้ำทุบ 250 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 2 ว่านน้ำ อัตรา 10% ใช้ว่านน้ำทุบ 500 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 3 หางไหล อัตรา 5% ใช้หางไหลทุบ 250 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรรมวิธี 4 หางไหล อัตรา 10% ใช้หางไหลทุบ 500 กรัม แช่ในน้ำเปล่า 5 ลิตรเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำสารละลายที่กรองได้ไปพ่นตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาว

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำและหางไหลต่อเพลี้ยอ่อน

เตรียมแปลงปลูกถั่วฝักยาวขนาดแปลงย่อย 2x6 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วฝักยาวในแปลงย่อย โดยปลูกให้มีระยะระหว่างต้น 75x50 เซนติเมตร ทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCB)) จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธี 1 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 5% กรรมวิธี 2 สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10% กรรมวิธี 3 สารสกัดหางไหล อัตรา 5% กรรมวิธี 4 สารสกัดหางไหล อัตรา 10% และ กรรมวิธี 5 ไม่พ่นสาร การฉีดพ่นสารแต่ละกรรมวิธีทุก 5 วัน หลังถั่วฝักยาวอายุ 30 วัน

1.3 การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

สุ่มนับเพลี้ยอ่อน จากต้นถั่วฝักยาว 8 ต้น/แปลงย่อย คือ นับก่อนพ่นสารครั้งแรกและ 5 วันหลังพ่นสารทุกครั้ง และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อถั่วฝักยาวอายุ 45-50 วัน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด นำข้อมูลเพลี้ยอ่อนที่ได้จากการตรวจนับและข้อมูลผลผลิตถั่วฝักยาวมาวิเคราะห์ผลตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี เริ่มต้นตุลาคม 2563 สิ้นสุดธันวาคม 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี 3 เดือน

ผลการวิจัยและอภิปราย

การทดลองที่ 1 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

ผลของสารสกัดสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันต่อการควบคุมหนอนใยผัก เมื่อนำสารสกัดสะเดา อัตรา 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมหนอนใยผัก เปรียบเทียบกับไม่พ่นสาร ผลการทดสอบในต้นฤดูฝน ระหว่างเดือน เม.ย. - พ.ค. 2564 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีก่อนและหลังการพ่นสารครั้ง 1, 2 และ 3 อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา อัตรา 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบหนอนใยผักต่ำสุด ในขณะที่ไม่ใช้สารพบหนอนใยผักสูงสุด เมื่อพิจารณาจากผลผลิตคะน้าที่ระยะเก็บเกี่ยว ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 1,054.70 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ สารสกัดสะเดา อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2, 1 เปอร์เซ็นต์ และไม่พ่นสาร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 983.40, 953.04, 926.64

กรมวิชาการเกษตร

และ 887.04 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งการปลูกคะน้าในฤดูฝนพบการระบาดของหนอนใยผักต่ำ เนื่องจากมีปริมาณฝนตกชุกในระหว่างฤดูปลูก ปริมาณน้ำฝนของเดือนเมษายนและพฤษภาคมมีปริมาณเฉลี่ย 225.9 และ 217.2 มิลลิลิตร เมื่อเทียบกับจำนวนวันฝนตกภายใน 1 เดือน พบจำนวนฝนตกเฉลี่ยถึง 18 และ 21 วัน ตามลำดับ ทำให้ต้นคะน้าถูกฝนชะตั้งแต่ตอนเป็นต้นกล้า เจริญเติบโตได้ไม่ดี สอดคล้องกับการรายงานของ Capinera (2006) กล่าวว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตายของหนอนใยผักในธรรมชาติ และยังชะล้างสารออกจากใบพืช ทำให้ประสิทธิภาพของสารลดลง อีกทั้งยังเกิดการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ซึ่งพัชราภรณ์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาและทดสอบสารสกัดสาบแร้ง-สาบกา ความเข้มข้น 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อควบคุมหนอนใยผักในแปลงคะน้าในฤดูฝน ผลไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง และมีฝนตกชุกตลอดฤดูปลูก ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า โรคใบจุดจากเชื้อรา โรคเน่าดำจากเชื้อแบคทีเรีย ส่งผลให้ผลผลิตคะน้าได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันต่อการควบคุมหนอนใยผักในคะน้า (ต้นฤดูฝน) ระหว่างเดือน เม.ย. – พ.ค. 2564

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[X] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[X]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[X]	ครั้งที่ 2[X]	ครั้งที่ 3[X]	ครั้งที่ 4[Y]	
สารสกัดสะเดา อัตรา 5%	3.085 a	4.578 a	3.000 a	2.800 a	3.023 a	983.40 a
สารสกัดสะเดา อัตรา 10%	3.842 a	6.010 a	2.800 a	2.825 a	1.725 a	1,054.70 a
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%	2.121 a	3.590 a	7.337 a	6.950 a	7.665 b	926.64 a
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2%	2.681 a	4.793 a	6.932 a	5.975 a	7.543 b	953.04 a
ไม่พ่นสาร	2.673 a	4.658 a	2.495 a	6.063 a	8.625 b	887.04 a
C.V. (%)	26.5	55.5	76	56.5	24	12

หมายเหตุ : [X]ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[Y]ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนผลการทดสอบในต้นฤดูหนาว ระหว่างเดือน พ.ย. - ธ.ค. 2564 ดังแสดงตารางที่ 2 หนอนใยผักที่พบแต่ละกรรมวิธีก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสารครั้ง 1 และ 2 มีจำนวนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 พบความแตกต่างของหนอนใยผักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากปริมาณน้ำฝนของเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมมีปริมาณเฉลี่ย 64.1 และ 1.9 มิลลิลิตร เมื่อเทียบกับจำนวนวันฝนตกภายใน 1 เดือน พบจำนวนฝนตกเฉลี่ย 12 และ 2 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกใน 2 เดือนนี้ค่อนข้างน้อยในรอบปี ทำให้ไม่มีปัญหาระหว่างการทดลอง โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผัก รองลงมา ได้แก่ สารสกัดสะเดา อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2, 1 เปอร์เซ็นต์ และไม่พ่นสาร เมื่อพิจารณาผลผลิตคะน้า พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,153.6 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2, 1 เปอร์เซ็นต์ และไม่พ่นสาร ที่ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 1,961.6 1,376.0 1,344.0 และ 1,225.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและกากเมล็ดชาน้ำมันต่อการควบคุมหนอนใยผักในคะน้า (ต้นฤดูหนาว) ระหว่างเดือน พ.ย. - ธ.ค. 2564

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[X] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[X]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[X]	ครั้งที่ 2[X]	ครั้งที่ 3[X]	ครั้งที่ 4[Y]	
สารสกัดสะเดา อัตรา 5%	9.063 a	14.64 a	7.993 a	5.679 a	3.500 a	1,961.6 ab
สารสกัดสะเดา อัตรา 10%	8.363 a	16.11 a	6.448 a	4.243 a	2.838 a	2,153.6 a
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%	8.313 a	12.98 a	14.76 a	14.68 b	17.16 b	1,344.0 b
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 2%	8.080 a	13.05 a	14.60 a	14.74 b	16.56 b	1,376.0 b
ไม่พ่นสาร	8.182 a	11.29 a	14.87 a	16.56 b	18.83 b	1,225.6 b
C.V. (%)	34.8	55.4	43.5	13.5	54.3	28.6

หมายเหตุ : [X]ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักและผลผลิตคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[Y]ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 2 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยทากในผักสลัดในระบบเกษตรอินทรีย์

ผลของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันต่อการควบคุมหอยทาก จากการศึกษาการพ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดสอบเพื่อควบคุมหอยทากผักสลัด เปรียบเทียบกับไม่พ่นสาร ผลการทดสอบในต้นฤดูฝน ไม่พบการระบาดของหอยทากในแปลงปลูกผักสลัด ส่วนผลการทดสอบในต้นฤดูหนาว พบหอยทากในแปลงปลูกผักสลัดต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (จำนวนประชากรน้อยกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร) แต่หอยทากเข้าทำลายแปลงปลูกมะละกอแทน เนื่องจากบริเวณรอบๆ แปลงทดสอบมีการปลูกพืชหลายชนิด เช่น คะน้า ถั่วฝักยาว มะเขือเปราะ และมะละกอ ซึ่งหอยทากมีพืชอาหารหลายชนิด ได้แก่ ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง รวมถึงมะละกอด้วย และในแปลงมีมดคันไฟ มดแดง มดดำ ซึ่งก็เป็นศัตรูของหอยยทาก (ธนพันธุ์, 2530) เมื่อพิจารณาผลผลิตผักสลัด พบว่า ผลการทดสอบในต้นฤดูฝน กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 1,293.4 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันความเข้มข้น 0.4, 0.3 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีไม่พ่นสารให้ผลผลิตต่ำสุด 997.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลการทดสอบในฤดูแล้ง พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,880.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ปริมาณผลผลิตประสิทธิภาพของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันต่อการควบคุมหอยทากในผักสลัด (ต้นฤดูฝนและต้นฤดูหนาว)

กรรมวิธี	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)	
	ต้นฤดูฝน[X]	ต้นฤดูหนาว[Y]
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.2%	1,224.7 a	2,381.71 b
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.3%	1,253.0 a	2,802.29 ab
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.4%	1,203.4 a	2,875.43 a
สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.5%	1,293.4 a	2,880.00 a
ไม่พ่นสาร	997.0 a	2,550.86 ab
C.V. (%)	22.9	10.1

หมายเหตุ : [X]ค่าเฉลี่ยจำนวนผลผลิตผักสลัด ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[Y]ค่าเฉลี่ยจำนวนผลผลิตผักสลัด ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 3 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดว่านน้ำและสารสกัดหางไหลควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาวสภาพแปลงปลูกระบบเกษตรอินทรีย์

ผลของสารสกัดว่านน้ำและหางไหลต่อเพลี้ยอ่อน เมื่อนำสารสกัดว่านน้ำที่อัตราความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหางไหลที่อัตราความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไปฉีดพ่นตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาวเปรียบเทียบกับไม่พ่นสาร (พ่นด้วยน้ำเปล่า) ผลการควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาวในต้นฤดูฝน ดังแสดงตารางที่ 1 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีก่อนและหลังการพ่นสารทั้ง 3 ครั้ง เมื่อพิจารณาจากปริมาณผลผลิตของถั่วฝักยาวที่ระยะเก็บเกี่ยว ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่พ่นสารสกัดว่านน้ำความเข้มข้นอัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือสารสกัดว่านน้ำที่อัตราความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหางไหลที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่พ่นสารให้ปริมาณผลผลิตของคะน้าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,040, 1,015 และ 887 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เนื่องจากมีปริมาณฝนตกชุกในระหว่างฤดูปลูก ส่งผลทำให้ไม่ค่อยพบแมลงศัตรูพืช สอดคล้องกับการรายงานของ Capinera (2006) กล่าวว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตายของแมลงศัตรูพืชในธรรมชาติ และยังชะล้างสารออกจากใบพืช ทำให้ประสิทธิภาพของสารลดลง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำและหางไหลต่อการควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว (ต้นฤดูฝน)

กรรมวิธี	สุ่มนับเพลี้ยอ่อนจากต้นถั่วฝักยาว 8 ต้น/แปลง				ผลผลิตเฉลี่ย[x] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร [x]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)			
		ครั้งที่ 1[x]	ครั้งที่ 2[x]	ครั้งที่ 3[x]	
สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 5%	28.33 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	1,040 a
สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10%	22.50 a	0.00 a	0.00 a	25.00 a	1,150 a
สารสกัดหางไหล อัตรา 5%	36.66 a	5.00 a	5.00 a	25.00 a	973 a
สารสกัดหางไหล อัตรา 10%	50.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	1,015 a
ไม่พ่นสาร	00.000 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	887 a
C.V. (%)	200.3	200.3	447.2	274.9	15.9

หมายเหตุ [(x)] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยอ่อนและผลผลิตถั่วฝักยาว ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนผลการทดสอบในฤดูต้นหนาวระหว่างเดือน พ.ย. - ธ.ค. 64 พบว่าจำนวนเพลี้ยอ่อนที่พบแต่ละกรรมวิธีก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสารครั้ง 2 พบความแตกต่างของจำนวนเพลี้ยอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว รองลงมาคือสารสกัดหางไหล ที่อัตราความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่ใช้สารพบจำนวนเพลี้ยอ่อนสูงสุด (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาด้านปริมาณผลผลิตของถั่วฝักยาว พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,006 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือสารสกัดหางไหลที่อัตราความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่ใช้สารพบว่ามีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของถั่วฝักยาวต่ำสุด เท่ากับ 806 และ 686 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำและหางไหลต่อการควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว (ต้นฤดูหนาว)

กรรมวิธี	สุ่มนับเพลี้ยอ่อนจากต้นถั่วฝักยาว 8 ต้น/แปลง				ผลผลิตเฉลี่ย [y] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร [y]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)			
		ครั้งที่ 1 [x]	ครั้งที่ 2 [y]	ครั้งที่ 3 [x]	
สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 5%	219.9 b	130.4 a	219.9 b	373.9 a	744 ab
สารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10%	213.44 b	236.5 a	213.4 b	118.8 a	754 ab
สารสกัดหางไหล อัตรา 5%	5.96 a	54.25 a	5.96 a	3.15 a	806 ab
สารสกัดหางไหล อัตรา 10%	1.17 a	72.61 a	1.17 a	0.00 a	1,006 a
ไม่พ่นสาร	282.23 b	45.93 a	282.2 b	343.0 a	686 b
C.V. (%)	42.6	31	44.4	187.6	22.4

หมายเหตุ [(x)] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยอ่อนถั่วฝักยาว ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[(y)] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยอ่อนและผลผลิตถั่วฝักยาว ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดหางไหลและสะเดาควบคุมหนอนใยผักในคะน้าระบบเกษตรอินทรีย์

ผลของสารสกัดหางไหลและสารสกัดสะเดาต่อการควบคุมหนอนใยผัก เมื่อนำสารสกัดหางไหลที่อัตราความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดสะเดาที่อัตราอัตราความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหางไหล + สารสกัดสะเดา (พ่นสลับกัน) อัตราความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ฉีดพ่นสารสกัดตามกรรมวิธีที่กำหนด เพื่อทดสอบผลการควบคุมหนอนใยผักในแปลงคะน้าเปรียบเทียบกับไม่พ่นสาร (พ่นด้วยน้ำเปล่า) ผลการควบคุมหนอนใยผักในแปลงคะน้าในช่วงฤดูต้นฝนระหว่างเดือน เม.ย. - พ.ค. 64 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีก่อนและหลังการพ่นสารสกัดครั้งที่ 2 3 รวมทั้งหลังการพ่นสารครั้งที่ 4 (ตารางที่ 1) อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดหางไหลและสารสกัดสะเดาที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พบจำนวนหนอนใยผักต่ำสุด ในขณะที่ไม่ใช้สาร (พ่นด้วยน้ำเปล่า) พบจำนวนหนอนใยผักสูงสุด เมื่อพิจารณาจากปริมาณผลผลิตของคะน้าที่ระยะเก็บเกี่ยว ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่พ่นสารสกัดหางไหลความเข้มข้นอัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,717 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือสารสกัดหางไหล + สารสกัดสะเดา (พ่นสลับกัน) ที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดสะเดาที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่พ่นสารให้ปริมาณผลผลิตของคะน้าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,378, 1,225 และ 597 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งการปลูกคะน้าในฤดูฝนพบการระบาดของหนอนใยผักต่ำ เนื่องจากมีปริมาณฝนตกชุกในระหว่างฤดูปลูก ทำให้ต้นคะน้าถูกฝนชะตั้งแต่ตอนเป็นต้นกล้า เจริญเติบโตได้ไม่ดี สอดคล้องกับการรายงานของ Capinera (2006) กล่าวว่า ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตายของหนอนใยผักในธรรมชาติ และยังชะล้างสารออกจากใบพืช ทำให้ประสิทธิภาพของสารลดลง อีกทั้งยังเกิดการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ซึ่งพัชราภรณ์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาและทดสอบสารสกัดสาบแร้ง-สาบกาความเข้มข้น 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อควบคุมหนอนใยผักในแปลงคะน้าในฤดูฝน ผลไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง และมีฝนตกชุกตลอดฤดูปลูก ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า โรคใบจุดจากเชื้อรา โรคเน่าดำจากเชื้อแบคทีเรีย ส่งผลให้ผลผลิตคะน้าได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารสกัดหางไหลและสารสกัดสะเดาต่อการควบคุมหนอนใยผักในคะน้า (ต้นฤดูฝน) ระหว่างเดือน เม.ย.- พ.ค. 2564

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[x] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[x]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[y]	ครั้งที่ 2[x]	ครั้งที่ 3[x]	ครั้งที่ 4[x]	
สารสกัดหางไหล อัตรา 5%	2.51 a	2.62 bc	3.38 a	0 a	1 a	1,045 a
สารสกัดหางไหล อัตรา 10%	0.32 a	0.37 ab	1 a	0.26 a	0 a	1,717 a
สารสกัดสะเดา อัตรา 5%	0.52 a	4.88 c	2.75 a	3.94 a	1.33 a	784 a
สารสกัดสะเดา อัตรา 10%	0.68 a	2.26 bc	0.5 a	0.43 a	0 a	1,225 a
สารสกัดหางไหล อัตรา 5% + สารสกัดสะเดา อัตรา 5% (พ่นสลับกัน)	1.43 a	0.32 ab	2.63 a	1.98 a	0.67 a	1,064 a

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[x] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[x]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[y]	ครั้งที่ 2[x]	ครั้งที่ 3[x]	ครั้งที่ 4[x]	
สารสกัดหางไหล อัตรา 10% +สารสกัดสะเดา อัตรา 10% (พ่นสลับกัน)	1.47 a	0.0 a	1.75 a	0.02 a	0 a	1,378 a
ไม่พ่นสาร	0.86 a	0.41 ab	0.63 a	1.26 a	1.67 a	597 a
C.V. (%)	110.47	90	151.9	230	206.4	61.1

หมายเหตุ [(x)] ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักและผลผลิตของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[(Y)]ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนผลการทดสอบในฤดูต้นหนาวระหว่างเดือน พ.ย. - ธ.ค. 64 พบว่าจำนวนหนอนใยผักที่พบแต่ละกรรมวิธีก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสารครั้ง 2 3 และ 4 พบความแตกต่างของจำนวนหนอนใยผัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผัก รองลงมาคือสารสกัดหางไหล + สารสกัดสะเดา (พ่นสลับกัน) ที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่ใช้สารพบจำนวนหนอนใยผักสูงสุด (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาด้านปริมาณผลผลิตของคะน้า พบว่าทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,033.8 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือสารสกัดหางไหล + สารสกัดสะเดา (พ่นสลับกัน) ที่อัตราความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่ใช้สารพบว่ามีปริมาณผลผลิตคะน้าต่ำสุด เท่ากับ 1,706.7 และ 760.9 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารสกัดหางไหลและสะเดาต่อการควบคุมหนอนใยผักในคะน้า (ต้นฤดูหนาว) ระหว่างเดือน พ.ย. - ธ.ค. 2564

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[y] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[y]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[x]	ครั้งที่ 2[y]	ครั้งที่ 3[y]	ครั้งที่ 4[y]	
สารสกัดหางไหล อัตรา 5%	0.83 ab	12.43 a	2.53 b	0.83 ab	0.60 ab	913.8 bc
สารสกัดหางไหล อัตรา 10%	0.00 a	7.21 a	0.33 a	0.00 a	0.00 a	2,033.8 a
สารสกัดสะเดา อัตรา 5%	1.85 ab	12.59 a	2.66 b	1.85 ab	0.32 ab	865.8 bc
สารสกัดสะเดา อัตรา 10%	0.61 a	11.64 a	2.23 b	0.61 ab	1.49 b	988.5 bc
สารสกัดหางไหล อัตรา 5% + สารสกัดสะเดา อัตรา 5% (พ่นสลับกัน)	2.33 bc	12.60 a	3.03 bc	2.33 bc	0.32 ab	785.8 c
สารสกัดหางไหล อัตรา 10% + สารสกัดสะเดา อัตรา 10% (พ่นสลับกัน)	0.55 ab	8.84 a	1.67 ab	0.55 ab	0.00 a	1,706.7 ab

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	สุ่มนับหนอนใยผักจากต้นคะน้า 20 ต้น/แปลงย่อย					ผลผลิตเฉลี่ย[y] (กิโลกรัม/ไร่)
	ก่อนพ่นสาร[y]	หลังพ่นสาร (ครั้ง)				
		ครั้งที่ 1[x]	ครั้งที่ 2[y]	ครั้งที่ 3[y]	ครั้งที่ 4[y]	
ไม่พ่นสาร	7.98 c	13.67 a	4.75 c	7.975 c	16.45 c	760.9 c
C.V. (%)	76.3	39.6	47.7	76.3	62	40.9

หมายเหตุ [(x)] ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[(y)] ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักและผลผลิตของคะน้า ที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันหมายถึงค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากโครงการวิจัยศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ โดยดำเนินการศึกษาอัตราการใช้และประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายพืชผักอินทรีย์ ได้แก่ การใช้สารสกัดจากสะเดา กากเมล็ดชาน้ำมัน และหางไหล ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า สารสกัดจากกากเมล็ดชาน้ำมันสำหรับการป้องกันกำจัดหอยทากในผักสลัด และสารสกัดจากว่านน้ำและหางไหลสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว ซึ่งผลการวิจัยจากแปลงทดสอบในพื้นที่ พบว่า ทั้งสารสกัดสะเดาและสารสกัดหางไหลสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นหนอนใยผักในคะน้า หรือแม้แต่เพลี้ยอ่อนถั่วได้ โดยอัตราที่ใช้มีดังนี้ สารสกัดจากสะเดา อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สารสกัดหางไหล อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดหางไหลพ่นสลับสารสกัดสะเดา อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักในคะน้าได้ดี รวมไปถึงสารสกัดหางไหล อัตราตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถนำมาใช้ควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน ซึ่งจากผลที่ได้สามารถนำสารสกัดพืชไปใช้สลับในการฉีดพ่นได้ ส่วนสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในการป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูพืชในผักสลัด ควรใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน พบว่า การปลูกพืชร่วมที่เป็นพืชดึงดูดหรือพืชกับดักมีผลทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชในพืชหลักลดลง นับเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร ทั้งที่ปลูกพืชอินทรีย์หรือพืชปลอดภัย นักวิจัยสามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ต่อยอดในการวิจัยประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ หรือนำไปขยายผลในแปลงเกษตรกรต่อไป เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ ใช้เป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการทำเกษตรอินทรีย์

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1 การจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์: ได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาอินทรีย์ในแปลงที่ปลูกไม้ป่า การผลิตกระเทียม ข้าว และข้าวโพดฝักอ่อน สลับการปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 6 รูปแบบ ดังนี้

1) การผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า อายุต้นกาแฟก่อนการทดลอง 4 ปี อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ ที่ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาต่อเนื่อง 6 ปี ผลผลิตกาแฟสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 228-374 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตกาแฟแห้ง 46-71กิโลกรัมต่อไร่) ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว การปลูกกาแฟพันธุ์อะราบิกาที่ปลูกร่วมกับไม้ป่าระยะยาว ต้องคำนึงถึงเบื้องต้นก่อน

กรมวิชาการเกษตร

ทำการปลูกกาแฟ คือเรื่องแสงที่เกิดการบดบังของต้นไม้ป่า เพราะการตัดกิ่งไม้ป่าจัดการได้ยาก และระยะปลูกต้นกาแฟไม่น้อยกว่า 2 X2 เมตร ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิตกาแฟในระยะยาว

2) การผลิตข้าวพันธุ์กข 15 ในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินเหนียว จังหวัดเชียงใหม่ คือ การปลูกข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝนและใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ไถกลบฟางและตอซังหลังเก็บเกี่ยว ในฤดูแล้ง ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และไถกลบต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว

3) รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย :ชุดดินสตึก ได้ 3 รูปแบบการผลิตซึ่งคุ้มการลงทุนปีที่ 3 ผลผลิตสด 465-708 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง รูปแบบ1 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ปลูกถั่วลิสง รูปแบบ2 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ปลูกถั่วลิสง และรูปแบบ3 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ไม่ปลูกถั่วลิสง แต่รูปแบบ1 และ 2 มีรายได้เพิ่มจากผลผลิตถั่วลิสง (ผลผลิตฝักแห้ง 118 กก./ไร่) ในปีที่ 3 ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง และโพแทสเซียมสูงขึ้น

4) รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด คือ ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ กับฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู

5) รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินเสนา จังหวัดนครปฐม ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

6) รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1ระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว:ชุดดินบางปะอิน จังหวัดนครปฐม ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

2 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

2.1 ได้ข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดพืชต่อหนอนใยผัก มีค่าความเป็นพิษ LC_{50} (72 ชั่วโมง) ต่อหนอนใยผักของสารสกัดสะเดา หางไหล ว่านน้ำ กากเมล็ดชาน้ำมัน และยาสูบ นำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางกำหนดอัตราการใช้ที่เหมาะสมในแปลงผลิตพืชอินทรีย์โครงการวิจัยที่ 4

2.2 ได้ผลประสิทธิภาพของสารสกัดพืชที่สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์ โดยทดสอบในแมลงศัตรูพืชของพริก แตงกวา ถั่วฝักยาว คะน้า กระเจี๊ยบเขียวและเมล่อน ดังนี้ **สารสกัดสะเดา** ประสิทธิภาพการควบคุม หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ มีผลยับยั้งการกินอาหารของแมลงศัตรูพืชบางชนิด เช่น เต่าแตงแดง เป็นต้น และไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ เช่น ไรตัวห้ำ แมลงช้างปีกใส มวนพิฆาต แตนเบียน เป็นต้น **สารสกัดว่านน้ำ** ประสิทธิภาพการควบคุมด้วงหมักผักแถบลายได้ดี แต่ในแมลงศัตรูพืชอื่นมีประสิทธิภาพไม่สูงมาก(ไรแดง เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย) อาจเนื่องจากส่วนที่มีฤทธิ์อยู่ในส่วนของน้ำมันหอมระเหย การสกัดด้วยเอทานอลหรือสุราพื้นบ้านสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดได้ **สารสกัดหางไหล** ประสิทธิภาพการควบคุมด้วงเต่าแตงแดง หนอนชอนใบเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย แต่พบว่ามีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติบางชนิด เช่น ด้วงเต่าตัวห้ำ หากพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดนี้ในแปลงปลูกควรหลีกเลี่ยงการใช้สารสกัดหางไหล **สารสกัดน้อยหน่า**ทั้งส่วนใบและเมล็ด มีประสิทธิภาพการควบคุมหนอนใยผักได้ดี **สารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดชาน้ำมัน** ประสิทธิภาพการควบคุมหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ และการพัฒนาเป็นเหยื่อพิษกำจัดหนูเพื่อเพิ่มมูลค่าและใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น **กากเมล็ดชาน้ำมัน** อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ **ใช้ในการป้องกันกำจัด**การควบคุมหอยทากในแปลงผักอินทรีย์ และได้วิธีการป้องกันกำจัด

กรมวิชาการเกษตร

เพลี้ยไฟศัตรูพืชในการผลิตแตงกวาอินทรีย์แบบปลูกพืชผสมผสาน โดยปลูกแตงกวาอินทรีย์ร่วมกับ กะเพรา ดาวกระจาย ดาวเรือง หรือแตงร้าน ลดการทำลายผลผลิตแตงกวาจากเพลี้ยไฟได้ดี

2.3 ได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชโดยวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน ได้วิธีการปลูกพืชร่วมที่เป็นพืชดึงดูดหรือพืชกับดักมีผลทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชในพืชหลักลดลง หรือการใช้แมลงตัวห้ำตัวตัวเบียน เช่น ไรตัวห้ำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเมล่อน นับเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร ทั้งที่ปลูกพืชอินทรีย์หรือพืชปลอดภัย นักวิจัยสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการนำไปขยายผลทดสอบในโรงเรือน แปลงทดสอบหรือในแปลงเกษตรกรต่อไป เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์หรือการผลิตพืชปลอดภัย

ข้อแนะนำ นักวิจัยสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการนำไปขยายผลทดสอบในโรงเรือน แปลงทดสอบหรือในแปลงเกษตรกรต่อไป เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์หรือการผลิตพืชปลอดภัย

3.การผลิตพันธุ์พืชเพื่อการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

ได้ต้นต่อจากมะเขือพวงผลิตมะเขือเทศ และการผลิตมะเขือยาว มีอัตราการรอดตายสูงหลังเสียบยอดและย้ายปลูก มากกว่า 88% ได้พันธุ์ถั่วฝักยาวพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิจิตร 2 ฉะเชิงเทรา1 นครราชสีมา3 สุรินทร์ มหาสารคาม2 และศรีสะเกษ ถั่วฝักยาวพันธุ์ฉะเชิงเทรา1 มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดี แข็งแรงทนต่อโรค/แมลง และให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 580 กิโลกรัม/ไร่ได้พันธุ์บวบพื้นบ้านที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์ 4 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มพันธุ์บวบเหลี่ยม บวบหอม บวบงู และบวบพวง

ข้อแนะนำ ผลงานวิจัยด้านพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบอินทรีย์ ลงสภาพพื้นที่จริงระยะเวลาเพียง 1 ปี ควรนำเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว/บวบ ที่เก็บรวบรวมได้ไปวิจัยเพิ่มด้านผลผลิตต่อไป

4 ประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์

ได้อัตราการใช้สารสกัดสะเดา อัตรา 5-10 สารสกัดหางไหล อัตรา 10 % หรือฉีดพ่นสลับสารสกัดหางไหลกับสารสกัดสะเดาอัตรา 10 % ที่มีประสิทธิภาพควบคุมหนอนใยผักได้ดีในแปลงคะน้าอินทรีย์ พ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 0.5 % ขึ้นไปก่อนการระบาดสามารถควบคุมหอยทากได้ดีในแปลงผักสลัดอินทรีย์ และใช้สารสกัดหางไหล อัตรา 5-10 % มีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วฝักยาวอินทรีย์ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในการป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูพืชในผักสลัด ควรใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน พบว่า การปลูกพืชร่วมที่เป็นพืชดึงดูดหรือพืชกับดักมีผลทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชในพืชหลักลดลง นับเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร ทั้งที่ปลูกพืชอินทรีย์หรือพืชปลอดภัย

ข้อแนะนำ นักวิจัยสามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ต่อยอดในการวิจัยประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ หรือนำไปขยายผลในแปลงเกษตรกรต่อไป เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ ใช้เป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการทำเกษตรอินทรีย์

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการจัดการ การผลิตกาแฟอะราบิกา. การันตี GUARANTEE:นนทบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 1. 30 หน้า

จรรยา ชัยเจริญพงศ์. 2552. กากเมล็ดชากาจัดหอยเชอรี่. *ใน* บทความเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เดือนมีนาคม 2552. สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2545. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus). ว. กีฏและสัตววิทยา 24 (3) : 2197-202.

กรมวิชาการเกษตร

ธนพันธุ์ ปัทมานนท์. 2530. วงจรชีวิตและการเจริญเติบโตของหอยเอสคาร์โคต์ที่เลี้ยงในประเทศไทย. *J. Natl. Res. Council Thailand*, 1987:19(2)

ปราสาททอง พรหมเกิด พรรณีกา อัตตนนท์ สมเกียรติ กล้าแข็ง และทรงทัพ แก้วตา. 2560. การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในแปลงปลูกผักอินทรีย์. รายงานผลงานวิจัยประจาปี 2560 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. หน้า 281-288.

พรรณีกา อัตตนนท์ ธนิตา ค่ำอำนวย และธิติยาภรณ์ ประยูรมหิศร. 2555. ศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมรวมพืช ว่านน้ำ สะเดา และหางไหล ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 222-238.

พัชราภรณ์ วาณิชย์ปกรณ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ในการควบคุมแมลงศัตรูคะน้า. ว. วิทย.กษ. 6 5-6 (พิเศษ) : 1172-1175.

รักบ้านเกิด. 2551. สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช. สืบค้นจาก: http://www.rakbankerd.com [พฤศจิกายน 2564].

รติยา คูเขตพิทักษ์วงศ์ สังวาลย์ สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน และวัชรี คุณกิตติ. 2546. การเปรียบเทียบปริมาณสาร azadirachtin และฤทธิ์การยับยั้งการกินของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาสามชนิดต่อหนอนใยผัก. วารสารวิจัย มข. 8(2) : 11-17.

วินัย ปิติยนต์ และอารมย์ แสงวนิชย์. 2540. การศึกษาสารสกัดจากหางไหลเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 84-92. *ใน : รายงานการประชุมวิชาการกองวัตถุมีพิษการเกษตร 2540.* 8-10 กรกฎาคม 2540 ณ โรงแรม เฟสิกซ์เวอร์แคว กาญจนบุรี.

สมบูรณ์ แสงมณีเดช ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ พิทยา ภาภิรมณ์ และธานี เทศศิริ. 2548. การใช้พืชสมุนไพรไทย (หางไหล) ควบคุมประชากรหนอนแมลงวันและการประยุกต์ใช้รักษาภาวะไมเอียซิสที่ผิวหนังในสัตว์. วารสารวิจัย มข. 10 (1): 22-30.

อารมณ์ แสงวนิชย์. 2536. การใช้สารสกัดธรรมชาติในการป้องกันศัตรูพืช. รายงานการสัมมนาการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันการกำจัดศัตรูทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ หน้า 118-127.

อารมย์ แสงวนิชย์ ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี เศรษฐพงศ์ เลขะวัฒนะ และทวีพงษ์ สุวรรณ. 2537. สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. 16-17.

Balogh, J. 1972. The Oribatid Genera of The World. Akademiaj Kiado, Budapest. (Mimeographed) 180 p.

Beer, J., R. Muschler, D. Kass and E. Somarriba. 1998. Shade management practices in coffee and cacao plantations. Agroforestry Systems. 38:139-164.

Blackman, R.L. and Eastop, V.F. 2000. Aphids on the world's crops: an identification and information guide 2nd ed. John Wiley and Sons, Chichester.

Campos E.V.R., Proença P.L.F., Oliveira J.L., Bakshi M., Abhilash P.C., Fraceto L.F. 2018. Use of botanical insecticides for sustainable agriculture: Future perspectives, *Ecological Indicators*, In Press.

Capinera, J.L. 2019. Diamondback moth; *Plutella xylostella* (Linnaeus). Retrieved December 20, 2021, from www. edis.ifas.ufl.edu/publication/IN276

Franck, N. and P. Vaast. 2009. Limitation of coffee leaf photosynthesis by stomatal conductance and light availability under different shade levels. *Trees. J.* 23:761-769.

กรมวิชาการเกษตร

Geyter, E.D., Geelen, D. and Smagghe, G. 2007. First results on the insecticidal action of saponins. Comm. Appl. Biol. Sci. 72: 645-648.

Hostettmann, K.M. Hostettmann and A.Marston.1991. Saponins.pp.435-471.In B.V. Charlwood and D.V. Banthorope (ed.) Vol 7 of Methods in Plant Biochemistry J.B. Harborne and P.M. Dey(ed.) Terpenoids. Academic Press London.

Marston, A. and K. Hostettmann . 1991. Plant saponin: Chemistry and Molluscicidal Action. Pp 264-286. In J.B. Harborne and P.M. Dey (ed.) Ecological Chemistry and Biochemistry of Plant Terpenoids. Phytochemistry Society of Europe Vol. 31 Clarendon, Oxford.

Nael, M., H. Khademi, and M.A. Hajabbasi. 2004. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradationin central Iran. Appl. Soil Ecol. 27(3), 221-232.

Phillipson, J. 1971. Methods of Study in Quantitative Soil Ecology Population, Production and Energy Flow. Blackwell Science Pub., 289 p.

Sarwar, M and Salman, M. 2015. Insecticides resistance in insect pests or vectors and development of novel strategies to combat its evolution. International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering 1(3): 344-351.

Schmutterer, H. 1988. Potential of azadirachtin containing pesticides for integrated pest control in development and industrial countries. Journal of Insect Physiology 34: 713-719.

Siegwart M., Graillot B., Lopez C.B., Besse S., Bardin M., Philippe C.N., Miguel L.F. 2015. Resistance to bio-insecticides or how to enhance their sustainability: a review, *Frontiers in Plant Science.* 6: 1-19.

Wina, E., S. Muetzel and K. Becker. 2005. The impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant production-a review. J. *Agric. Food Chem*, vol. 53, p.8093-8105.

Wintgens, J. N. 2004. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp 976.

กรมวิชาการเกษตร