



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 4: การศึกษาวิธีการควบคุมเสี้ยนดินศัตรูพืชบนพื้นที่สูง
Sub Project 4: Evaluation of Subterranean Ant Infestation and
its Control in Highland Area

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตและ
คุณภาพผักอินทรีย์ในพื้นที่โครงการหลวง
แผนงานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

โดย
ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการย่อยที่ 4: การศึกษาวิธีการควบคุมเสี้ยนดินศัตรูพืชบนพื้นที่สูง
Sub Project 4: Evaluation of Subterranean Ant Infestation and
its Control in Highland Area

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตและ
คุณภาพผักอินทรีย์ในพื้นที่โครงการหลวง
แผนงานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย

สังกัด

ผศ.ดร. ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร. พชรินทร์ ครุฑเมือง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร. ณัฐดนัย ลิขิตตระการ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พฤศจิกายน 2562

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ผู้สนับสนุนทุนวิจัย เกษตรกรผู้ให้ความอนุเคราะห์แปลงปลูกผักอินทรีย์ในการเข้าสำรวจเก็บตัวอย่างและทดสอบการควบคุมเสียนดิน เจ้าหน้าที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงที่ได้อำนวยความสะดวกตลอดจนให้ข้อมูลคำแนะนำในการปฏิบัติงานในพื้นที่

คณะผู้วิจัย

พฤษภาคม 2562



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อหัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)	Ms. Piyawan Suttiprapan
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง (ทางวิชาการ)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช
ที่อยู่	239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	053-944026 ต่อ 13, 083-7657004
E-mail	piyawanss43@gmail.com

2. ชื่อและสถานที่ติดต่อของนักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

2.1 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางสาวพัชรินทร์ ครุฑเมือง
	Mss. Patcharin Krutmuang
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง (ทางวิชาการ)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน	ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่	239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	086-5863008
E-mail	patcharink26@gmail.com

2.2 ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นายณัฐดนัย ลิขิตตระการ
	Mr. Natdanai Likhitrakarn
คุณวุฒิ	ปริญญาเอก
ตำแหน่ง (ทางวิชาการ)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน่วยงาน	ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ที่อยู่	270/35 หมู่ 9 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร	086-6715021
E-mail	kongerrrr@hotmail.com

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. คำนำ

เสี้ยนดิน หรือ subterranean ant เป็นมดชนิดหนึ่ง เป็นแมลงทางสังคมที่แท้จริง (eusocial insect) อาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม (colony) มีประชากรและรังขนาดใหญ่ ภายในรังประกอบด้วยหลากหลายวรรณะ แบ่งหน้าที่ทำงานชัดเจน เสี้ยนดินมีรายงานในประเทศไทยทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ เสี้ยนดินถั่ว เสี้ยนดินทุ้ง และเสี้ยนดินป่า (วิยะวัฒน์ และคณะ, 2554) เป็นแมลงศัตรูพืชที่พบระบาดในพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวงโดยเข้ากัดกินผิวของพืชหัว เช่น แครอท เบบีแครอท และผักกาดหัว ทำให้ผิวเป็นร่อง ขรุขระ ทำให้ไม่สามารถจำหน่ายตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการได้ ถ้ากัดกินส่วนรากพืชจะทำให้ต้นพืชเหี่ยวแห้งตาย การป้องกันกำจัดเสี้ยนดินที่ผ่านมาเกษตรกรใช้กับดักน้ำมัน โดยนำน้ำมันมาบรรจุในขวดพลาสติก หรือกะลามะพร้าว แล้ววางในแปลงปลูกผักอินทรีย์เป็นจุดแบบสุ่ม หากพบเสี้ยนดินในภาชนะดังกล่าว จะนำออกจากแปลง เผาทำลาย การวางกับดักน้ำมันสามารถลดปริมาณเสี้ยนดินได้เพียงบางส่วนเท่านั้น แต่เนื่องจากเสี้ยนดินมีการเข้าทำลายเป็นจุด ทั้งมีการเคลื่อนย้ายตลอดเวลา พื้นที่ที่เคยพบการเข้าทำลายของเสี้ยนดินมาก่อน อาจจะไม่พบในปีถัดไป

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ปียะวรรณ และคณะ (2561) ได้มีการศึกษาชนิดเสี้ยนดินศัตรูพืชบนพื้นที่สูง เพื่อสำรวจชนิดเสี้ยนดิน ที่พบในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง 3 แห่ง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ โดยทำการสำรวจชนิดและศึกษาชีววิทยาของเสี้ยนดินที่พบทำลายในผักอินทรีย์โดยการใช้กับดักเหยื่อล่อน้ำมัน สำรวจชนิดของพืชอาหารเสี้ยนดินและประเมินการทำลายพืชผักของเสี้ยนดิน ผลการวิจัยพบการเข้าทำลายผักอินทรีย์ของเสี้ยนดินจำนวน 2 ชนิด คือ เสี้ยนดินทุ้ง *Dorylus laevigatus* และเสี้ยนดินถั่ว *Dorylus orientalis* โดยในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ตรวจพบเสี้ยนดินทุ้งเข้ากัดกินบริเวณรากพืชในแปลงผักอินทรีย์ และในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงพบเสี้ยนดินทั้งสองชนิดคือเสี้ยนดินทุ้งและเสี้ยนดินถั่วในกับดักจากแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร โดยการสำรวจครั้งนี้ พบว่า เสี้ยนดินเข้าทำลายพืชผักอินทรีย์ ได้แก่ ผักกาดเบบี้ฮ่องเต้ ความเสียหายร้อยละ 21.93 ผักกาดกวางตุ้ง ความเสียหายร้อยละ 2.17 และผักกาดหัวความเสียหายร้อยละ 50-100

ดังนั้น การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินศัตรูพืชจึงมีความสำคัญ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เป็นการดำเนินงานต่อเนื่อง โดยศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินทั้งรูปแบบของวิธีการและชีววิธี เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกผักอินทรีย์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อคัดเลือกและทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์

3. วิธีการวิจัย

1) การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในห้องปฏิบัติการ

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างเสี้ยนดิน โดยสำรวจแปลงพืชผักอินทรีย์ในแต่ละพื้นที่ที่พบมีการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน จากนั้นขุดดินเพื่อเก็บทั้งตัวอย่างดินและเสี้ยนดินใส่กล่องพลาสติกแล้วนำกลับมาจำแนกชนิดและเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป จากนั้นทำการคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ และสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดินในระดับห้องปฏิบัติการ

การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ และสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดิน โดยการเตรียมเชื้อร่ากำจัดแมลงที่ใช้ทดสอบเป็นเชื้อราที่มีจำหน่ายเป็นการค้า หรือเป็นเชื้อราที่มูลนิธิโครงการหลวง หรือสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์ในพื้นที่ใช้ เช่น *Beauveria bassiana* และ *Metarhizium anisopliae* สำหรับไส้เดือนฝอย ที่ใช้ทดสอบเป็นชนิดที่มีจำหน่ายเป็นการค้า หรือเป็นชนิดที่แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์ในพื้นที่ใช้ เช่น *Steinernema carpocapsae* สารสกัดจากพืชที่ใช้ทดสอบควรได้จากพืชที่พบได้ทั่วไปในพื้นที่ หรือมีราคาไม่สูง หาได้ง่ายหรือหาซื้อได้ทั่วไป คือ ยาสูบและหางไหล โดยการเตรียมสารสกัดจากพืชยาสูบทำโดยนำชิ้นส่วนของยาสูบมาทำการบดสับหรือปั่นให้เป็นชิ้นเล็กละเอียดแล้วแช่น้ำสะอาดในอัตราส่วน 9:1 มิลลิลิตรต่อกรัม (น้ำสะอาด:ยาสูบ) สกัดด้วยน้ำนาน 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองแยกกากด้วยผ้าขาวบางแล้วบรรจุในขวดเพื่อใช้ทดสอบ (ศุภกร และคณะ, 2560) สำหรับการเตรียมสารสกัดจากหางไหลสด นำรากหางไหลสด 1.5 กิโลกรัม ทบให้แหลกแล้วแช่น้ำสะอาดประมาณ 10 ลิตร แช่ไว้ 24 ชั่วโมงแล้วนำมากรอง (สำนักงานเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, 2552)

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ และสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดินในระดับห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการแบบ CRD (completely randomized design) 4 ซ้ำ ประกอบด้วย คือ 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ทดสอบเชื้อรา *Beauveria bassiana* ทางการค้า พีพี-เบ็บ กรรมวิธีที่ 2 เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ทางการค้า พีพี-เมทา กรรมวิธีที่ 3 ไส้เดือนฝอย ทางการค้า เช่น นิมาโซท์ กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดจากยาสูบ กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดหางไหล กรรมวิธีที่ 6 ชุดควบคุม (น้ำเปล่า)

ทำการทดสอบโดยพ่นเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดลงบนเสี้ยนดินในระยะตัวเต็มวัยจำนวน 10 ตัวต่อซ้ำ โดยตรงในจานแก้ว (petri dish) รองด้วยกระดาษกรอง และบรรจุก้อนสำลีหัดด้วยน้ำหวานเพื่อเป็นแหล่งอาหารเสี้ยนดิน พ่นสารด้วยเครื่องพ่นแบบปัดลม (air brush sprayer) ปริมาตรในการพ่นโดยตรง 0.5 มิลลิลิตร (ศุภกร และคณะ, 2560) บันทึกข้อมูล โดยตรวจนับจำนวน เสี้ยนดินที่ตายหลังพ่นสาร 1, 3, 6, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เพื่อกำหนดเปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดินของแต่ละกรรมวิธี สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ ตรวจนับจำนวนเสี้ยนดินหลังจากพ่นเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดินของแต่ละกรรมวิธี นำกรรมวิธีที่ได้จากการทดสอบการควบคุมเสี้ยนดินในระดับห้องปฏิบัติการที่ให้ผลไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

2) ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

การเลือกพื้นที่ปลูกพืชผักอินทรีย์เป็นพื้นที่ศึกษาทดสอบ ทำการเลือกพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวงอย่างน้อย 2 พื้นที่ โดยเลือกพื้นที่ที่มีการปลูกผักอินทรีย์ และมีการพบเสี้ยนดินเข้าทำลายในพืช โดยระยะเวลาการสำรวจในช่วงที่เริ่มมีการปลูกผักอินทรีย์จนถึงระยะของการเก็บเกี่ยว และรวบรวมข้อมูลภูมิอากาศที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ในพื้นที่เพื่อประกอบการวิเคราะห์

การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่คัดเลือก ในแปลงปลูกผักอินทรีย์ เลือกกรรมวิธีที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินจากห้องปฏิบัติการที่ให้ผลการทดลองไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทดสอบในแปลงปลูกผักอินทรีย์อย่างน้อย 2 พื้นที่ บันทึกความเสียหายของพืชผักที่เกิดจากการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน ตั้งแต่หลังพ่นจนถึงระยะเก็บเกี่ยว รวมทั้งบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายของแต่ละวิธี จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงในการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืช วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตในแปลงทดสอบ

3) ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

การศึกษากการควบคุมเสี้ยนดินโดยวิธีกลในแปลงปลูกผักอินทรีย์ ทำการเปรียบเทียบการทดลองแบบ T-test ประกอบ 2 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ คือ กับดักน้ำมันแบบตะกร้า และ กับดักน้ำมันแบบขวด วางกับดักในแปลงปลูกที่ใช้ทดสอบแล้วตรวจกับดักทั้งสองกรรมวิธีเพื่อเปรียบเทียบจำนวนการเข้าของเสี้ยนดิน และตรวจนับความเสียหายของผักตั้งแต่เริ่มปลูกจนเก็บเกี่ยว และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตในแปลงทดสอบ และต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในแปลงปลูกผักอินทรีย์ คัดเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินจากห้องปฏิบัติการที่ให้ผลการทดลองไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ โดยนำมาใช้ร่วมกับวิธีกล วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 เชื้อจุลินทรีย์+กับดัก กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดจากพืช+กับดัก กรรมวิธีที่ 3 เชื้อจุลินทรีย์+สารสกัดจากพืช+กับดัก และกรรมวิธีที่ 4 ชุดควบคุม จากนั้นตรวจนับความเสียหายของผักตั้งแต่เริ่มปลูกจนเก็บเกี่ยว และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตในแปลงทดสอบ และต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

4) วิเคราะห์และสรุปผลการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินและต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

รวบรวมผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพทำให้เสี้ยนดินตายในระดับห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบการควบคุมเสี้ยนดินในพื้นที่ และวิธีการควบคุมเสี้ยนดินโดยวิธีกลในแปลงปลูกผักอินทรีย์ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

4. ผลการวิจัย

ได้คัดเลือกพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพบการระบาดของเส้นดิน โดยเข้าทำลายพืชตระกูลผักกาด และถั่วแขก

การทดสอบและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในระดับห้องปฏิบัติการพบว่า สารสกัดจากยาสูบและหางไหลทำให้แมลงตายได้อย่างรวดเร็ว โดยตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการที่ 12-24 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร สำหรับเชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* และ ไล่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ทำให้เส้นดินที่เก็บรวบรวมจากทั้งสองพื้นที่ตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง (5 วัน) หลังการพ่นเชื้อในสภาพห้องปฏิบัติการ เมื่อคำนึงถึงระยะเวลาที่ทำให้แมลงตายพบว่าสารสกัดจากยาสูบและหางไหลมีประสิทธิภาพทำให้แมลงตายได้ในเวลาอันสั้น แต่มีความคงทนของสารน้อยในสภาพธรรมชาติ ในขณะที่เชื้อเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดจำเป็นต้องใช้เวลาในการก่อให้เกิดโรคในแมลงและทำให้ตายในระยะเวลาที่นานกว่า แต่มีความยั่งยืนและคงทนของเชื้อในธรรมชาติมากกว่า

การทดสอบนำเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่ได้ทดสอบแล้วในระดับห้องปฏิบัติการและให้ผลไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มาประเมินความสามารถในการควบคุมประชากรและลดความเสียหายของพืชที่มีการปลูกแบบอินทรีย์ในสภาพแปลงปลูกพืช ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ผลการทดลองพบว่าแปลงปลูกผักกาดเบบี่ฮ่องเต้ในโรงเรือนไม่พบเส้นดินในก้นดักและไม่พบการระบาดของเส้นดินในโรงเรือน ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงเป็นแปลงเพาะปลูกผักกาดหัวพบมีเส้นดินในก้นดักและพบการระบาดและเข้าทำลายของเส้นดินในแปลง ผลการทดสอบพบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยไล่เดือนฝอย มีประสิทธิภาพการควบคุมเส้นดินในสภาพแปลงมากที่สุดคิดเป็น 92.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากยาสูบคิดเป็น 81.04 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาด้านทุนค่าใช้จ่ายพบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยสารสกัดยาสูบ (950.40 บาท/ไร่) น้อยกว่าการใช้ไล่เดือนฝอย (2,400 บาทต่อไร่) เนื่องมาจากยาสูบไม่มีต้นทุนในส่วนของการขนส่งเพราะเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานยาสูบมีเพียงเฉพาะค่าถุงและการบรรจุถุง และค่าขนส่ง

การควบคุมเส้นดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรด้วยวิธีกลโดยการใช้กับดักที่แตกต่างกัน ผลการทดลองพบว่า ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่พบเส้นดินเข้าในกับดักทั้งสองรูปแบบ แต่ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงพบเส้นดินเข้าในกับดักทั้งสองแบบ ผลการวิเคราะห์จำนวนเฉลี่ยต่อกับดักของเส้นดินในกับดักน้ำมันแบบตะกร้า (เฉลี่ย 1,853.5 ตัว) มากกว่าในกับดักน้ำมันแบบขวด (เฉลี่ย 873.75 ตัว) ชนิดของเส้นดินที่พบคือ *D. orientalis*

การทดลองนำเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา *B. bassiana* และ *M. anisopliae* ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* สารสกัดยาสูบและหางไหล ร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้าในการควบคุมแบบผสมผสาน ผลการศึกษาทดลองไม่พบการระบาดของเส้นดินในโรงเรือนเพาะปลูกผักกาดเบบี่ฮ่องเต้ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ สำหรับโครงการหลวงทุ่งหลวงที่ปลูกผักกาดหัวพบมีการระบาดของเส้นดิน ผลการทดสอบการ

ป้องกันกำจัดพบว่ากรรมวิธีที่ใช้เชื้อจุลินทรีย์+กับดัก สารสกัดจากพืช+กับดัก และเชื้อจุลินทรีย์+สารสกัดจากพืช+กับดัก มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมเสี้ยนดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสามารถควบคุมเสี้ยนดินได้เกินกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้กรรมวิธีที่มีการพ่นชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้ามีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินสูงที่สุดคิดเป็น 95.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่มีการพ่นด้วยสารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้ามีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินคิดเป็น 88.67 เปอร์เซ็นต์ โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมเสี้ยนดินในกรรมวิธีที่ใช้สารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้าน้อยกว่าการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยและกับดัก



5. สรุปผลการวิจัย

สารสกัดจากยาสูบและหางไหลทำให้แมลงตายได้อย่างรวดเร็ว โดยตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการที่ 12-24 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร สำหรับเชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* และ ไล่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ทำให้เสียนดินที่เก็บรวบรวมจากทั้งสองพื้นที่ตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง (5 วัน) หลังการพ่นเชื้อในสภาพห้องปฏิบัติการ เมื่อคำนึงถึงระยะเวลาที่ทำให้แมลงตายพบว่าสารสกัดจากยาสูบและหางไหลมีประสิทธิภาพทำให้แมลงตายได้ในเวลาอันสั้น แต่มีความคงทนของสารน้อยในสภาพธรรมชาติ ในขณะที่เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดจำเป็นต้องใช้เวลาในการก่อให้เกิดโรคในแมลงและทำให้แมลงตายในระยะเวลาที่นานกว่า แต่มีความยั่งยืนและคงทนของเชื้อในธรรมชาติมากกว่า

เมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ และสารสกัดจากพืชประสิทธิภาพดีที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการไปทำการทดสอบในแปลงปลูกผักอินทรีย์ ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่พบเสียนดินระดับใดในพื้นที่ปลูก ในพื้นที่ศูนย์ฯ ห่วงหลวงผลการทดสอบพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยไล่เดือนฝอยและสารสกัดจากยาสูบช่วยลดความเสียหายของพืชจากเสียนดินได้ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพในการควบคุมเสียนดินมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมด้วยไล่เดือนฝอยมีต้นทุนการนำไปใช้ต่อไร่ 2,400 บาทต่อไร่ แต่หากพิจารณากรรมวิธีที่มีต้นทุนน้อยที่สุดต่อไร่คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดยาสูบคิดเป็น 950.40 บาทต่อไร่

สำหรับการทดสอบรูปแบบของกับดักพบว่ากับดักน้ำมันแบบตะกร้าสามารถดักจับเสียนดินได้มากกว่าคิดเป็นสองเท่าของแบบขวด การป้องกันเสียนดินโดยวิธีผสมผสานพบว่าพ่นชีวภัณฑ์ไล่เดือนฝอย อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นช่วงเช้าทุก 7 วัน ร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (น้ำมันปาล์ม 50 มิลลิลิตรต่อกับดัก) จำนวน 1 กับดักต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมเสียนดินดีที่สุด (95.56%) รองลงมาคือการใช้สารสกัดยาสูบอัตราส่วนยาสูบ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 9 ลิตร พ่นช่วงเช้าทุก 7 วันร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (88.67%) โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมเสียนดินในกรรมวิธีที่ใช้สารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้าน้อยกว่าการพ่นด้วยไล่เดือนฝอยและกับดัก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมการแพร่ระบาดของเสียนดินในพื้นที่ปลูกพืชผักหรือพืชอินทรีย์อื่นเพื่อช่วยลดความเสียหาย ควรเฝ้าระวัง และหมั่นตรวจดูแปลง
2. ควรมีการอบรมเผยแพร่ความรู้และแนวทางในการควบคุมเสียนดินอย่างปลอดภัยและยั่งยืนให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. เกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถประยุกต์ใช้กับดักน้ำมันโดยการใช้น้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือนหรือการใช้ขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วแล้วเจาะรูแทนที่การใช้ขวดแก้วหรือตะกร้าซึ่งมีราคาสูง จะช่วยลดต้นทุนได้

Executive Summary

1. Introduction

Subterranean ant is a social insect living together in a colony, belonging to the Order Hymenoptera. It is an important insect pest of peanut in the North, North-East and South of Thailand. There are three species of subterranean ants that have been reported in Thailand, namely: *Dorylus orientalis* Westwood, 1835, *D. laevigatus* (F. Smith, 1857) and *D. vishnui* Wheeler, 1913. *D. orientalis* is found in the Northern, Northeast and middle parts of Thailand, while *D. laevigatus* is distributed in all parts of Thailand, whereas *D. vishnui* is found only in Eastern and Southern parts of Thailand. It has been established that subterranean ant attacks organic vegetable crops such as carrots, baby carrot and Chinese radish in many areas of the Royal Project Foundation, causing wilt, small hole on the surface of the tuber and reducing market quality of these products. Field monitoring can be done by using palm oil or coconut bait traps placed in vegetable plots. This method also can reduce the number of subterranean ants in the field through trapping.

In the year 2018, Piyawan *et al.* (2018) reported two species of subterranean ants, *D. orientalis* and *D. laevigatus* in two areas of organic vegetable crops under supervision of the Royal Project Foundation at the Royal Agricultural Station Inthanon in Chom Thong district and Tung Luang Royal Project Development Center in Mae Wang district of Chiang Mai province. Host plants of subterranean ants were baby pak choi, Chinese mustard, and Chinese radish. The highest percentage of damage caused by subterranean ants in baby pak choi was 21.93%, while Chinese mustard 2.17% and 50-100% in Chinese radish.

Currently in this year 2019, we continued with our research project as the second year of study on evaluation of subterranean ant infestation and their control to reduce the damage caused in organic vegetables.

2. Objectives

To examine controlling method of subterranean ant pest in organic vegetable crop

3. Research Methodology

1) Selection and examination of microbial agents and plant extract for controlling subterranean ant pests under laboratory condition

Random survey and collection of subterranean ants found in organic vegetable plots in each area where subterranean ants was done and recorded. Thereafter, both soil samples and subterranean ants collected in plastic boxes were taken back to the laboratory, identified and appropriately stored in the laboratory for further experiment.

Selection and examination of microbial agents and plant extracts for controlling subterranean ant pest under laboratory condition was then conducted. Firstly, microbial agents comprising of two entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* and plant extract were prepared for use in organic vegetable crop in the area under supervision of The Royal Project Foundation. Nematode, *Steinernema carpocapsae*, tobacco and derris extract were also used. The preparation of tobacco extract was done by soaking small pieces of dried tobacco in water (water 900 ml: 100 g dried tobacco) for 24 hours, then filtered before use while derris extract was prepared by soaking smashed root of derris in water (water 1000 ml: 150 g root of derris) for 24 hours, then filtered before use. Efficacy test of each microbial agent and plant extract to control subterranean ant pest was then conducted under laboratory condition using CRD (completely randomized design) with 4 replications as follows; Treatment 1 *Beauveria bassiana* (PP-BEB) 200g mixed with 20ltrs of water, treatment 2 *Metarhizium anisopliae* (PP-META) 200 g mixed with 20 ltrs of water, treatment 3 Nematode (Nemacide) 100 g mixed with 20 ltrs of water, treatment 4 Tobacco extract, treatment 5 Derris extract and treatment 6 Control.

In each treatment (4 replications), 10 subterranean ants were placed in petri dish lined with filter paper and served with sugary cotton as supplementary food for the ant. About 0.5 ml of each treatment was sprayed directly to the ants. Number of dead ants were counted and recorded after spray for 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 120 and 168 hours. Abbott's formula was used in case of death number in control treatment over 5%.

2) Examination of microbial agents and plant extract to control subterranean ant pest in organic vegetables under supervision of the Royal Project Foundation.

Selection of two (2) experimental sites where organic vegetable crops is grown under the supervision of the Royal Project Foundation was done. Thereafter, environmental information such as temperature and precipitation were recorded followed by evaluation of

microbial agents and plant extract to control subterranean ant pest. The selected laboratory treatments with over 80% efficiency results were used for the test on the vegetable crop under field condition. This was carried out by Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 replications. The treatments were sprayed at 7 days intervals until harvest, then data analysis was calculated on death of the ants.

3) Control of subterranean ant in organic vegetable crop under supervision of the Royal Project Foundation.

Mechanical control of subterranean ant in organic vegetable crop was investigated and T-test was used to compare 2 types of palm oil bait traps which comprised of palm oil sieve basket bait and palm oil bottle bait traps. The sieve baskets were filled with palm oil and soil and placed around vegetable crops at about 2.5 m apart. On the other hand, plastic bottles applied with palm oil were used as a bait which was also local method. Damage percentage of vegetable produce and data analysis of ant mortality and the cost of each treatment were calculated.

In addition, control of subterranean ants in organic vegetable crop using integrated pest management was examined. This was done by using microbial agents and/or plant extract together with mechanical control (palm oil basket bait trap) to control subterranean ant pest by using RCBD with 4 replications as follows; treatment 1: microbial agents + palm oil basket bait trap, treatment 2: plant extract + palm oil basket bait trap, treatment 3: microbial agents + plant extract+ palm oil basket bait trap and treatment 4 as control. The percentage of the damage caused on the vegetable produce and data analysis of ant death number under each treatment and the cost incurred were calculated.

4) Data and cost analysis and conclusion each controlling method.

Analyzed and gathered all experiment results and cost of each control method.

4. Results

Organic vegetable crops in Royal Agricultural Station Inthanon, Chom Thong district and Tung Luang Royal Project Development Center, Mae Wang district in Chiang Mai province, under supervision of the Royal Project Foundation were chosen as study areas.

The study on selection and examination of microbial agents and plant extract to control subterranean ant pest under laboratory conditions revealed that tobacco and derris extract have mortality rate of subterranean ant of more than 80 % within 12-24 hours after

treatment. *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and nematode *Steinernema carpocapsae* caused mortality of subterranean ants more than 80 % within 120 hours (5 days) after treatment.

On the other hand, field experiment found that entomopathogenic nematodes gave the highest percentage control efficiency on subterranean ants at 92.61 % in Tung Luang area (cost of 2,400 baht per rai), while tobacco extract resulted in 81.04% of control efficiency (cost of 950.40 baht per rai). However, using tobacco extract was the cheapest method because dried tobacco used in this study was obtained as waste material from the tobacco processing industry. At the same time, mechanical control in organic field at Tung Luang area revealed that the palm oil basket trap was the best trap as it captured 1,853.5 ants/trap compared to the bottle trap which captured 873.75 ants/trap. In addition, it was also established that integrated pest management composed of nematode and palm oil basket traps had the highest percentage of control efficiency in subterranean ant at 95.56%, followed by tobacco extract in combination with palm oil basket traps which resulted to 88.67% of control efficiency. However, using tobacco extract in combination with palm oil basket traps was the cheapest method as compared to nematode and palm oil basket traps.

5. Suggestion

1. Further study on infestation of subterranean ant in other organic crops and other areas should be continued.
2. Highly suggestion to establish a training and practice course for the organic farmers and related staffs on the sustainable and environmental friendly control of subterranean ant pests.
3. The palm oil bait trap can be modified by using cooked oil and used plastic bottle instead of basket/glass bottle in order to reduce cost.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ค
Executive Summary	ณ
สารบัญ	ฐ
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	ณ
บทคัดย่อ	ด
Abstract	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	15
สถานที่ดำเนินการวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการวิจัย	19
- ผลการคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในห้องปฏิบัติการ	19
- ผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง	26
- การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง	31
- การวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายแต่ละกรรมวิธี	38
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	40
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	42
ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนการวิจัยกับผลงานวิจัย	47

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลเบื้องต้นการปลูกและชนิดผักอินทรีย์ในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง และการพบความเสียหายจากเสี้ยนดิน
ตารางที่ 2	รายละเอียดสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชที่ใช้ทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ
ตารางที่ 3	เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน <i>Dorylus orientalis</i> เก็บรวบรวมจาก สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พันด้วยเชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> และ ไส้เดือนฝอย <i>Steinernema carpocapsae</i> สารสกัดยาสูบ และสารสกัดทางไหล ที่ระยะเวลา 1-168 ชั่วโมง หลังการพ่นในสภาพห้องปฏิบัติการ
ตารางที่ 4	เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน <i>Dorylus orientalis</i> เก็บรวบรวมจากศูนย์ พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง พันด้วยเชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> และ ไส้เดือนฝอย <i>Steinernema carpocapsae</i> สารสกัดยาสูบ และสารสกัดทางไหล ที่ระยะเวลา 1-168 ชั่วโมง หลังการพ่นในสภาพห้องปฏิบัติการ
ตารางที่ 5	ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดิน ในแปลงปลูกผักอินทรีย์ ของมูลนิธิโครงการหลวง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึง สิงหาคม 2562
ตารางที่ 6	จำนวนเสี้ยนดินเฉลี่ยต่อกับดักน้ำมันแต่ละรูปแบบในแปลงปลูกผักอินทรีย์ ของเกษตรกรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์และศูนย์พัฒนาโครงการ หลวงทุ่งหลวง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562
ตารางที่ 7	ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชร่วมกับวิธีผสมผสานใน การควบคุมเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่สถานี เกษตรหลวงอินทนนท์และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ระหว่างเดือน มิถุนายนถึงสิงหาคม 2562

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของมดงานเสี้ยนดินถั่ว <i>Dorylus orientalis</i>	7
ภาพที่ 2 มดงานเสี้ยนดินชนิดต่าง ๆ	9
ภาพที่ 3 เสี้ยนดินทุ่ง <i>Dorylus laevis</i> วรรณะมดงานขนาดใหญ่ (วงกลม) ลำตัวสีน้ำตาลแดง และขนาดเล็กลำตัวเล็กน้ำตาลเหลือง	10
ภาพที่ 4 เสี้ยนดินทุ่ง <i>Dorylus laevis</i>	11
ภาพที่ 5 เสี้ยนดินถั่ว <i>Dorylus orientalis</i>	12
ภาพที่ 6 การเก็บตัวอย่างเสี้ยนดินในแปลงปลูกถั่วแขกอินทรีย์ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	19
ภาพที่ 7 เสี้ยนดินในกับดักต่างชนิดกัน	20
ภาพที่ 8 การเก็บตัวอย่างเสี้ยนดินในแปลงปลูกพืชอินทรีย์สำหรับนำไปทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ	20
ภาพที่ 9 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ และสารสกัดจากพืชในการทำให้เกิดโรคกับเสี้ยนดิน	22
ภาพที่ 10 ลักษณะของเสี้ยนดินที่ถูกเข้าทำลายด้วยเชื้อรา <i>Metarhizium anisopliae</i> ; <i>Beauveria bassiana</i> ; ไล่เดือนฝอย ยาสูบ และหางไหล	25
ภาพที่ 11 อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนสะสมและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ เดือน มกราคม-สิงหาคม 2562	26
ภาพที่ 12 อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนสะสมและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ.เชียงใหม่ เดือน มกราคม-สิงหาคม 2562	27
ภาพที่ 13 การทดสอบในแปลงผักอินทรีย์ในโรงเรือนในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	28
ภาพที่ 14 ผักกาดเบบี่ฮ่องเต้อินทรีย์ในโรงเรือนในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	29
ภาพที่ 15 ผักกาดหัวในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง	30
ภาพที่ 16 การคัดคุณภาพของผลผลิตและผลผลิตที่เสียหายจากการเข้าทำลายของเสี้ยนดินในผักกาดหัวในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง	30
ภาพที่ 17 การวางกับดักน้ำมันในแปลงผักกาดหัวในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง; กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (ก) กับดักน้ำมันแบบขวด (ข และ ค)	32
ภาพที่ 18 การทดสอบการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในโรงเรือนปลูกผักกาดเบบี่ฮ่องเต้ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 19 การทดสอบการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในแปลงผักกาดหัวในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง	35
ภาพที่ 20 เปรียบเทียบผลผลิตผักกาดหัวที่เสียหายถูกเสี้ยนดินทำลายและผลผลิตดีในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง	37

