

รายงานผลการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2555

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนามันฝรั่ง
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการจัดการศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Control of Root-Knot Nematodes on Potatoes Using Sunnhemp
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าโครงการวิจัย : นายไตรเดช ช่างทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
หัวหน้าการทดลอง : นายไตรเดช ช่างทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน : นางสาวธิดิยา สารพัฒน์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
: นายมนตรี เอี่ยมวิม้งสา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ : การทดลองใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมมันฝรั่งในแปลงทดลอง ระหว่างปี 2554 – 2555 จำนวน 2 แปลงทดลอง ณ สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ในปี 2554 ทำการทดลองในแปลงขนาด 3 x 5 เมตรวางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 7 กก./ไร่ ก่อนปลูกมันฝรั่ง โดยคลุกหรือไม่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม เมื่อปอเทืองอายุ 60 วัน สับต้นแล้วไถกลบ ไม่สับต้นแล้วไถกลบหรือตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ เปรียบเทียบกับการไม่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง และการใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 ก.ก./ไร่ ก่อนปลูกมันฝรั่ง ไม่พบความแตกต่างของ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดิน เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หลุด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวมันฝรั่ง ในแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลองในแปลงที่ 2 ในปี 2555 ในแปลงขนาด 3 x 5 เมตรวางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดย กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีที่ 2 ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ ไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีที่ 3 ไม่ปลูกปอเทือง และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ 4 ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ

และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลุกมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ 5 ปลุกปอเทือง แล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลุกมันฝรั่ง และหลังปลุกมันฝรั่ง 45 วัน ผลการทดลองพบว่าการใช้ปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานสามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมและลดการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งได้

6. คำนำ โรคหัวหูดของมันฝรั่งเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* และ *M. javanica* ทำให้ความเสียหายให้กับหัวมันฝรั่งสำหรับส่งเข้าโรงงานผลิตมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ (potato chips) มันฝรั่งแผ่นที่ผลิตจากหัวมันที่เป็นโรคจะมีรอยไหม้บริเวณที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย ทำให้ไม่สวยงาม เป็นเหตุให้โรงงานไม่รับซื้อหัวมันฝรั่งที่เป็นโรค (มนตรีและคณะ 2543) การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่ปลุกมันฝรั่งในเขตภาคตะวันตก โดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอ พบพระ จังหวัดตาก ได้เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลานานและทำความเสียหายอย่างมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีวิธีการควบคุมโรคได้อย่างน่าพอใจ โดยวิธีการใช้สารเคมียังเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ สารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสามารถควบคุมโรคได้ในระดับหนึ่ง แต่อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเนื่องจากมีราคาแพง อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยบางชนิดอยู่ในบัญชีกลุ่มสารเฝ้าระวังของกรมวิชาการเกษตร ปอเทืองเป็นพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน และยังมีผลพลอยได้ในการลดจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมในดินได้ นุชนารถ 2551 รายงานการใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในพริกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการไถกลบเมื่อต้นปอเทืองอายุ 50-60 วัน แล้วทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนการปลูกพริก ซึ่งสามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินได้ 60-70% การใช้ปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งจึงมีความเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามเขต อ. พบพระ จ. ตาก มีภูมิอากาศและชนิดดินแตกต่างจากแหล่งปลูกพริกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยของปอเทืองแตกต่างออกไป นอกจากนี้การทำลายมันฝรั่งของไส้เดือนฝอยรากปม เป็นการทำลายคุณภาพของหัวมันฝรั่งด้วย ซึ่งแตกต่างจากการทำลายระบบรากของพริกหรือพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งในบางครั้งการทำลายของไส้เดือนฝอยอาจไม่กระทบต่อผลผลิต ถ้าความรุนแรงของโรคไม่อยู่ในระดับที่สูงเกินไป สำหรับมันฝรั่งการทำลายของไส้เดือนฝอยถึงแม้ว่าบางครั้งอาจไม่กระทบกับผลผลิต แต่ก็สามารถทำความเสียหายกับคุณภาพของหัวมันฝรั่งได้ ดังนั้นจึงควรทดสอบว่าการใช้ปอเทืองสามารถลดการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งได้หรือไม่ ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) เป็นพืชที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ ปลูกสลับกับพริก เพื่อควบคุมโรครากปมซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. (นุชนารถ, 2551) โดยใช้การไถกลบเมื่อต้นปอเทืองอายุ 50-60 วัน แล้วทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนการปลูกพริก โดยปอเทืองสามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินได้ 60-70% นุชนารถ (2551) พบว่าการปลูกปอเทืองถึงระยะออกดอกและไถกลบก่อนปลูกกระเจี๊ยบเขียว มี

ประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. สามารถลดการเกิดปมได้ มากกว่า 75 % ของระบบราก ปอเทืองเป็นพืชอาศัยที่ไม่ดีของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิด เช่น *Rotylenchulus reniformis*, *Radopholus similis*, *Belonolaimus longicaudatus*, *Heterodera glycines* รวมทั้งไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปม *Meloidogyne* spp. อย่างไรก็ตาม ปอเทืองก็อ่อนแอต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืชบางชนิด เช่น *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Scutellonema* spp., และ *Criconemella* spp. (Wang et al., 2002) นอกจากการไถกลบ ปอเทืองลงในดินแล้ว พบว่าการปลูกปอเทือง และตัดต้นคลุมดิน (Mulching) มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยและวัชพืชเช่นเดียวกัน (Wang et al., 2008) การส่งเสริมให้ปลูกปอเทืองเป็นพืชบำรุงดินมักจะทำให้คลุกเมล็ดปอเทืองด้วยเชื้อโรโซเปียม ซึ่งอาจเป็นผลดีต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยด้วยเช่นกัน การใช้ปอเทืองควบคุมโรครากปมและหัวหนูดของมันฝรั่งมีความเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามโรคหัวหนูดของมันฝรั่ง เป็นความเสียหายด้านคุณภาพของหัวมันฝรั่ง ซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่นที่ไส้เดือนฝอยจะทำลายราก ทำให้ผลผลิตลดลง จึงควรศึกษาว่าการใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมนั้น นอกจากจะลดความเสียหายของผลผลิตแล้ว จะสามารถลดการเกิดหัวหนูดของมันฝรั่งได้หรือไม่ โดยทั่วไปไส้เดือนฝอยรากปมสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าจะมีประชากรในดินเมื่อเริ่มปลูกอยู่ในระดับต่ำ และการใช้ปอเทืองนั้นเป็นวิธีการลดจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อเริ่มปลูกพืชเท่านั้น การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne chitwoodi* ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ของรัฐ Oregon แถบตะวันตกของสหรัฐอเมริกา เป็นตัวอย่างของความยากในการควบคุมโรคหัวหนูดของมันฝรั่งซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอยชนิดนี้ และการควบคุมโรคหัวหนูดโดยใช้สารเคมี ชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียว ไม่ว่าจะเป็สารเคมีประเภท fumigant หรือ non-fumigant ก็ยังไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคหัวหนูดให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ต้องใช้สารเคมีมากกว่า 1 ชนิดร่วมกัน และใช้มากกว่า 1 ครั้ง (Ingham et al., 2000; 2007)

7. วิธีดำเนินการ

แปลงทดลองที่ 1 (ปี 2554) ทำการทดลองโดยปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลองย่อยขนาด 3x5 เมตร ระยะระหว่างแถว 80 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 ก.ก./ไร่ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ 3 ปลูกปอเทือง, สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ 4 ปลูกปอเทือง, ไม่สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกปอเทือง, ตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 6 ปลูกปอเทืองที่คลุมเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียม, สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 7 ปลูกปอเทืองที่คลุมเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียม, ไม่สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 8 ปลูกปอเทืองที่คลุมเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียม, ตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

ทำการทดลองในพื้นที่ที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในสถานีทดลองพืชสวนพบพระ จ. ตาก เริ่มการทดลองโดยการปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลอง เพื่อเพิ่มจำนวนไส้เดือนฝอยในดินก่อนทำการทดลอง และไถดินเตรียมแปลงทดลองหลังเก็บเกี่ยวมันฝรั่ง หว่านปอเทืองลงในแปลงย่อยตามกรรมวิธี โดยใช้เมล็ดปอเทืองอัตรา 7 ก.ก./ไร่ เมื่อปอเทืองอายุ 60 วัน ทำการสับต้นไถกลบ ไม่สับต้นแล้วไถกลบ หรือตัดต้นปอเทืองคลุมดินตามกรรมวิธีก่อนปลูกมันฝรั่ง เริ่มปลูกมันฝรั่ง 15 วันหลังการไถกลบปอเทือง กรรมวิธีที่ 2 หว่านสารคาร์โบฟูราน และคลุมดินก่อนปลูกมันฝรั่ง

แปลงทดลองที่ 2 (ปี 2555) ทำการทดลองโดยปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลองย่อยขนาด 3x5 เมตร ระยะระหว่างแถว 80 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ ไม่ใช้สารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 ไม่ปลูกปอเทือง และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 4 ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง 45 วัน

เตรียมแปลงทดลองเช่นเดียวกับแปลงทดลองที่ 1 ใช้เมล็ดปอเทืองอัตรา 7 ก.ก./ไร่ และไถกลบเมื่อปอเทืองอายุ 60 วัน การใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G พร้อมปลูกใช้วิธีการหว่านแล้วไถกลบ และใช้ 45 วันหลังปลูกโดยการโรยข้างแถวปลูกแล้วพูนดินกลบโคนต้น

การตรวจผลการทดลอง

ตรวจผลการทดลองโดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแต่ละแปลงทดลองย่อยแปลงละ 1 ตัวอย่าง (สุ่มเก็บ 10 จุดต่อแปลง) โดยเก็บ 3 ครั้งคือ ก่อนปลูกปอเทือง ก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง เพื่อตรวจนับจำนวนประชากรตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดิน ปลูกมันฝรั่งและปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลอง ดูแลรักษาต้นมันฝรั่งตามปกติ เมื่อมันฝรั่งอายุครบ 100 วัน เก็บตัวอย่างหัวมันฝรั่ง

จากแถวกลางของแต่ละแปลงทดลอง จำนวน 20 ต้นต่อแปลง เก็บตัวอย่างดินจากแถวกลาง จำนวน 10 จุดต่อแปลง เพื่อตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง แยกหัวมันฝรั่งเป็น 2 ส่วน คือหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ½ นิ้วขึ้นไป) และหัวมันขนาดเล็ก ชั่งน้ำหนักหัวมันฝรั่ง และสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งจำนวน 25 หัว จากหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ เพื่อวัดระดับการเข้าทำลายหัวมันฝรั่งของไส้เดือนฝอย โดยปอกเปลือกมันฝรั่งและนับจำนวนแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย (percent infection; หัวมันฝรั่งที่มีแผลอย่างน้อย 1 แผลขึ้นไป) เปอร์เซ็นต์หัวหลุด (percent culls; หัวมันฝรั่งที่มีจำนวนแผล 6 แผลหรือมากกว่า) และดัชนีการเข้าทำลาย (infection index) โดย 0 = ไม่มีแผล, 1 = 1-3 แผล, 2 = 4-5 แผล, 3 = 6-9 แผล, 4 = 10-49 แผล, 5 = 50-99 แผล, 6 = 100 แผลหรือมากกว่า (Pinkerton et al., 1986)

คำนวณ reproduction factor (R_f) ของไส้เดือนฝอยรากปม 2 ครั้ง โดย $R_f 1$ คือ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองก่อนปลูกรากมันฝรั่ง (หลังปลุกปอเทือง)/จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองเมื่อเริ่มปลุกปอเทือง $R_f 2$ คือ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองหลังปลูกรากมันฝรั่ง/จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองก่อนปลูกรากมันฝรั่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดย one-way analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี DMRT ส่วนดัชนีการเข้าทำลายวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Kruskal-Wallis test เปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีโดย Mann-Whitney U test

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงทดลองที่ 1 (ปี 2554) การทดลองในแปลงที่ 1 ไม่พบความแตกต่างของจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 1) จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินเมื่อเริ่มปลูกรากมันฝรั่ง ต่ำกว่าจำนวนตัวอ่อนก่อนปลุกปอเทือง แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลุกปอเทือง จึงทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่ากรณีที่จำนวนไส้เดือนฝอยลดลง เป็นผลจากการปลุกปอเทืองหรือไม่ ดังนั้นการปลุกปอเทืองหรือการไม่ปลุกพืชใดๆ ในแปลงปลูกแต่ทั้งแปลงไว้โดยไม่ปลุกพืช ทำให้จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินลดลงได้เช่นเดียวกัน จำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นหลังจากปลูกรากมันฝรั่ง แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองที่เพิ่มขึ้น ในทุกกรรมวิธี ยังต่ำกว่าจำนวนไส้เดือนฝอยในดินก่อนปลุกปอเทือง (ตารางที่ 1) ผลผลิตมัน

ฝรั่งที่ได้จากแปลงทดลองค่อนข้างต่ำอาจเนื่องจากจากการใช้หัวพันธุ์ซึ่งยังไม่สร้างตาในการปลูก ผลผลิตหัวที่ได้มีขนาดเล็กและมีจำนวนน้อย ทำให้สามารถตรวจการเป็นโรคของหัวมันฝรั่งได้เพียง 10 หัวต่อแปลง จากการตรวจหัวมันฝรั่งพบว่า เพอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลาย เพอร์เซ็นต์หัวหลุด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวมันฝรั่ง ไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 1)

แปลงทดลองที่ 2 (ปี 2555) ปริมาณตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อเริ่มทดลอง ในแปลงทดลองที่ 2 ต่ำกว่าแปลงทดลองที่ 1 ค่อนข้างมาก แต่ก็เพียงพอที่จะทำให้มันฝรั่งเกิดโรค

ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย (Reproduction factor; Rf)

ไม่พบความแตกต่างของการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีต่างๆ หลังการปลูก ปอเทือง (ตารางที่ 2) ทั้งในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทือง หรือไม่ปลูกพืชใดๆ การขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยอยู่ในระดับต่ำในทุกกรรมวิธี ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยหลังปลูกมันฝรั่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีไม่ปลูกปอเทืองแต่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง กรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูกมันฝรั่ง มีระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมต่ำกว่ากรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่งเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใช้สารเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่งโดยไม่ใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี

เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลาย

เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลายหัวในกรรมวิธีที่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูกมันฝรั่ง มีระดับต่ำกว่ากรรมวิธีการปลูกปอเทืองแต่ไม่ใช้สารเคมี และกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหัวมันฝรั่งในกรรมวิธีการปลูกปอเทือง กรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก และกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) ไม่แตกต่างกัน

เปอร์เซ็นต์หัวหลุด

เปอร์เซ็นต์หัวหลุดในกรรมวิธีที่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูก ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้

สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการปลูกปอเทือง และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก เเปอร์เซ็นต์หัวหูดในกรรมวิธีการปลูกปอเทือง และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม)

ดัชนีการเข้าทำลาย

ดัชนีการเข้าทำลายหัวมันฝรั่งของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูก ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีการปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก มีดัชนีการเข้าทำลายไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม ส่วนกรรมวิธีไม่ปลูกปอเทืองและใช้สารคาร์โบฟูรานมีดัชนีการเข้าทำลายต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม

น้ำหนักหัว

น้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ยจากหัวมันฝรั่ง 10 หัว ที่สุ่มตัวอย่างมาเพื่อประเมินการเกิดโรค พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของหัวมันฝรั่งจากกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูกมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ยของหัวมันฝรั่งจากกรรมวิธีอื่นๆ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดลองที่ได้จากแปลงทดลองที่ 1 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกรรมวิธีต่างๆ ประสิทธิภาพของปอเทืองในการลดจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกปอเทืองหรือพืชใดๆ ความเสียหายของมันฝรั่งในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทือง การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งจึงต้องใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ ในแปลงทดลองที่ 2 ใช้การปลูกปอเทืองร่วมกับการสารคาร์โบฟูรานและพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกรรมวิธีต่างๆ ผลการทดลองที่ได้พบว่าการใช้ปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูราน โดยใส่สาร 2 ครั้ง คือ พร้อมปลูกและ 45 วันหลังปลูกให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด ผลการทดลองในการทดลองที่ 2 พบว่าการปลูกปอเทืองแล้วไถกลบก่อนปลูกมันฝรั่ง ให้ผลไม่แตกต่างกับการทิ้งแปลงไว้โดยไม่ปลูกพืชใดๆ (กรรมวิธีควบคุม) ทั้งในด้านการลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินและการควบคุมโรครากปมของมันฝรั่ง ปอเทืองจึงมีประโยชน์ในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดิน และปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดินเป็นหลัก ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช และมีผลทางอ้อมในการควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในดิน ผลโดยตรงต่อไส้เดือนฝอยรากปมของปอเทืองเกิดจากการสร้างสารประเภท nematostatic

compounds ซึ่งจะไม่ฆ่าไส้เดือนฝอยแต่จะทำให้ไส้เดือนฝอยเป็นอัมพาต (paralyzed) ไม่สามารถเข้าทำลายพืชได้และอดอาหารตายในที่สุด ประสิทธิภาพของการใช้ปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญคือ อายุของปอเทือง และมวลชีวภาพ หรือชีวมวล (biomass) ของปอเทืองต่อพื้นที่ (Wang et al., 2012) อายุของปอเทืองที่เหมาะสมคือ 2-3 เดือน และมวลชีวภาพของปอเทืองยิ่งมากก็จะควบคุมไส้เดือนฝอยได้มากขึ้น การปรับอัตราการหว่านเมล็ดพันธุ์และระยะเวลาปลูกของปอเทืองให้เหมาะสมกับภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง อาจเพิ่มประสิทธิภาพของปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งได้ ความเสียหายของมันฝรั่งที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปมเป็นความเสียหายต่อคุณภาพและปริมาณของหัวมันฝรั่ง ซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่นเช่น พริก หรือกระเจี๊ยบเขียว ที่เกิดความเสียหายต่อปริมาณผลผลิตเพียงอย่างเดียว การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยในพืชเหล่านี้ อาจมีประสิทธิภาพเพียงพอ หากสามารถลดประชากรไส้เดือนฝอยลงจนไม่กระทบกับผลผลิตในขณะที่รากยังถูกทำลายบ้าง สำหรับมันฝรั่งต้องใช้ปอเทืองร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยวิธีอื่นๆ ด้วย ในการลดความเสียหายของหัวมันฝรั่ง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองนี้การปลูกปอเทืองแล้วไถกลบเมื่ออายุ 60 วัน ทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ก่อนปลูกมันฝรั่ง ร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก และ 45 วันหลังปลูก มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมของมันฝรั่ง การใช้ปอเทืองเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมโรคได้ และต้องใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมวิธีอื่นๆ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- พัฒนาต่อ (ระบุประเด็น ..ศึกษาการใช้ปอเทืองร่วมกับการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมวิธีอื่นๆ..)
- เผยแพร่ เช่น จัดทำเอกสารเผยแพร่ , จัดฝึกอบรม
- นำไปขยายผลในพื้นที่ เช่น แนะนำเกษตรกรปฏิบัติจริงในพื้นที่

11. เอกสารอ้างอิง

- มนตรี เอี่ยมวิม้งสา ไตรเดช ข่ายทอง และประยูร สมฤทธิ. 2543. โรคหัวหูดของมันฝรั่ง. เอกสารประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ 8-20 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมลองบีช อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. หน้า 33.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2551. หยุด!!! การระบาดของโรครากปมในพริก...ด้วย “ปอเทือง”. ข่าวอารักขาพืช ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนมีนาคม-เมษายน 2551.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2550. การระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในแหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวภาคกลาง: การทดลองย่อย: การควบคุมโรครากปมในกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีเขตกรรม ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2550. กรุงเทพฯ, 2550, หน้า 105 (524 หน้า)
- Ingham, R. E., P. B. Hamm, R. E. Williams, and W. H. Swanson. 2000. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in potato with fumigant and nonfumigant nematicides. Supplement to the Journal of Nematology 32(4S):556–565.
- Ingham, R.E., P.B. Hamm, M. Baune, N. L. David, N. M. Wade. 2007. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in Potato with Shank-injected Metam Sodium and other Nematicides. Journal of Nematology 39:161-168.
- Pinkerton, J. N., G. S. Santo, R. P. Ponti, and J. S. Wilson. 1986. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in commercially grown Russet Burbank potatoes. Plant Disease 70: 860–863.
- Wang, K.-H., B. S. Sipes, and D. P. Schmitt. 2002. *Crotalaria* as a cover crop for nematode management : A review. Nematropica 32:35-57.
- Wang, K., R. Mcorley, R. Gallaher and N.K. Burelle, 2008. Cover crops and organic mulches for nematode, weed, and plant health management. Journal of Nematology 10:231-242.

Wang, K., I.A. Zasada, and B.S. Sipes. 2012. The secret of the allelopathic effect of Sunn Hemp for suppressing plant-parasitic nematodes. Hānai' Ai Newsletter. June-August 2012.

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไข่เดือนฝอยรากปม ก่อนปลูกปอเทือง หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง ในตัวอย่างดิน 250 กรัม แสดง Reproduction factor หลังปลูกปอเทือง (RF 1) และหลังปลูกมันฝรั่ง (RF 2) และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหลุด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวของมันฝรั่งจำนวน 10 หัว ของแปลงทดลองที่ 1

กรรมวิธี	J2 ก่อนปลูก ปอเทือง (A)	J2 หลังปลูกปอเทือง ก่อนปลูกมันฝรั่ง (B)	J2 หลังปลูก มันฝรั่ง (C)	RF1 (B/A)	RF2 (C/B)	เปอร์เซ็นต์การ เข้าทำลาย	เปอร์เซ็นต์หลุด	ดัชนีการเข้า ทำลาย	น้ำหนักหัว
ไม่ปลูกปอเทือง	1,394	128	620	0.08	20.38	92.0	76.0	3.3	64.6
คาร์โบฟูราน 3% G อัตรา 15 ก.ก./ไร่	1,636	190	562	0.04	25.02	87.5	80.0	3.5	67.9
ไม่คลุกเมล็ด, สับต้น, ไถกลบ	1,888	38	472	0.04	22.29	80.0	72.5	3.1	69.8
ไม่คลุกเมล็ด, ไม่สับต้น, ไถกลบ	1,696	26	450	0.05	10.21	75.0	62.5	2.7	66.4
ไม่คลุกเมล็ด, ตัดต้นคลุมดิน	680	50	315	0.07	7.64	90.0	76.0	3.3	69.3
คลุกเมล็ด, สับต้น, ไถกลบ	1,132	42	360	0.07	7.76	96.7	73.3	3.4	79.7
คลุกเมล็ด, ไม่สับต้น, ไถกลบ	962	54	406	0.06	10.14	86.0	66.0	3.0	66.0
คลุกเมล็ด, ตัดต้นคลุมดิน	960	78	414	0.06	10.30	95.0	65.0	3.3	67.7
ความแตกต่างทางสถิติ	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	-	-	-	51.05	60.84	21.42	35.64	-	17.29

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไข่เดือนฝอยรากปม ก่อนปลูกปอเทือง หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง ในตัวอย่างดิน 250 กรัม แสดง Reproduction factor หลังปลูกปอเทือง (RF 1) และหลังปลูกมันฝรั่ง (RF 2) และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหลุด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวของมันฝรั่งจำนวน 10 หัว ของแปลงทดลองที่ 2

กรรมวิธี	J2 ก่อนปลูกปอเทือง (A)	J2 หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง (B)	J2 หลังปลูกมันฝรั่ง (C)	Rf 1 (B/A)	Rf 2 (C/B)	เปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย †	เปอร์เซ็นต์หัวหลุด †	ดัชนีการเข้าทำลาย #	น้ำหนักหัว †
ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (Control)	292	199	253	0.68	1.3 ab	98 a	96 a	4.2 a	68.75 b
ปลูกปอเทือง ไม่ใช้สารเคมี	229	171	310	0.74	2.09 a	98 a	78 ab	3.7 ab	64.50 b
ไม่ปลูกปอเทือง ใช้สารสารคาร์โบฟูราน 3% G พร้อมปลูก	245	147	116	0.58	0.97 b	80 b	66 b	3.1 bc	68.07 b
ปลูกปอเทือง ใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G พร้อมปลูก	227	157	84	0.69	0.58 b	88 ab	78 ab	3.6 abc	67.30 b
ปลูกปอเทือง ใช้สารคาร์โบฟูราน 3% G พร้อมปลูก และ 45 วันหลังปลูก	259	189	92	0.74	0.51 b	66 b	54 b	2.7 c	77.36 a
ความแตกต่างทางสถิติ	-	-	-	ns	**	**	**	*	*
C.V.	-	-	-	18.41	61.60	17.69	21.83	-	8.19

† ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Mann-Whitney U test

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%