

การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง

Control of Root-Knot Nematodes on Potatoes Using Sunnhemp

นายไตรเดช ชำยทอง นายไตรเดช ชำยทอง
นางสาวธิดิยา สารพัฒน์ นายมนตรี เอี่ยมวิม้งสา

บทคัดย่อ

การทดลองใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมมันฝรั่งในแปลงทดลอง ระหว่างปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๕ จำนวน ๒ แปลงทดลอง ณ สถานีทดลองพืชสวนพพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ในปี ๒๕๕๔ ทำการทดลองในแปลงขนาด ๓ x ๕ เมตรวางแผนการทดลองแบบ RCB ๘ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ โดยหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา ๗ กก./ไร่ ก่อนปลูกล้มมันฝรั่ง โดยคลุกหรือไม่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม เมื่อปอเทืองอายุ ๖๐ วัน สับต้นแล้วไถกลบ ไม่สับต้นแล้วไถกลบ หรือตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ เปรียบเทียบกับการไม่ปลูกล้มมันฝรั่งก่อนปลูกล้มมันฝรั่ง และการใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กก./ไร่ ก่อนปลูกล้มมันฝรั่ง ไม่พบความแตกต่างของ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดิน เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หูด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวมันฝรั่ง ในแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลองในแปลงที่ ๒ ในปี ๒๕๕๕ ในแปลงขนาด ๓ x ๕ เมตรวางแผนการทดลองแบบ RCB ๕ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ โดย กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ปลูกล้มมันฝรั่งและไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีที่ ๒ ปลูกล้มมันฝรั่งแล้วไถกลบ ไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีที่ ๓ ไม่ปลูกล้มมันฝรั่ง และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกล้มมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ ๔ ปลูกล้มมันฝรั่งแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกล้มมันฝรั่ง กรรมวิธีที่ ๕ ปลูกล้มมันฝรั่งแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกล้มมันฝรั่ง และหลังปลูกล้มมันฝรั่ง ๔๕ วัน ผลการทดลองพบว่าการใช้ปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานสามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมและลดการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งได้

คำนำ

โรคหัวหูดของมันฝรั่งเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* และ *M. javanica* ทำความเสียหายให้กับหัวมันฝรั่งสำหรับส่งเข้าโรงงานผลิตมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ (potato chips) มันฝรั่งแผ่นที่ผลิตจากหัวมันที่เป็นโรคจะมีรอยไหม้บริเวณที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย ทำให้ไม่สวยงาม เป็นเหตุให้โรงงานไม่รับซื้อหัวมันฝรั่งที่เป็นโรค (มนตรีและคณะ ๒๕๔๓) การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งในเขตภาคตะวันตก โดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอ พบพระ จังหวัดตาก ได้เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลานานและทำความเสียหายอย่างมาก ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีวิธีการควบคุมโรคได้อย่างน่าพอใจ โดยวิธีการใช้สารเคมียังเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ สารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสามารถควบคุมโรคได้ในระดับหนึ่ง แต่อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเนื่องจากมีราคาแพง อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้ สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยบางชนิดอยู่ในบัญชีกลุ่มสารเฝ้าระวังของกรมวิชาการเกษตร ปอเทืองเป็นพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน และยังมีผลพลอยได้ในการลดจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมในดินได้ นุชนารถ ๒๕๕๑ รายงานการใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในพริกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการไถกลบเมื่อต้นปอเทืองอายุ ๕๐-๖๐ วัน แล้วทิ้งไว้ ๗-๑๐ วันก่อนการปลูกพริก ซึ่งสามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินได้ ๖๐-๗๐% การใช้ปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งจึงมีความเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามเขต อ. พบพระ จ. ตาก มีภูมิอากาศและชนิดดินแตกต่างจากแหล่งปลูกพริกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยของปอเทืองแตกต่างออกไป นอกจากนั้นการทำลายมันฝรั่งของไส้เดือนฝอยรากปม เป็นการทำลายคุณภาพของหัวมันฝรั่งด้วย ซึ่งแตกต่างจากการทำลายระบบรากของพริกหรือพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งในบางครั้งการทำลายของไส้เดือนฝอยอาจไม่กระทบต่อผลผลิต ถ้าความรุนแรงของโรคไม่อยู่ในระดับที่สูงเกินไป สำหรับมันฝรั่งการทำลายของไส้เดือนฝอยถึงแม้ว่าบางครั้งอาจไม่กระทบกับผลผลิต แต่ก็สามารถทำความเสียหายกับคุณภาพของหัวมันฝรั่งได้ ดังนั้นจึงควรทดสอบว่าการใช้ปอเทืองสามารถลดการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งได้หรือไม่ ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) เป็นพืชที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ ปลูกสลับกับพริก เพื่อควบคุมโรครากปมซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. (นุชนารถ, ๒๕๕๑) โดยไถกลบเมื่อต้นปอเทืองอายุ ๕๐-๖๐ วัน แล้วทิ้งไว้ ๗-๑๐ วันก่อนการปลูกพริก โดยปอเทืองสามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินได้ ๖๐-๗๐% นุชนารถ (๒๕๕๑) พบว่าการปลูกปอเทืองถึงระยะออกดอกและไถกลบก่อนปลูกกระเจียวเขียว มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. สามารถลดการเกิดปมได้ มากกว่า ๗๕ % ของระบบราก ปอเทืองเป็นพืชอาศัยที่ไม่ดีของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิด เช่น *Rotylenchulus reniformis*, *Radopholus similis*, *Belonolaimus longicaudatus*, *Heterodera glycines* รวมทั้งไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปม *Meloidogyne* spp. อย่างไรก็ตามปอเทืองก็อ่อนแอต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืชบางชนิด เช่น *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Scutellonema* spp., และ *Criconemella* spp. (Wang et al., ๒๐๐๒) นอกจากการไถกลบปอเทืองลงในดินแล้ว พบว่าการปลูกปอเทือง และตัดต้นคลุมดิน (Mulching) มีประสิทธิภาพในการควบคุม

ไส้เดือนฝอยและวัชพืชเช่นเดียวกัน (Wang *et al.*, ๒๐๐๘) การส่งเสริมให้ปลูกปอเทืองเป็นพืชบำรุงดิน มักจะทำให้คลุกเมล็ดปอเทืองด้วยเชื้อโรโซเบียม ซึ่งอาจเป็นผลดีต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยด้วยเช่นกัน การใช้ปอเทืองควบคุมโรครากปมและหัวหูดของมันฝรั่งมีความเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามโรคหัวหูดของมันฝรั่งเป็นความเสียหายด้านคุณภาพของหัวมันฝรั่ง ซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่นซึ่งไส้เดือนฝอยจะทำลายราก ทำให้ผลผลิตลดลง จึงควรศึกษาว่าการใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมนั้น นอกจากจะลดความเสียหายของผลผลิตแล้ว จะสามารถลดการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งได้หรือไม่ โดยทั่วไปไส้เดือนฝอยรากปมสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าจะมีประชากรในดินเมื่อเริ่มปลูกอยู่ในระดับต่ำ และการใช้ปอเทืองนั้นเป็นวิธีการลดจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อเริ่มปลูกพืชเท่านั้น การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne chitwoodi* ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ของรัฐ Oregon แลบทะวันตกของสหรัฐอเมริกา เป็นตัวอย่างของความยากในการควบคุมโรคหัวหูดของมันฝรั่งซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอยชนิดนี้ และการควบคุมโรคหูดโดยใช้สารเคมี ชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียว ไม่ว่าจะเป็นสารเคมีประเภท fumigant หรือ non-fumigant ก็ยังไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคหูด ให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ต้องใช้สารเคมีมากกว่า ๑ ชนิดร่วมกัน และใช้มากกว่า ๑ ครั้ง (Ingham *et al.*, ๒๐๐๐; ๒๐๐๗)

๑. วิธีดำเนินการ

แปลงทดลองที่ ๑ (ปี ๒๕๕๔) ทำการทดลองโดยปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลองย่อยขนาด ๓x๕ เมตร ระยะระหว่างแถว ๘๐ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๕ เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๕ ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๒ ใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ ก.ก./ไร่ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๓ ปลูกปอเทือง, สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๔ ปลูกปอเทือง, ไม่สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๕ ปลูกปอเทือง, ตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๖ ปลูกปอเทืองที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเบียม, สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๗ ปลูกปอเทืองที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเบียม, ไม่สับต้นแล้วไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง
- กรรมวิธีที่ ๘ ปลูกปอเทืองที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเบียม, ตัดต้นคลุมดินโดยไม่ไถกลบ ก่อนปลูกมันฝรั่ง

ทำการทดลองในพื้นที่ที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในสถานทดลองพืชสวนพบพระ จ. ตาก เริ่มการทดลองโดยการปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลอง เพื่อเพิ่มจำนวนไส้เดือนฝอยในดินก่อนทำการทดลอง และไถดินเตรียมแปลงทดลองหลังเก็บเกี่ยวมันฝรั่ง หว่านปอเทืองลงในแปลงย่อยตามกรรมวิธี โดยใช้เมล็ดปอเทืองอัตรา ๗ ก.ก./ไร่ เมื่อปอเทืองอายุ ๖๐ วัน ทำการสับต้นไถกลบ ไม่สับต้นแล้วไถกลบ หรือตัดต้นปอเทืองคลุมดินตามกรรมวิธีก่อนปลูกมันฝรั่ง เริ่มปลูกมันฝรั่ง ๑๕ วันหลังการไถกลบปอเทือง กรรมวิธีที่ ๒ หว่านสารคาร์โบฟูราน และคลุมดินก่อนปลูกมันฝรั่ง

แปลงทดลองที่ ๒ (ปี ๒๕๕๕) ทำการทดลองโดยปลูกมันฝรั่งในแปลงทดลองย่อยขนาด ๓x๕ เมตร ระยะระหว่างแถว ๘๐ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๕ เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน ๕ ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี

กรรมวิธีที่ ๒ ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ ไม่ใช้สารเคมี

กรรมวิธีที่ ๓ ไม่ปลูกปอเทือง และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ ๔ ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง

กรรมวิธีที่ ๕ ปลูกปอเทืองแล้วไถกลบ และใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง ๔๕ วัน

เตรียมแปลงทดลองเช่นเดียวกับแปลงทดลองที่ ๑ ใช้เมล็ดปอเทืองอัตรา ๗ ก.ก./ไร่ และไถกลบเมื่อปอเทืองอายุ ๖๐ วัน การใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G พร้อมปลูกใช้วิธีการหว่านแล้วไถกลบ และใช้ ๔๕ วันหลังปลูกโดยการโรยข้างแถวปลูกแล้วพุนดินกลบโคนต้น

การตรวจผลการทดลอง

ตรวจผลการทดลองโดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแต่ละแปลงทดลองย่อยแปลงละ ๑ ตัวอย่าง (สุ่มเก็บ ๑๐ จุดต่อแปลง) โดยเก็บ ๓ ครั้งคือ ก่อนปลูกปอเทือง ก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง เพื่อตรวจนับจำนวนประชากรตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดิน ปลูกมันฝรั่งและปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลอง ดูแลรักษาต้นมันฝรั่งตามปกติ เมื่อมันฝรั่งอายุครบ ๑๐๐ วัน เก็บตัวอย่างหัวมันฝรั่ง จากแถวกลางของแต่ละแปลงทดลอง จำนวน ๒๐ ต้นต่อแปลง เก็บตัวอย่างดินจากแถวกลาง จำนวน ๑๐ จุดต่อแปลง เพื่อตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลอง แยกหัวมันฝรั่งเป็น ๒ ส่วน คือหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ ½ นิ้วขึ้นไป) และหัวมันขนาดเล็ก ซึ่งน้ำหนักหัวมันฝรั่ง และสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งจำนวน ๒๕ หัว จากหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ เพื่อวัดระดับการเข้าทำลายหัวมันฝรั่งของไส้เดือนฝอย โดยปอกเปลือกมันฝรั่งและนับจำนวนแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย (percent infection; หัวมันฝรั่งที่มีแผลอย่างน้อย ๑ แผลขึ้นไป) เปอร์เซ็นต์หัวหลุด (percent culls; หัวมันฝรั่งที่มีจำนวนแผล ๖ แผลหรือมากกว่า) และดัชนีการเข้าทำลาย (infection index) โดย ๐ = ไม่มีแผล, ๑ = ๑-๓ แผล, ๒ = ๔-๕ แผล, ๓ = ๖-๙ แผล, ๔ = ๑๐-๑๙ แผล, ๕ = ๒๐-๒๙ แผล, ๖ = ๓๐-๓๙ แผลหรือมากกว่า (Pinkerton et al., ๑๙๘๖)

คำนวณ reproduction factor (R_f) ของไส้เดือนฝอยรากปม ๒ ครั้ง โดย R_f ๑ คือ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองก่อนปลูกมันฝรั่ง (หลังปลูกปอเทือง)/จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองเมื่อเริ่มปลูกปอเทือง R_f ๒ คือ จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองหลังปลูกมันฝรั่ง/จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองก่อนปลูกมันฝรั่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดย one-way analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธี

โดยวิธี DMRT ส่วนดัชนีการเข้าทำลายวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Kruskal-Wallis test เปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีโดย Mann-Whitney U test

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๓ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๕

สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

๒. ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงทดลองที่ ๑ (ปี ๒๕๕๔) การทดลองในแปลงที่ ๑ ไม่พบความแตกต่างของจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ ๑) จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินเมื่อเริ่มปลูกมันฝรั่ง ต่ำกว่าจำนวนตัวอ่อนก่อนปลูกปอเทือง แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกปอเทือง จึงทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าการที่จำนวนไส้เดือนฝอยลดลง เป็นผลจากการปลูกปอเทืองหรือไม่ ดังนั้นการปลูกปอเทืองหรือไม่ปลูกพืชใดๆ ในแปลงปลูกแต่ทั้งแปลงไว้โดยไม่ปลูกพืช ทำให้จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินลดลงได้เช่นเดียวกัน จำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นหลังจากปลูกมันฝรั่ง แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองที่เพิ่มขึ้น ในทุกกรรมวิธี ยังต่ำกว่าจำนวนไส้เดือนฝอยในดินก่อนปลูกปอเทือง (ตารางที่ ๑) ผลผลิตมันฝรั่งที่ได้จากแปลงทดลองค่อนข้างต่ำอาจเนื่องจากจากการใช้หัวพันธุ์ซึ่งยังไม่สร้างตาในการปลูก ผลผลิตหัวที่ได้มีขนาดเล็กและมีจำนวนน้อย ทำให้สามารถตรวจการเป็นโรคของหัวมันฝรั่งได้เพียง ๑๐ หัวต่อแปลง จากการตรวจหัวมันฝรั่งพบว่า เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหูดดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวมันฝรั่ง ไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ ๑)

แปลงทดลองที่ ๒ (ปี ๒๕๕๕) ปริมาณตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อเริ่มทดลอง ในแปลงทดลองที่ ๒ ต่ำกว่าแปลงทดลองที่ ๑ ค่อนข้างมาก แต่ก็เพียงพอที่จะทำให้มันฝรั่งเกิดโรค

ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย (Reproduction factor; Rf)

ไม่พบความแตกต่างของการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีต่างๆ หลังการปลูกปอเทือง (ตารางที่ ๒) ทั้งในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทือง หรือไม่ปลูกพืชใดๆ การขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยอยู่ในระดับต่ำในทุกกรรมวิธี ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยหลังปลูกมันฝรั่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีไม่ปลูกปอเทืองแต่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง กรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูกและ ๔๕ วันหลังปลูกมันฝรั่ง มีระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมต่ำกว่ากรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่งเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใช้สารเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) ระดับการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่งโดยไม่ใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี

เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลาย

เปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกเข้าทำลายหัวในกรรมวิธีที่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกและ ๔๕ วันหลังปลุกมันฝรั่ง มีระดับต่ำกว่ากรรมวิธีการปลูกปอเทืองแต่ไม่ใช้สารเคมี และกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุก เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหัวมันฝรั่งในกรรมวิธีการปลูกปอเทือง กรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุก และกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) ไม่แตกต่างกัน

เปอร์เซ็นต์หัวหูด

เปอร์เซ็นต์หัวหูดในกรรมวิธีที่ใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกมันฝรั่ง และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกและ ๔๕ วันหลังปลุก ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการปลูกปอเทือง และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุก เปอร์เซ็นต์หัวหูดในกรรมวิธีการปลูกปอเทือง และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม)

ดัชนีการเข้าทำลาย

ดัชนีการเข้าทำลายหัวมันฝรั่งของไส้เดือนฝอยรากปมในกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกและ ๔๕ วันหลังปลุก ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (กรรมวิธีควบคุม) และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี กรรมวิธีการปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี และกรรมวิธีการปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุก มีดัชนีการเข้าทำลายไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม ส่วนกรรมวิธีไม่ปลูกปอเทืองและใช้สารคาร์โบฟูรานมีดัชนีการเข้าทำลายต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม

น้ำหนักหัว

น้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ยจากหัวมันฝรั่ง ๑๐ หัว ที่สุ่มตัวอย่างมาเพื่อประเมินการเกิดโรคพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของหัวมันฝรั่งจากกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลุกและ ๔๕ วันหลังปลุกมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ยของหัวมันฝรั่งจากกรรมวิธีอื่นๆ ไม่แตกต่างกัน

ผลการทดลองที่ได้จากแปลงทดลองที่ ๑ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกรรมวิธีต่างๆ ประสิทธิภาพของปอเทืองในการลดจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกปอเทืองหรือพืชใดๆ ความเสียหายของมันฝรั่งในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกปอเทือง การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งจึงต้องใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ ในแปลงทดลองที่ ๒ ใช้การปลูกปอเทืองร่วมกับการสารคาร์โบฟูราน และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกรรมวิธีต่างๆ ผลการทดลองที่ได้พบว่าการใช้

ปอเทืองร่วมกับสารคาร์โบฟูราน โดยใส่สาร ๒ ครั้ง คือ พร้อมปลูกและ ๔๕ วันหลังปลูกให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด ผลการทดลองในการทดลองที่ ๒ พบว่าการปลูกปอเทืองแล้วไถกลบก่อนปลูกมันฝรั่ง ให้ผลไม่แตกต่างกับการทิ้งแปลงไว้โดยไม่ปลูกพืชใดๆ (กรรมวิธีควบคุม) ทั้งในด้านการลดจำนวนไส้เดือนฝอยในดินและการควบคุมโรครากปมของมันฝรั่ง ปอเทืองจึงมีประโยชน์ในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดิน และปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดินเป็นหลัก ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช และมีผลทางอ้อมในการควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในดิน ผลโดยตรงต่อไส้เดือนฝอยรากปมของปอเทืองเกิดจากการสร้างสารประเภท nematostatic compounds ซึ่งจะไม่ฆ่าไส้เดือนฝอยแต่จะทำให้ไส้เดือนฝอยเป็นอัมพาต (paralyzed) ไม่สามารถเข้าทำลายพืชได้และอดอาหารตายในที่สุด ประสิทธิภาพของการใช้ปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญคือ อายุของปอเทือง และมวลชีวภาพ หรือชีวมวล (biomass) ของปอเทืองต่อพื้นที่ (Wang et al., ๒๐๑๒) อายุของปอเทืองที่เหมาะสมคือ ๒-๓ เดือน และมวลชีวภาพของปอเทืองยิ่งมากก็จะควบคุมไส้เดือนฝอยได้มากขึ้น การปรับอัตราการหว่านเมล็ดพันธุ์และระยะเวลาปลูกของปอเทืองให้เหมาะสมกับภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง อาจเพิ่มประสิทธิภาพของปอเทืองในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่งได้ ความเสียหายของมันฝรั่งที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปมเป็นความเสียหายต่อคุณภาพและปริมาณของหัวมันฝรั่ง ซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่นเช่น พริก หรือกระเจี๊ยบเขียว ที่เกิดความเสียหายต่อปริมาณผลผลิตเพียงอย่างเดียว การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยในพืชเหล่านี้อาจมีประสิทธิภาพเพียงพอ หากสามารถลดประชากรไส้เดือนฝอยลงจนไม่กระทบกับผลผลิตในขณะที่รากยังถูกทำลายบ้าง สำหรับมันฝรั่งต้องใช้ปอเทืองร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยวิธีอื่นๆ ด้วย ในการลดความเสียหายของหัวมันฝรั่ง

๓. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองนี้การปลูกปอเทืองแล้วไถกลบเมื่ออายุ ๖๐ วัน ทิ้งไว้ ๒ สัปดาห์ก่อนปลูกมันฝรั่ง ร่วมกับใช้สารคาร์โบฟูรานพร้อมปลูก และ ๔๕ วันหลังปลูก มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมของมันฝรั่ง การใช้ปอเทืองเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมโรคได้ และต้องร่วมกับวิธีการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมวิธีอื่นๆ

๔. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

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

๕. เอกสารอ้างอิง

- มนตรี เอี่ยมวิม้งสา ไตรเดช ช่ายทอง และประยูร สมฤทธิ์. ๒๕๔๓. โรคหัวหูดของมันฝรั่ง. เอกสารประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ ๘-๒๐ มีนาคม ๒๕๔๓ ณ โรงแรมลองบีช อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. หน้า ๓๓.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. ๒๕๕๑. หยุด!!! การระบาดของโรครากปมในพริก...ด้วย “ปอเทือง”. ข่าวอารักขาพืช ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๒ ประจำเดือนมีนาคม-เมษายน ๒๕๕๑.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. ๒๕๕๐. การระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในแหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวภาคกลาง: การทดลองย่อย: การควบคุมโรครากปมในกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีเขตกรรม ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ ๒๕๕๐. กรุงเทพฯ, ๒๕๕๐, หน้า ๑๐๕ (๕๒๔ หน้า)
- Ingham, R. E., P. B. Hamm, R. E. Williams, and W. H. Swanson. ๒๐๐๐. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in potato with fumigant and nonfumigant nematicides. Supplement to the Journal of Nematology ๓๒(๔S):๕๕๖-๕๖๕.
- Ingham, R.E., P.B. Hamm, M. Baune, N. L. David, N. M. Wade. ๒๐๐๗. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in Potato with Shank-injected Metam Sodium and other Nematicides. Journal of Nematology ๓๙:๑๖๑-๑๖๘.
- Pinkerton, J. N., G. S. Santo, R. P. Ponti, and J. S. Wilson. ๑๙๘๖. Control of *Meloidogyne chitwoodi* in commercially grown Russet Burbank potatoes. Plant Disease ๗๐: ๘๖๐-๘๖๓.
- Wang, K.-H., B. S. Sipes, and D. P. Schmitt. ๒๐๐๒. *Crotalaria* as a cover crop for nematode management : A review. Nematopica ๓๒:๓๕-๕๗.
- Wang, K., R. Morsley, R. Gallaher and N.K. Burelle, ๒๐๐๘. Cover crops and organic mulches for nematode, weed, and plant health management. Journal of Nematology ๑๐:๒๓๑-๒๔๒.
- Wang, K., I.A. Zasada, and B.S. Sipes. ๒๐๑๒. The secret of the allelopathic effect of Sunn Hemp for suppressing plant-parasitic nematodes. Hānai' Ai Newsletter. June-August ๒๐๑๒.

ตารางที่ ๑ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม ก่อนปลูกปอเทือง หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง ในตัวอย่างดิน ๒๕๐ กรัม แสดง Reproduction factor หลังปลูกปอเทือง (RF ๑) และหลังปลูกมันฝรั่ง (RF ๒) และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหูด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวของมันฝรั่งจำนวน ๑๐ หัว ของแปลงทดลองที่ ๑

กรรมวิธี	J๒ ก่อนปลูก ปอเทือง (A)	J๒ หลังปลูกปอเทือง ก่อนปลูกมันฝรั่ง (B)	J๒ หลังปลูก มันฝรั่ง (C)	RF๑ (B/A)	RF๒ (C/B)	เปอร์เซ็นต์การ เข้าทำลาย	เปอร์เซ็นต์หัว หูด	ดัชนีการเข้า ทำลาย	น้ำหนักหัว
ไม่ปลูกปอเทือง	๑,๓๙๔	๑๒๘	๖๒๐	๐.๐๘	๒๐.๓๘	๙๒.๐	๗๖.๐	๓.๓	๖๔.๖
คาร์โบฟูราน ๓% G อัตรา ๑๕ ก.ก./ไร่	๑,๖๓๖	๑๙๐	๕๖๒	๐.๐๔	๒๕.๐๒	๘๗.๕	๘๐.๐	๓.๕	๖๗.๙
ไม่คลุกเมล็ด, สับต้น, ไถกลบ	๑,๘๘๘	๓๘	๔๗๒	๐.๐๔	๒๒.๒๙	๘๐.๐	๗๒.๕	๓.๑	๖๙.๘
ไม่คลุกเมล็ด, ไม่สับต้น, ไถกลบ	๑,๖๙๖	๒๖	๔๕๐	๐.๐๕	๑๐.๒๑	๗๕.๐	๖๒.๕	๒.๗	๖๖.๔
ไม่คลุกเมล็ด, ตัดต้นคลุมดิน	๖๘๐	๕๐	๓๑๕	๐.๐๗	๗.๖๔	๙๐.๐	๗๖.๐	๓.๓	๖๙.๓
คลุกเมล็ด, สับต้น, ไถกลบ	๑,๑๓๒	๔๒	๓๖๐	๐.๐๗	๗.๗๖	๙๖.๗	๗๓.๓	๓.๔	๗๙.๗
คลุกเมล็ด, ไม่สับต้น, ไถกลบ	๙๖๒	๕๔	๔๐๖	๐.๐๖	๑๐.๑๔	๘๖.๐	๖๖.๐	๓.๐	๖๖.๐
คลุกเมล็ด, ตัดต้นคลุมดิน	๙๖๐	๗๘	๔๑๔	๐.๐๖	๑๐.๓๐	๙๕.๐	๖๕.๐	๓.๓	๖๗.๗
ความแตกต่างทางสถิติ	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.	-	-	-	๕๑.๐๕	๖๐.๘๔	๒๑.๔๒	๓๕.๖๔	-	๑๗.๒๙

ตารางที่ ๒ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม ก่อนปลูกปอเทือง หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังปลูกมันฝรั่ง ในตัวอย่างดิน ๒๕๐ กรัม แสดง Reproduction factor หลังปลูกปอเทือง (Rf ๑) และหลังปลูกมันฝรั่ง (Rf ๒) และแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหูด ดัชนีการเข้าทำลาย และน้ำหนักหัวของมันฝรั่งจำนวน ๑๐ หัว ของแปลงทดลองที่ ๒

กรรมวิธี	J๒ ก่อนปลูกปอเทือง (A)	J๒ หลังปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่ง (B)	J๒ หลังปลูกมันฝรั่ง (C)	Rf ๑ (B/A)	Rf ๒ (C/B)	เปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย †	เปอร์เซ็นต์หัวหูด †	ดัชนีการเข้าทำลาย #	น้ำหนักหัว †
ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้สารเคมี (Control)	๒๙๒	๑๙๙	๒๕๓	๐.๖๘	๑.๓ ab	๙๘ a	๙๖ a	๔.๒ a	๖๘.๗๕ b
ปลูกปอเทือง ไม่ใช้สารเคมี	๒๒๙	๑๗๑	๓๑๐	๐.๗๔	๒.๐๙ a	๙๘ a	๗๘ ab	๓.๗ ab	๖๔.๕๐ b
ไม่ปลูกปอเทือง ใช้สารสารคาร์โบฟูราน ๓% G พร้อมปลูก	๒๔๕	๑๔๗	๑๑๖	๐.๕๘	๐.๙๗ b	๘๐ b	๖๖ b	๓.๑ bc	๖๘.๐๗ b
ปลูกปอเทือง ใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G พร้อมปลูก	๒๒๗	๑๕๗	๘๔	๐.๖๙	๐.๕๘ b	๘๘ ab	๗๘ ab	๓.๖ abc	๖๗.๓๐ b
ปลูกปอเทือง ใช้สารคาร์โบฟูราน ๓% G พร้อมปลูก และ ๔๕ วันหลังปลูก	๒๕๙	๑๘๙	๙๒	๐.๗๔	๐.๕๑ b	๖๖ b	๕๔ b	๒.๗ c	๗๗.๓๖ a
ความแตกต่างทางสถิติ	-	-	-	ns	**	**	**	*	*
C.V.	-	-	-	๑๘.๔๑	๖๑.๖๐	๑๗.๖๙	๒๑.๘๓	-	๘.๑๙

† ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี DMRT

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี Mann-Whitney U test

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙%