การทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* (Speg.) ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* Chitwood ในมันฝรั่ง

Efficacy of Luminescent Mushroom Spawn, *Neonothopanus nambi* Speg. on Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* Chitwood in Potato

สุรีย์พร บัวอาจ[1/] บุษราคัม อุดมศักดิ์[1/] ไตรเดช ข่ายทอง[1/]
สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วราภรณ์ อุดมด์[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

รายงานความก้าวหน้า

โรครากปมที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* Chitwood เป็นโรคที่มีความสำคัญทำความเสียหายกับพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นอย่างมากโดยเฉพาะในมันฝรั่ง ปัญหาดังกล่าวยังไม่มีวิธีแก้ไขรวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในการควบคุม ดังนั้นการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง โดยดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2560 ณ สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก วางแผนการทดลอง RCB 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ เมื่อมันฝรั่งอายุ 90 วัน เก็บหัวมันฝรั่ง จำนวน 24 ต้น จาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงทดลอง เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์หัวมันฝรั่งที่ถูกการเข้าทำลาย เปอร์เซ็นต์หัวหูด และน้ำหนักหัวมันฝรั่ง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้เชื้อเห็ดเรืองแสง รองก้นหลุมก่อนปลูก มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมและลดการเกิดหูดได้ดี โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ใช้เห็ดเรืองแสง อัตรา 40 และ 45 กรัม/ต้น พบเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย เพียง 1.0 และ0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เกิดหัวหูด เพียง 1.08 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่ได้ใช้เชื้อเห็ดเรืองแสง โดยพบมันฝรั่งถูกการเข้าทำลาย ถึง 67.33 เปอร์เซ็นต์ และเกิดหัวหูด 28.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนน้ำหนักหัวมันฝรั่ง พบว่ากรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง ในอัตรา 45 กรัม/ต้น ส่งผลให้น้ำหนักหัวมันฝรั่งดีที่สุด คือ 16 กิโลกรัม/แปลงย่อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับการใช้เห็ดเรืองแสง อัตรา 40 กรัม/ต้น (15.53 กิโลกรัม/แปลงย่อย) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยพบมันฝรั่งมีน้ำหนักเพียง 6.7 กิโลกรัม/แปลงย่อย

คำหลัก : มันฝรั่ง เห็ดเรืองแสง ไส้เดือนฝอยรากปม

รหัสการทดลอง 03-05-59-02-02-00-07-59

คำนำ

มันฝรั่ง (Potato : *Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกา อยู่ในสกุล Solanum วงศ์ Solanaceae เป็นพืชล้มลุกตระกูลเดียวกับพริก (*Capsicum annuum* L.) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก นิยมปลูกกันอย่างแพรหลาย โดยเฉพาะประเทศจีนที่มีผลผลิตมาก เป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยมีแนวโน้มปริมาณความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ปัจจุบันนี้ มันฝรั่งเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 4 รองจากข้าวโพด ข้าวเจ้า และข้าวสาลี ซึ่งปลูกอยู่ใน 150 ประเทศทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทย มี 2 ประเภท คือ การปลูกสำหรับบริโภคสด และการปลูกเพื่อส่งโรงงานแปรรูป เกษตรกรในภาคเหนือ นิยมปลูกมันฝรั่ง เนื่องจากให้ผลตอบแทนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่นๆ หลายชนิด โดยจะมีกำไรอยู่ระหว่าง 6,000-9,000 บาท ต่อไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และตาก ซึ่งมีผลผลิตรวมกัน ประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมด (วินิจ, 2551)

ปัญหาสำคัญในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันฝรั่ง คือ โรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* Chitwood ซึ่งส่งผลกระทบทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเป็นอย่างมาก (Ingham *et al*., 2007) การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมมีหลายวิธี เช่น การไถพรวน การไขน้ำท่วม การปลูกพืชหมุนเวียน (จรัส และคณะ, 2534) การใช้อินทรียวัตถุ การใช้พันธ์ต้านทาน และการใช้สารเคมีเป็นต้น (นิรมิต, 2529) ซึ่งแต่ละวิธีกระทำได้ยาก ไม่ว่าจะเป็นการไถพรวนดินเพื่อเป็นการตากดินและฆ่าไส้เดือนฝอย ซึ่งแทบไม่ได้ผลเพราะไข่ไส้เดือนฝอยสามารถทนต่อแสงแดด และอยู่ในดินได้นานหลายปี ส่วนการไขน้ำท่วมนั้น ทำได้ยากเช่นกันในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ การปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ดาวเรือง หรือปอเทือง เป็นเพียงการชะลอการระบาด เนื่องจากพืชดังกล่าวไม่ใช่พืชอาศัย ในช่วงเวลาที่ปลูกพืชหมุนเวียนไส้เดือนฝอยรากปมยังเพิ่มจำนวนและอยู่ตามวัชพืช เช่น หญ้ายาง หรือลูกใต้ใบ เป็นต้น ส่วนการใช้สารเคมี ณ ปัจจุบันประเทศเรายังไม่มีสารเคมีที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม นอกจากนี้การใช้สารเคมีเป็นวิธีที่มีการลงทุนสูง และเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ที่ขาดความรู้และความระมัดระวัง ทำให้มีสารพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ดังนั้นการนำวิธีการอื่นที่ปลอดภัยและประหยัดค่าใช้จ่ายมาใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม จึงเป็นอีกแนวทางที่ควรให้ความสำคัญ (Jatala, 1986)

ได้มีการค้นพบเห็ดเรืองแสงเป็นครั้งแรกในประเทศไทย โดย Saksirirat *et al*. (2003) ในเขตพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่โคกภูตากา อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น ซึ่งจัดเป็นเห็ดพิษ ในสภาพตอนกลางวัน ก้าน ครีบและดอกมีสีขาว แต่เมื่อในสภาพกลางคืนดอกเห็ดจะเปล่งแสงสีเขียวอมเหลือง (Figure1) สุรีย์พร (2550) ได้ศึกษาเห็ดเรืองแสงที่พบในเขตโคกภูตากา โดยอาศัยข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ ในส่วน ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA พบว่ามีลำดับเบสความเหมือนกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของเห็ด *Neonothopanus nambi* ประกอบกับเมื่อเปรียบเทียบลักษณะรูปร่าง และสีของดอก (Anonymous, 2006) และข้อมูลด้านสัณฐานวิทยาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเห็ดเรืองแสง จึงสรุปว่าเห็ด

เรืองแสงไอโซเลตนี้ คือ เห็ดเรืองแสงที่มีชื่อว่า *Neonothopanus nambi* (Speg.) R.H. Petersen & Krisai จากนั้นได้รับ พระราชทานชื่อเห็ดเรืองแสงว่า “สิรินรัศมี” เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2559 โดยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สุรีย์พร (2550) ได้สกัดและแยกสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสง โดยใช้ ทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี (Thin Layer Chromatography, TLC) พบสารออกฤทธิ์ที่น่าสนใจบนแผ่น TLC เมื่อนำมาทดสอบพบว่า มีประสิทธิภาพต่อการตายของตัวอ่อนระยะที่ 2 (J2) ของไส้เดือนฝอยรากปม จากนั้น สุรีย์พร (2554) ได้วิเคราะห์โครงสร้างของสารด้วยเทคนิคทาง สเปกโทรสโกปี พบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีผลต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* คือ สาร aurisin A โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 mg/L มีผลต่อการตายของ J2 ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 1 นาที เนื่องจากสาร aurisin A มีผลต่อระบบประสาทของไส้เดือนฝอยทำให้ไส้เดือนฝอยไม่สามารถเคลื่อนที่ และตายไปในที่สุด ซึ่งได้ยื่นขอจดสิทธิบัตร เรื่องสารผสมออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ออริซิน เอ (aurisin A) สำหรับกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม โดยมีเลขที่คำขอ 1101002381

จากนั้น สุรีย์พร และคณะ (2559) ได้นำเห็ดเรืองแสงมาทดสอบอัตราการใช้ในการควบคุมโรครากปมของมันฝรั่งในสภาพเรือนทดลอง โดยนำก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงที่มีเส้นใยเดินเต็มถุงมาขยี้ให้ก้อนเชื้อแยกออกจากกัน แล้วรองก้นหลุมก่อนปลูก ในอัตรา 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่อกระถาง เมื่อมันฝรั่งอายุครบ 45 วัน ทำการล้างรากมันฝรั่ง จากนั้นตัดรากและนำรากมาชั่ง 1 กรัม แล้วนำไปย้อมสีเพื่อตรวจนับจำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปมต่อน้ำหนักราก พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงในอัตรา 30 และ 40 กรัมต่อกระถาง ให้ผลดีสุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี ซึ่งพบจำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม 45.40 และ 26.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้สารเคมีพบ 20.80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่มีไส้เดือนฝอยรากปมเพียงอย่างเดียว ซึ่งพบจำนวนกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม ถึง 203 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพของเห็ดเรืองแสงในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในแปลงมันฝรั่ง ซึ่งจะนำไปสู่การขยายผลการใช้ประโยชน์จากเห็ดเรืองแสง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นแนวทางในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* (Speg.) R.H. Petersen & Krisai ไอโซเลต PW2
2. ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Mi)
3. มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก
4. อุปกรณ์ในการแยกไส้เดือนฝอย ได้แก่ ตะแกรง กรวย กล้องสเตอริโอ เป็นต้น
5. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ ตู้เขี่ยเชื้อ ฯลฯ

6. วัสดุในการเพาะเห็ด และโรงเรือนเพาะเห็ด

7. โรงเรือน และห้องบ่มก้อนเชื้อเห็ด

8. แปลงปลูกมันฝรั่ง ที่จังหวัดตาก

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบรูปแบบการใช้เห็ดเรืองแสงในการควบคุมโรครากปมของมันฝรั่งในสภาพแปลง (ปีงบประมาณ 2560)

1. เตรียมอุปกรณ์ และเตรียมเลี้ยงเชื้อเห็ดเรืองแสง ไอโซเลต PW2 ซึ่งแยกได้จากเห็ดเรืองแสงที่พบในเขตโคกภูตากา อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น โดยเลี้ยงเชื้อเห็ดในอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) จากนั้นเก็บรักษาเชื้อเห็ดที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2. เตรียมก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง โดยนำขวดหัวเชื้อข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที ปล่อยให้เย็น จากนั้นนำเชื้อเห็ดเรืองแสงที่เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 5 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9 เซนติเมตร เจาะตรงปลายเส้นใย แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อลงในขวดข้าวฟ่าง โดยให้ชิ้นวุ้นอยู่กึ่งกลางของขวดหัวเชื้อข้าวฟ่าง ลนปากขวด ปิดจุกสำลี หุ้มกระดาษ และรัดด้วยหนังยาง บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน เมื่อเส้นใยเจริญเต็มขวดข้าวฟ่าง ย้ายเชื้อลงในก้อนขี้เลื่อยที่นึ่งฆ่าเชื้อโดยเขย่าให้เมล็ดข้าวฟ่างร่วนออกจากกัน แล้วเทเมล็ดข้าวฟ่าง ประมาณ 15-20 เมล็ด ลงบนก้อนขี้เลื่อย แล้วนำไปเก็บในโรงบ่มเชื้อจนกว่าเส้นใยจะเดินเต็มก้อน ประมาณ 45 วัน จึงนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

3. การสำรวจ และคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย โดยสำรวจ รวบรวมข้อมูล และศึกษาภาพรวมการปลูกมันฝรั่ง ในเขตพื้นที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยเลือกจากพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรง (Figure. 2) แล้วสุ่มตรวจนับจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปมเริ่มต้น (initial population) ก่อนปลูก โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงพื้นที่เป้าหมายที่คัดเลือกได้ เพื่อนับจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยระยะที่ 2

4. หัวพันธุ์มันฝรั่ง ใช้หัวมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกมากที่สุดในประเทศไทย เป็นพันธุ์ที่อ่อนแอ และมีการระบาดของโรครากปมอย่างรุนแรง

5. การทดสอบ โดยวางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCB) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

กรรมวิธี 1 รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 30 กรัม/ต้น

กรรมวิธี 2 รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 35 กรัม/ต้น

กรรมวิธี 3 รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 40 กรัม/ต้น

กรรมวิธี 4 รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 45 กรัม/ต้น

กรรมวิธี 5 แช่หัวมันฝรั่งด้วย culture filtrate จากเห็ดเรืองแสง ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที

กรรมวิธี 6 แช่หัวมันฝรั่งด้วย culture filtrate จากเห็ดเรืองแสง ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที

กรรมวิธี 7 ไม่ได้ใช้เห็ดเรืองแสง (control)

เตรียมแปลงทดลองย่อย ขนาด 3 x 5 เมตร จากนั้นดำเนินการตามกรรมวิธีที่วางไว้ ระยะปลูกระหว่างต้น 25 x 80 เซนติเมตร ใช้หัวมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติกปลูกทั้งหัว โดยคัดหัวขนาดกลาง ขุดหลุมลึก 5 - 12 เซนติเมตร แล้วกลบดินและดูแลรดน้ำ ใส่ปุ๋ยตามปกติ

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบ เพื่อนับจำนวน J2 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแต่ละแปลงทดลองย่อยแปลงละ 1 ตัวอย่าง (สุ่มเก็บ 10 จุดต่อแปลง) โดยเก็บ 2 ครั้ง คือ ก่อนปลูกมันฝรั่ง และหลังเก็บมันฝรั่ง ในตัวอย่างดิน 250 กรัม

2. เมื่อมันฝรั่งอายุครบ 90 วัน เก็บหัวมันฝรั่ง จากสองแถวกลางของแต่ละแปลงทดลอง จำนวน 24 ต้นต่อแปลง แยกหัวมันฝรั่งเป็น 2 ส่วน คือหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1½ นิ้วขึ้นไป (Figure. 3) และหัวมันขนาดเล็ก ชั่งน้ำหนักหัวมันฝรั่งขนาดที่ส่งขายได้ และสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งจำนวน 50 หัว จากหัวมันขนาดที่ส่งขายได้ เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายหัวมันฝรั่ง โดยปอกเปลือกมันฝรั่งเพื่อนับจำนวนแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (Pinkerton *et al.*, 1986) และเปอร์เซ็นต์หูดบนผิวมันฝรั่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล นำค่าเปอร์เซ็นต์หัวที่ถูกเข้าทำลาย ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการใช้เห็ดเรืองแสงในการควบคุมโรครากปมของมันฝรั่งในสภาพแปลง พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้เชื้อเห็ดเรืองแสงรองก้นหลุมก่อนปลูก มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม และลดการเกิดหูดได้ดี (Figure. 4) โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ใช้เห็ดเรืองแสง อัตรา 45 กรัม/ต้น พบเปอร์เซ็นต์ การเข้าทำลาย เพียง 0.2 เปอร์เซ็นต์ และเกิดหัวหูด เพียง 0.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นกรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 40 กรัม/ต้น (เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย 1 เปอร์เซ็นต์ และเกิดหัวหูด 1.08 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่ได้ใช้เชื้อเห็ด

เรืองแสง โดยพบหัวมันฝรั่งถูกการเข้าทำลาย ถึง 67.33 เปอร์เซ็นต์ และการเกิดหัวหูด 28.63 เปอร์เซ็นต์ (Figure. 5)

ผลน้ำหนักรวมของหัวมันฝรั่งจาก 24 ต้น/แปลงย่อย โดยเก็บจากสองแถวกลาง และคัดหัวมันขนาดที่ขายส่งโรงงาน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้เห็ดเรืองแสง อัตรา 45 และ 40 กรัม/ต้น ส่งผลให้น้ำหนักมันฝรั่งหนักถึง 16 และ 15.53 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ (เฉลี่ย 0.67 และ 0.65 กิโลกรัม/ต้น) (Figure. 6) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ ซึ่งหนักเพียง 6.70 กิโลกรัม/แปลงย่อย (เฉลี่ย 0.28 กิโลกรัม/ต้น) ส่วนการสุ่มตรวจนับจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปมเริ่มต้นก่อนและหลังปลูกมันฝรั่ง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดิน 10 จุดต่อแปลงย่อย พบความแตกต่างของจำนวน J2 ก่อนปลูกมันฝรั่ง โดยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณจำนวน J2 สูงกว่า หลังปลูก ซึ่งทุกกรรมวิธีที่ใช้เห็ดเรืองแสง พบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณจำนวน J2 ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบ (Table1) และหลังจากเก็บผลผลิตมันฝรั่ง สังเกตเห็นเส้นใยของเห็ดเรืองแสงบนขี้เลื้อย (Figure. 7) นั้นแสดงว่าเส้นใยเห็ดเรืองแสงยังคงสภาพอยู่ในดินและยังปล่อยสาร aurisin A ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มประชากรของ J2 สอดคล้องกับ Meyer *et al.* (2004) ดังนั้นการใช้เห็ดเรืองแสงในรูปแบบของก้อนเชื้อเห็ดมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สาร secondary metabolite ในรูปแบบ culture filtrate ด้วยการแช่หัวมันฝรั่ง เนื่องจากหลังแช่ 5 นาที สารเพียงเคลือบรอบๆ หัวมันฝรั่งและความคงทนของสารอยู่ได้ไม่นานเท่ากรณีการใช้เห็ดเรืองแสงในรูปแบบก้อนเชื้อเห็ด ที่มีขี้เลื้อยเป็นอินทรียวัตถุและเป็นที่อยู่อาศัยในการเจริญของเส้นใยต่อไป จึงสามารถผลิตและสร้างสารออกฤทธิ์ได้ ทั้งนี้การเตรียม inoculum ของเชื้อเห็ดในวัสดุขี้เลื่อยไม้ยางพารา ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ Barron (2003) ที่พบว่าการเพิ่มอินทรียวัตถุ เช่น ขี้เลื่อย จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมของเชื้อราปฏิปักษ์ให้มีมากขึ้นและสามารถควบคุมไส้เดือนฝอยได้ เนื่องจากในเนื้อไม้มีปริมาณไนโตรเจนน้อย เชื้อราจึงปล่อยสาร secondary metabolite เพื่อดักจับไส้เดือนฝอยเพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจนทดแทน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้ประโยชน์จากเห็ดเรืองแสงในการควบคุมโรครากปมที่เกิดจาก *M. incognita* ในมันฝรั่ง โดยใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง รองก้นหลุมก่อนปลูก ในอัตรา 40 กรัม/ต้น ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคได้ดีไม่แตกต่างจากกับกรรมวิธีการใช้เชื้อเห็ดเรืองแสง อัตรา 45 กรัม/ต้น อัตราที่แนะนำและขยายผลต่อ คือ ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง ในอัตรา 40 กรัม/ต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก และควรศึกษาหาวิธีที่ง่าย และสะดวกต่อการนำไปใช้ เช่น ผสมกับปุ๋ยรองพื้นโรยก่อนปลูกมันฝรั่ง ซึ่งวิธีนี้จะง่าย และสะดวกเวลานำไปใช้จริงในสภาพแปลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ที่เอื้ออำนวยแปลงทดสอบ รวมทั้ง รศ.ดร. วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ สาขาวิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนและคำชี้แนะ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. *การปลูกมันฝรั่ง.* พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จรัส ชื่นราม มนตรี เอี่ยมวิมังสา และสมควร คีรีวัลย์. 2534. การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood *ศัตรูพริกโดยวิธีการปลูกพืชหมุนเวียน. วารสารวิชาการเกษตร* 9(2):88-92.

นิรมิต ประทุมรัตน์. 2529. แนวทางในการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชโดยชีววิธี. *วารสารแก่นเกษตร* 14(4): 175-180.

วินิจ วงกลม. 2551. *การใช้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งส่งโรงงานแปรรูปของเกษตรกร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก.* สำนักงานเกษตรจังหวัดตาก กรมส่งเสริมการเกษตร.

สุรีย์พร บัวอาจ. 2550. *ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนไรโบโซมอลดีเอ็นเอของเห็ดเรืองแสง และผลของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดต่อไส้เดือนฝอยรากปม (Meloidogyne incognita Chitwood).* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโรคพืชวิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 126 หน้า.

สุรีย์พร บัวอาจ. 2554. *ผลของสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสง (Neonothopanus nambi Speg.) ต่อไส้เดือนฝอยรากปม (Meloidogyne incognita Chitwood) และสิ่งที่มีชีวิตนอกเป้าหมาย.* วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 75 หน้า.

สุรีย์พร บัวอาจ บุษราคัม อุดมศักดิ์ ไตรเดช ข่ายทอง สิทธิศักดิ์ แสไพศาล วราภรณ์ อุดมด์. 2559. *การทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง (Neonothopanus nambi Speg.) ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (Meloidogyne incognita Chitwood) ในมันฝรั่ง.* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 2006. *Sirohikaritakae*. Available. URL:http://www.sirohikaritakae.html (Mar 13, 2007).

Barron, G.L. 2003. Predatory fungi, wood decay, and the carbon cycle. *Biodiversity* 2003; 4: 3-9.

Ingham, R. E., P. B. Hamm, M. Baune, N. L. David and N. M Wade. 2007. Control of *Meloidogyne Chitwoodi* in potato with shank-injected metam sodium and other nematicides. *Journal of Nematology* 39(2):161–168.

Jatala, P. 1986. Biological control of plant-parasitic nematodes. *Annual Review of Phytopathology* 24: 453-489.

Meyer, L.F., R.N. Huettel, X.Z. Liu, R. A. Humber, J. Jaba, and K. Nitao. 2004. Activity of fungal culture filtrates against soybean cyst nematode and root-knot nematode egg hatch and juvenile motility. *Nematology* 6(1): 23-32.

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.

Saksirirat, W., N. Sanoamuang, K. Thomma, J. Kamkajorn, S. Komain, and S. Saepaisan. 2003. *A new record of luminesecent mushroom (Omphalotus sp.) in Thailand and studies on its cultivation and application*. Pp.251-257. *In : Proceeding of Medicinal Mushroom & Biodiversity and Bioactive compound.* BIOTEC, PEACH

Table 1 Effects of bioactive compound from luminescent mushroom *Neonothopanus nambi* on infection of *Meloidogyne incognita* in potato

Treatment	J2 initial population	J2 after treatment 90 days	Percent culls	Percent infection	Tuber weight (kg)
1. luminescent mushroom spawn at 30 g	120	47.00 b	2.71 bc	3.07 bc	11.40 bc
2. luminescent mushroom spawn at 35 g	180	39.75 ab	1.69 bc	2.73 bc	11.85 b
3. luminescent mushroom spawn at 40 g	170	32.25 ab	1.08 c	1.00 c	15.53 a
4. luminescent mushroom spawn at 45 g	184	25.50 a	0.54 c	0.20 c	16.00 a
5. culture filtrate 50% for 5 min	185	45.50 ab	4.48 b	8.47 b	9.93 bc
6. culture filtrate 100% for 5 min	150	31.25 b	4.76 b	7.40 b	9.68 c
7. control	115	193.00 c	28.63 a	67.33 a	6.70 d
F-test	ns	**	**	**	**
C.V.(%)	27.00	24.59	32.95	25.36	10.68

Means followed by the same letter are not significant different (P>0.01, DMRT).

Figure 1 Luminescent mushroom; A: under day light and B: night condition.

Figure 2 (A) Agricultural Experiment Station at Phop Phra, that had history of *Meloidogyne incognita* damage.; (B) Root-knot nematode symptoms on weed roots.

Figure 3 The equipment used to measure the tuber size of the potato for factory supply.

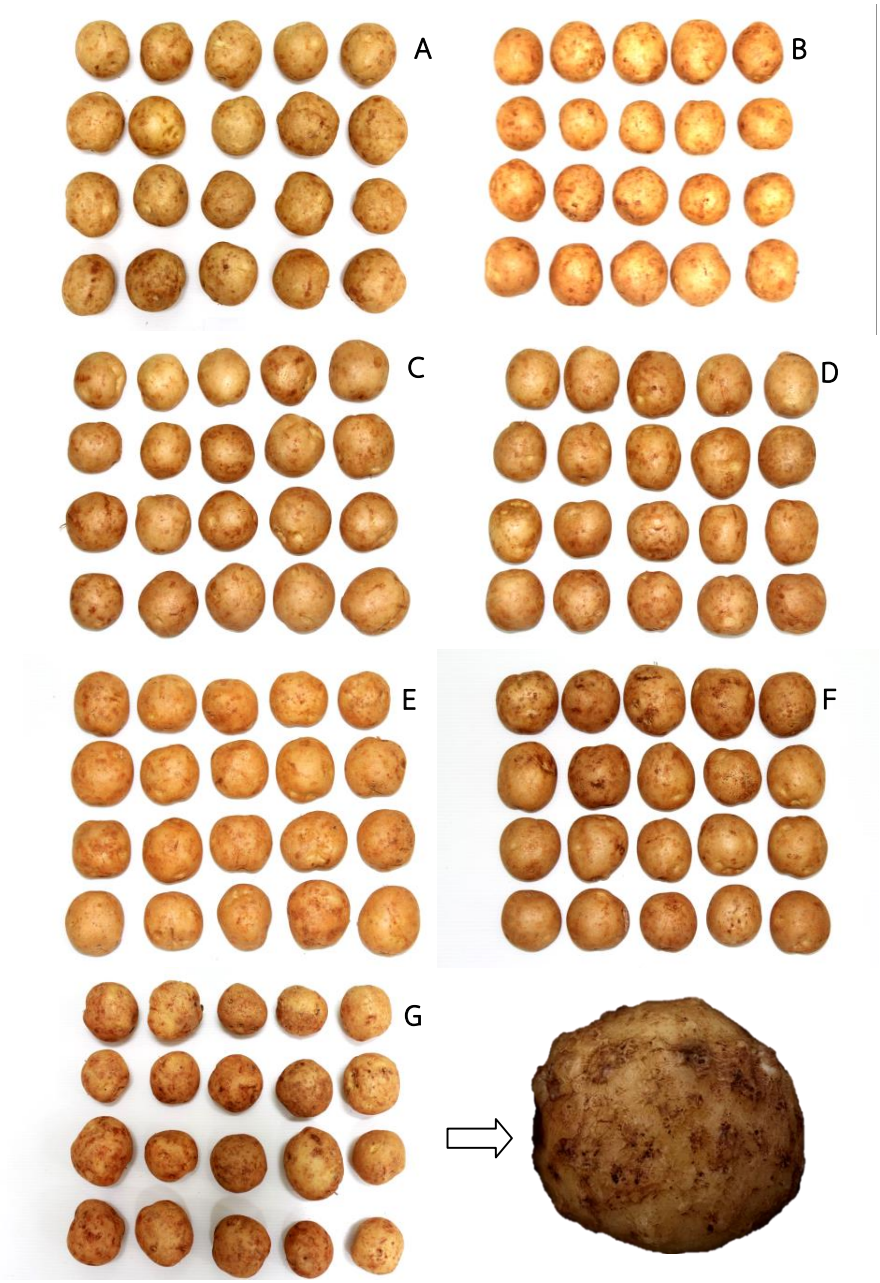

Figure 4 Potato tubers harvested at 90 days from the 2 middle rows of each plot and evaluated on percentage of disease incidence.

A: using luminescent mushroom spawn before planting 30 g/plant

B: using luminescent mushroom spawn before planting 35 g/plant

C: using luminescent mushroom spawn before planting 40 g/plant

D: using luminescent mushroom spawn before planting 45 g/plant

E: potato tubers treated with culture filtrate 50% for 5 min

F: potato tubers treated with culture filtrate 100% for 5 min

G: control

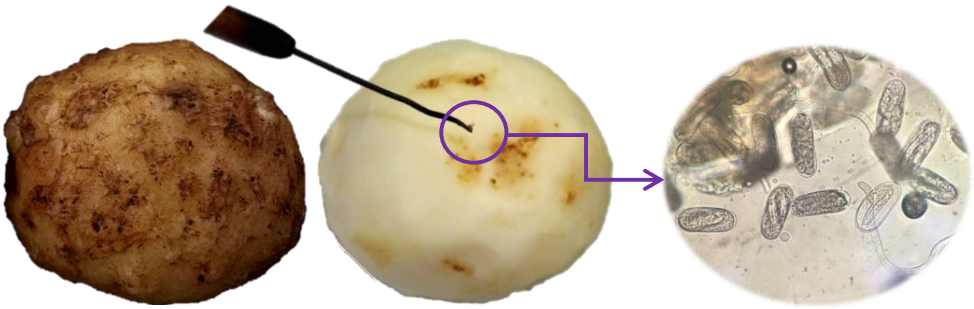

Figure 5 Root knot nematode on potato tubers.

Figure 6 Effect of potato tubers were evaluated at 90 days after using spawn before planting 45 g/plant

Figure 7 The mycelium from spawn of *Neonothopanus nambi* at 90 days after treatment.