การใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* Chitwood ในพริก

Using of Spawn Luminescent Mushroom *Neonothopanus nambi* (Speg.) on Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* Chitwood in Chilli

สุรีย์พร บัวอาจ[1/] บุษราคัม อุดมศักดิ์[1/] ไตรเดช ข่ายทอง[1/] รุ่งนภา คงสุวรรณ์[1/] พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4

รายงานความก้าวหน้า

โรครากปมที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* Chitwood เป็นโรคที่มีความสำคัญทำความเสียหายกับพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นอย่างมากโดยเฉพาะในพริก ปัญหาดังกล่าวยังไม่มีวิธีแก้ไขรวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในการควบคุม ดังนั้นการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อได้วิธีการที่เหมาะสมในการนำเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* ไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในแปลงปลูกพริกของเกษตรกร โดยดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2560 ณ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยวางแผนการทดลอง RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ เก็บเกี่ยวพริกที่ 90 วัน พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก สามารถลดจำนวนการเกิดปมที่รากได้ดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดปมเพียง 2.36 และ 2.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกปอเทือง และกรรมวิธีเปรียบเทียบซึ่งไม่ได้ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง โดยพบการเกิดปมสูงถึง 57.50 และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยความสูงของพริก พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก ส่งผลให้พริกมีความสูงมากที่สุด คือ 84.25 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกปอเทือง และกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยพบมีความสูงเพียง 63.99 และ 59.55 เซนติเมตร ตามลำดับ และข้อมูลผลผลิตพริก (กิโลกรัมต่อต้น) โดยเก็บผลผลิตพริกสด พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก ส่งผลให้พริกมีผลผลิตผลสดมากที่สุด (4.70 กิโลกรัม) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง (4.12 กิโลกรัม) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (2.66 กิโลกรัม)

คำหลัก : เห็ดเรืองแสง ไส้เดือนฝอยรากปม ก้อนเชื้อเห็ด

รหัสการทดลอง 03-05-59-02-02-00-06-59

คำนำ

พริก (*Capsicum annuum* L.) เป็นพืชผักในวงศ์ Solanaceae ที่สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีทั่วทุกภาคของประเทศไทย และยังปลูกได้ตลอดทั้งปี แหล่งปลูกพริกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจังหวัดที่มีแหล่งปลูกพริกมาก ได้แก่ นครราชสีมา อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ชัยภูมิ เชียงใหม่ นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ เลย และกาญจนบุรี (ศศิธร, 2545) ในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกพริก ประมาณ 474,717 ไร่ ให้ผลผลิต ประมาณ 333,672 ตัน มีการส่งออกทั้งในรูปผลสด และแปรรูป คิดเป็นมูลค่ากว่า 900 ล้านบาทต่อปี (วรรณภา และคณะ, 2550)

ปัญหาด้านโรคพืชที่สำคัญของพริก คือ โรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita* Chitwood) ซึ่งส่งผลกระทบต่อพริกทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเป็นอย่างมาก (ยุวดี และคณะ, 2550) ในปี พ.ศ. 2550 จังหวัดอุบลราชธานีประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรครากปมในพื้นที่ที่ปลูกพริกและจังหวัดใกล้เคียง มากกว่า 1,629 ไร่ เป็นสาเหตุทำให้พริกมีผลผลิตและคุณภาพลดลงตั้งแต่ร้อยละ 50-100 คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 50-80 ล้านบาท ทำให้เกิดความเสียหายมากถึงร้อยละ 100 (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4, 2550) การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมมีหลายวิธี เช่น การไถพรวน การไขน้ำท่วม การปลูกพืชหมุนเวียน (จรัส และคณะ, 2534) การใช้อินทรียวัตถุ การใช้พันธุ์ต้านทาน และการใช้สารเคมี เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีกระทำได้ยาก ไม่ว่าจะเป็นการไถพรวนดินเพื่อเป็นการตากดินและฆ่าไส้เดือนฝอย ซึ่งแทบไม่ได้ผลเพราะไข่ไส้เดือนฝอยสามารถทนต่อแสงแดด และอยู่ในดินได้นานหลายปี ส่วนการไขน้ำท่วมนั้น ทำได้ยากเช่นกันในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ การปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ดาวเรือง หรือปอเทือง เป็นเพียงการชะลอการระบาด เนื่องจากพืชดังกล่าวไม่ใช่พืชอาศัย ในช่วงเวลาที่ปลูกพืชหมุนเวียนไส้เดือนฝอยรากปมยังเพิ่มจำนวนและอยู่ตามวัชพืช เช่น หญ้ายาง หรือลูกใต้ใบ เป็นต้น ส่วนการใช้สารเคมี ณ ปัจจุบันประเทศเรายังไม่มีสารเคมีที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม นอกจากนี้การใช้สารเคมีเป็นวิธีที่มีการลงทุนสูง และเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ที่ขาดความรู้และความระมัดระวัง ทำให้มีสารพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ดังนั้น การนำวิธีการอื่นที่ปลอดภัยและประหยัดค่าใช้จ่ายมาใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม 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

Bua-art และคณะ (2012) ได้ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเห็ดเรืองแสง ไอโซเลตPW2 ในรูปแบบของก้อนเชื้อเห็ด เพื่อความสะดวก ประหยัดและง่ายต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยนำก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงรองก้นหลุมก่อนปลูกพริกพันธุ์หัวเรือ อัตรา 10, 20, 30, 40 และ 50 กรัมต่อกระถาง จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่รากพริก เมื่อครบ 45 วัน หลังปลูกเชื้อด้วยไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* จำนวน 2,000 ไข่/กระถาง พบว่า ทุกอัตราการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ดี โดยเฉพาะที่อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากปมเพียง 12.40 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการใช้ก้อนเชื้อเห็ดรองลงมาที่อัตรา 20, 40, 30 และ 50 กรัมต่อกระถาง ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากปม 23.20, 25.40, 30.00 และ 30.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทุกอัตราการใช้ก้อนจากเชื้อเห็ดเรืองแสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีไส้เดือนฝอยรากปมเพียงอย่างเดียว หรือการใช้สารเคมี carbofuran ที่พบการเกิดปมสูงถึง 75.60 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้น จากการศึกษานี้ ชี้ให้เห็นถึงแนวทางการใช้ประโยชน์จากเห็ดเรืองแสง *N. nambi* ไปใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม

จากนั้น สุรีย์พร และคณะ (2557) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง *N. nambi* ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ในสภาพเรือนทดลอง อัตรา 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อต้น เมื่อพริกอายุครบ 60 วัน วัดเปอร์เซ็นต์การเกิดปม, ความสูง (เซนติเมตร) และน้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น) พบว่า ทุกอัตราการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ดี โดยเฉพาะที่อัตรา 10 กรัมต่อต้น สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากปมเพียง 11.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีไส้เดือนฝอยรากปมเพียงอย่างเดียว ที่พบการเกิดปมสูงถึง 72.25 เปอร์เซ็นต์ และผลการเจริญเติบโตของพืชให้ผลสอดคล้องกัน ทั้งความสูง และน้ำหนักต้นสด พบว่า ความสูงของพริก ที่อัตรา

10 กรัมต่อต้น มีผลทำให้พริกสูงมากที่สุด คือ 71.55 ซม. โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีไส้เดือนฝอยรากปมเพียงอย่างเดียว และกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อ มีความสูงเพียง 43.36 และ 49.75 ซม.ตามลำดับ ส่วนผลของน้ำหนักต้นสด พบว่า ที่อัตรา 10 กรัมต่อต้น ทำให้พริกมีน้ำหนักต้นสดมากที่สุด คือ 113.48 กรัม ขณะที่กรรมวิธีที่มีไส้เดือนฝอยรากปมเพียงอย่างเดียว และกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อ มีน้ำหนักต้นสดเพียง 35.63 และ 33.48 กรัม ตามลำดับ

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพของเห็ดเรืองแสงในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในระดับแปลงพริก ซึ่งจะนำไปสู่การขยายผลการใช้ประโยชน์จากเห็ดเรืองแสง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นแนวทางในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และสามารถนำไปพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ ตลอดจนขยายผลสู่เชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบวิธีการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงควบคุมโรครากปมในแปลงปลูกพริก ณ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี (ปีงบประมาณ 2560)

1. คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย โดยสำรวจ รวบรวมข้อมูล และศึกษาภาพรวมการปลูกพริก ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีปัญหาการระบาดของไส้เดือนฝอย เช่น จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดนครราชสีมา โดยเลือกพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรง

2. สุ่มตรวจนับจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปมเริ่มต้น (initial population) ก่อนปลูกพริก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกพริก ในแปลงพื้นที่เป้าหมายที่คัดเลือกได้ 10 จุดๆ ละ 250 กรัมเพื่อนับจำนวน J2 ของไส้เดือนฝอยรากปม

3. เตรียมแปลงปลูก ใช้พื้นที่ทดสอบในแปลงปลูกพริกที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม โดยมีรากปมมากกว่า 75 % ของระบบราก ในฤดูปลูกที่ผ่านมา) จากนั้นเตรียมแปลงย่อยขนาด 3.5 x 5.5 เมตร

4. เตรียมกล้าพริก นำเมล็ดพริกพันธุ์หัวเรือ แช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50 - 55 องศาเซลเซียส นาน 15 - 20 นาที ก่อนเพาะกล้าในแปลงเพาะ จนกระทั่งพริกมีอายุ 30 วัน จึงนำมาใช้ในการทดลองต่อในระดับแปลง

5. วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCB) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 96 ต้น ดังนี้

กรรมวิธี 1 ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก

กรรมวิธี 2 ปอเทือง + ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก

กรรมวิธี 3 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ปลูกปอเทือง)

กรรมวิธี 4 ไม่ปลูกปอเทืองและไม่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง (control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง เตรียมแปลงและหว่านเมล็ดปอเทือง ตามกรรมวิธีที่วางไว้ เมื่อครบ 45 วัน ปอเทืองออกดอกเกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ทำการไถกลบ จากนั้นนำก้อนเชื้อของเห็ดเรืองแสงที่มีเส้นใยเดินเต็มถุงมาขยี้ให้เชื้อแยกออกจากกัน และดำเนินการตามกรรมวิธีที่วางไว้ แล้วนำต้นกล้าพริกพันธุ์หัวเรือ อายุ 30 วัน ที่ปลอดโรครากปม ปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ ระยะปลูก 30 x 50 เซนติเมตร จำนวน 96 ต้น/แปลง ดูแลพืชตามวิธีการปลูกพริก เป็นเวลา 90 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบ เพื่อนับจำนวน J2 ของไส้เดือนฝอยรากปม โดยสุ่มตรวจในพริก 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ก่อนทำการทดสอบ ครั้งที่ 2 วันเก็บผลการทดลอง

2. หลังจากพริกอายุ 90 วัน ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ดังนี้ คือ ความสูงของพริก (เซนติเมตร), ผลผลิตพริก (กิโลกรัมต่อต้น) และวัดเปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่ระบบราก โดยดัดแปลงตามวิธีของสืบศักดิ์ (2532) (Figure. 2)

การวิเคราะห์ข้อมูล นำค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดปมที่ราก ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกพริกของเกษตรกร อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบวิธีการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงควบคุมโรครากปมในแปลงพริก เมื่อพริกอายุ 90 วัน พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก สามารถลดจำนวนการเกิดปมที่รากได้ดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดปมเพียง 2.36 และ 2.45 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกปอเทือง และกรรมวิธีเปรียบเทียบซึ่งไม่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง โดยพบการเกิดปมสูง ถึง 57.50 และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Fig. 3 - 5) ซึ่งให้ผลสอดคล้องของ Bua-art *et al.* (2012) ส่วนค่าเฉลี่ยความสูงของพริก พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก ส่งผลให้พริกมีความสูงมากที่สุด คือ 84.25 เซนติเมตร รองลงมาเป็นกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง 10 กรัมต่อต้น พริกสูง 72.80 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกปอเทือง และกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยพบมีความสูงเพียง 63.99 และ 59.55 เซนติเมตร ตามลำดับ

ข้อมูลผลผลิตพริก (กิโลกรัมต่อต้น) โดยเก็บผลผลิตพริกสด จำนวน 20 ต้นต่อซ้ำ พบว่า กรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก ส่งผลให้พริกมีผลผลิตผลสดมากที่สุด เท่ากับ 4.70 กิโลกรัม โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง (4.12 กิโลกรัม) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) กับกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยให้ผลผลิตผลสดเพียง 2.66 กิโลกรัม (Table1)

เมื่อพิจารณาจำนวน J2 ของไส้เดือนฝอยรากปม ในดินก่อนทดลอง และหลังปลูกพริก 90 วัน พบว่า J2 มีจำนวนลดลงในกรรมวิธีที่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง จำนวน 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก และกรรมวิธีปลูกปอเทืองร่วมกับการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง ซึ่งพบจำนวน J2 เพียง 25 และ 48 ตัว/ดิน 250 กรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีปลูกปอเทือง และกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบจำนวน J2 ถึง 135 และ 236 ตัว/ดิน 250 กรัม (Table2) แสดงให้เห็นว่าในกรรมวิธีที่ปลูกปอเทืองไปก่อนล่วงหน้าไม่ได้ช่วยลดจำนวนประชากรของไส้เดือนฝอยรากปมแต่อย่างใด เพียงแค่ปอเทืองไม่ใช่พืชอาศัยของไส้เดือนฝอยรากปมเท่านั้น เมื่อปลูกพริกประชากรของไส้เดือนฝอยดังกล่าวนี้จึงเข้าสู่รากพริกและเข้าทำลายรากพริกได้เช่นเดิม นี่คือเหตุผลว่า ทำไมปลูกปอเทืองแล้วยังพบไส้เดือนฝอยรากปม

ผลการการใช้เห็ดเรืองแสงในรูปแบบเส้นใยของก้อนเชื้อนั้น พบว่า สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยได้ดี เนื่องมาจากเห็ดเรืองแสงสร้างสาร aurisin A ที่เชื้อสร้างขึ้นและปลดปล่อยออกมานอกเซลล์เพื่อยับยั้งและ/ลดการเคลื่อนที่และทำให้ตัวอ่อนระยะ J2 ของไส้เดือนฝอยรากปมตาย เนื่องจากสาร aurisin A ไปมีผลต่อระบบประสาทของไส้เดือนฝอยรากปม (สุรีย์พร, 2554) จากการทดสอบเบื้องต้น พบว่า ทั้งมันฝรั่งและพริก ผลผลิตที่ได้จะแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้เห็ดเรืองแสง ซึ่งมีข้อมูลที่สนับสนุนจากงานวิจัยของ Kanokmedhakul *et al.* (2012) ที่ได้ศึกษาคุณสมบัติการกระตุ้นความต้านทานโรครากปมของมะเขือเทศด้วยเห็ดเรืองแสง ไอโซเลต PW2 ในสภาพโรงเรือน ด้วยระบบแบ่งราก (split – root) พบต้นมะเขือเทศที่ได้รับ culture filtrate หรือเส้นใยจากก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง เป็นเวลา 10 วัน เมื่อทำการตรวจสอบปริมาณสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานโรค พบสารเคมีที่เพิ่มขึ้น เช่น phenolic compound (205.15 μg/g fresh weight), polyphenol oxidase (14.15 μmol (quinine) mg/protein/hr), chitinase (5.23 μmol (GlcNAc)/mg protein/hr) และเอนไซม์ protease (26.05 μmol (tyrosine)/mg protein/hr) ส่วนปริมาณ salicylic acid พบมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากต้นมะเขือเทศที่ไม่ได้ใช้เส้นใยเห็ดเรืองแสง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การนำก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงไปใช้ในการควบคุมโรครากปมในพริก สรุปอัตราที่แนะนำ คือ 10 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมก่อนปลูก สามารถลดการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ผลผลิตพริกเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ผลของงานวิจัยนี้สามารถแนะนำเกษตรกรใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง ในการควบคุมโรครากปมในแปลงปลูกพริก และรูปแบบการนำไปใช้เป็นวิธีง่ายๆ เกษตรกรสามารถเรียนรู้และทำเองได้ สะดวก ง่าย และประหยัด ลดต้นทุนการผลิต ที่สำคัญสารออกฤทธิ์ที่ได้จากเห็ดเรืองแสงสามารถจัดระดับความเป็นพิษ ตามระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (GHS) อยู่ใน category ที่ 5 คือ ไม่มีความเป็นพิษ และมีความปลอดภัยสูง มีค่า LD50 ที่ 5,000 mg/kg body weight (สุรีย์พร และคณะ, 2560) ดังนั้น จึงปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี ที่ช่วยแนะนำแปลงเกษตรกร และขอขอบคุณ รศ.ดร. วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ สาขาวิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนและคำชี้แนะ

เอกสารอ้างอิง

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

ยุวดี ชูประภาวรรณ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ อนันต์ หิรัญสาลี และนิวัฒ เสนาะเมือง. 2550. การประเมินประสิทธิภาพเชื้อราในดินต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม Meloidogyne incognita สาเหตุโรครากปมพริก. *วารสารแก่นเกษตร* 35(2): 189-195.

วรรณภา เสนาดี อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี และรุจินี สันติกุล. 2550. พริกพืชผักเศรษฐกิจชุบชีวิตชาวสวนไทย. *วารสารเคหการเกษตร* 31(12): 73-80.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. *โรคของผักและการควบคุมโรค*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2532. *โรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย.* สำนักพิมพ์ส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4. 2550. *การควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน.* กรมวิชาการเกษตร.

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.

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

Bua-art, B. Udomsak, N. Tangchitsomkid, W. Saksirirak, S. Kanokmedhakul, and R. Lekprom. 2012. *Characterization and Effect of Bioactive Compounds from Luminescent Mushroom, Neonothopanus nambi Speg. on Root-Knot Nematode (Meloidogyne incognita Chitwood) of Vegetables.* Biocontrol of Plant Pathogens in Sustainable Agriculture. 24-27 June 2012, Reims Champagne Ardennes University, Reims, France.

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

Kanokmedhakul S., R. Lekprom, K. Kanokmedhakul, C. Hahnvajanawong, S. Bua-art, W. Saksirirat, S. Prabpai and P. Kongsaeree. 2012. Cytotoxic sesquiterpenes from luminescent mushroom *Neonothopanus nambi. Tetrahedron* 68: 8216-8266.

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 Effect of mycelium from spawn of *Neonothopanus nambi* on percent root galling, plant height and Yield of chili variety Haurue at 90 days after treatment

Treatment	Root galling (%)	Height (cm)	Fresh fruit weight (kg)
1. using spawn 10g/plant	2.36 a	84.25 a	4.70 a
2. using sunn hemp with spawn 10g /plant	2.45 a	72.80 b	4.12 ab
3. using sunn hemp	57.50 b	63.99 c	3.70 b
4. control	88.00 c	59.55 c	2.66 c
F-test	**	**	**
C.V.(%)	28.07	8.97	12.43

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

Table 2 Number of root-knot nematode J2 (*Meloidogyne incognita*) at 90 days after treatment

Treatment	J2 initial population	J2 after treatment 90 days
1. using spawn 10g/plant	210	25 a
2. using sunn hemp with spawn 10g /plant	235	48 a
3. using sunn hemp	250	135 b
4. control	207	236 c
F-test	ns	**
C.V.(%)	19.04	15.44

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

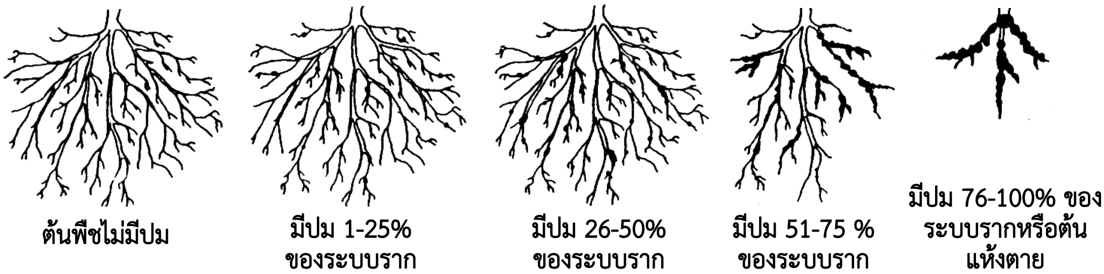

Figure 2 Root gall index of *Meloidogyne* spp.

Figure 3 Effect of mycelium from spawn of *Neonothopanus nambi* on percent root galling of chili variety Haurue at 90 days after treatment.

Figure 4 Untreated chili plants variety Haurue at 90 days (only root- knot nematode)

Figure 5 Effect of mycelium from spawn 10g/plant on chili plants variety Haurue at 90 days after treatment.