ประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) ที่เลี้ยงในสภาพกึ่งปลอดเชื้อ ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) ของมะเขือเทศ

Effectiveness of Antagonistic Hungarian Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Cultured on Disinfected Substrates for Controlling Root - Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) of Tomato

พรวิภา โสภณพัฒนะโภคา, [1]สมชาย สุขะกูล[1] และประภาพร ตั้งกิจโชติ[2]*

Phornwipha Sophonphattanaphoca,[1*] Somchai Sukhakul[1] and Praphaphon Tangkitchot[2]

ABSTRACT

Hungarian oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, has been known to be an antagonist toward root - knot nematode. In this study, the antagonistic mushroom was cultured in various natural substrates, which was disinfected with 0.5% hydrogen peroxide (H_2O_2) or 100 ppm carbendazim, for controlling root - knot nematode, *Meloidogyne incognita*. The results revealed that water hyacinth and banana pseudostem best supported mycelial growth with full - grown mycelia within 7 days after inoculation (DAI) while rice straw and rubber sawdust did the same in 14 DAI. The effectiveness of the mixture of 15% antagonistic mushroom and sterilized soil for controlling root knot disease of tomato 'Sidatip 4' was evaluated. The results indicated that the application of antagonist, which cultured in growing substrate, illustrated the most disease suppression by 60.48%, followed by which cultured in 0.5% hydrogen peroxide disinfected water hyacinth, with disease suppression by 46.38%. Therefore, this study demonstrated that the antagonistic Hungarian oyster mushroom can be cultured in disinfected water hyacinth and applied for root knot disease reduction of tomato 'Sidatip 4'.

Key words: *Pleurotus ostreatus*, Hungarian oyster mushroom, root - knot nematode, control

บทคัดย่อ

เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) เป็นเห็ดที่มีรายงานเกี่ยวกับการเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยรากปม ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีในวัสดุธรรมชาติชนิดต่างๆ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อวัสดุด้วย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% หรือ carbendazim 100 พีพีเอ็ม เพื่อนำไปควบคุมไส้เดือน

[1*]ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department. of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[2]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department. of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[*]Corresponding author: Tel 080-0770973, E-mail address: iam-yong@hotmail.com

ฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) จากผลการทดลองพบว่า เชื้อปฏิปักษ์เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในผักตบชวา และ ต้นกล้วย ใช้เวลาเจริญครอบคลุมวัสดุเพียง 7 วัน สำหรับฟางข้าว และขี้เลื่อยไม้ยางพารา ใช้เวลา 14 วัน เมื่อนำเชื้อปฏิปักษ์ที่เตรียมข้างต้นไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 โดยผสมเชื้อปฏิปักษ์ในอัตรา 15% กับดินอบฆ่าเชื้อ พบว่าเชื้อปฏิปักษ์ที่เจริญในก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้มากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 60.48% รองลงมาคือเชื้อปฏิปักษ์ที่เจริญในผักตบชวาที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% ยับยั้งการเกิดโรคได้ 46.38% ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีสามารถเลี้ยงในผักตบชวาที่ผ่านการฆ่าเชื้อเพียงบางส่วน และนำไปใช้ลดการเกิดโรครากปมในมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 ได้

คำสำคัญ: เห็ดนางรมฮังการี สภาพกึ่งปลอดเชื้อ ไส้เดือนฝอยรากปม การควบคุม

คำนำ

ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. เป็นศัตรูที่สำคัญต่อพืชเศรษฐกิจทั่วโลก ทั้งพืชไร่ ไม้ผล พืชผัก และไม้ประดับ มากกว่า 2000 ชนิด รวมทั้งมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) (สืบศักดิ์, 2524; Nono - Womdim *et al*., 2002) การควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมี การตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ลดมลพิษต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งลดต้นทุนในการผลิต

เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) เป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีการเพาะเลี้ยงสำหรับบริโภคอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีรายงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเชื้อเห็ดดังกล่าวในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ (อมรศรี และคณะ, 2548; Okorie *et al*., 2011) ดังนั้นเชื้อเห็ดนางรมฮังการีจึงเป็นเชื้อปฏิปักษ์ที่น่าสนใจที่จะนำมาศึกษาเพิ่มเติม และส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมเชื้อเห็ดดังกล่าวโดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายตามท้องถิ่น เช่น ผักตบชวา ต้นกล้วย ฟางข้าว ซึ่งเคยมีรายงานเกี่ยวกับการใช้วัสดุเหล่านี้เป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดสกุลนางรมแทนการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งหายากและมีราคาแพง (Nageswaran *et al*., 2003; Mahmoud, 2006; Rani *et al*., 2008; Kimenju *et al*., 2009) รวมทั้งศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อวัสดุอย่างง่ายเพื่อประยุกต์ใช้ในการเตรียมเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี หรือเห็ดสกุลนางรมและเห็ดชนิดอื่นต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหัวเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี *Pleurotus ostreatus*

เชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี ที่ใช้ในการทดลองเป็นเชื้อเห็ด *Pleurotus ostreatus* ไอโซเลท Po3 ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* โดย อมรศรี และคณะ(2548) นำมาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม เจาะรอบนอกของโคโลนีเป็นชิ้นกลม ย้ายชิ้นเชื้อเห็ดดังกล่าวลงเลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่างต้มสุกบรรจุขวดสุราแบนและผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว เป็นเวลา 15 นาที บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 30 $\pm$ 2 °ซ จนกระทั่งเชื้อเจริญทั่วเมล็ดข้าวฟ่าง โดยทุกขั้นตอนใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) จากนั้นใส่หัวเชื้อเห็ดใน

เมล็ดข้าวฟ่างดังกล่าวลงในอาหารขี้เลื่อยผสม (ปัญญา, 2538) บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเห็ดเจริญทั่วอาหารใช้เวลา 1 เดือน ก่อนนำไปเป็นหัวเชื้อ (oyster mushroom spawn) สำหรับขยายต่อในวัสดุทดสอบ

การทดลองที่ 1 การเจริญของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) ไอโซเลท Po3 ในวัสดุเพาะเชื้อที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี

วัสดุที่ใช้ในการทดลองนี้ เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นได้แก่ ต้นกล้วย (banana pseudostem) ผักตบชวา (water hyacinth) ฟางข้าว (rice straw) ลำต้นหญ้าขน (paragrass) และแกลบดิบ (rice hulls) เตรียมวัสดุดังกล่าว โดยตัดให้มีความยาวประมาณ 1 - 2 ซม. ผึ่งแดดจนแห้ง และฆ่าเชื้อบางส่วนด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) 0.5% และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา carbendazim 100 พีพีเอ็ม (ppm) โดยใส่วัสดุแต่ละชนิดในถุงร้อนขนาด 5 × 8 นิ้ว ถุงละ 10 กรัม (น้ำหนักแห้ง) จากนั้นเทสารละลาย ฆ่าเชื้อปริมาตร 50 มล. ลงในถุงพอท่วมผิวหน้าวัสดุ รัดปากถุงด้วยหนังยาง แช่ไว้เป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นบีบสารละลายฆ่าเชื้อออกให้มากที่สุดก่อนบรรจุลงในถุงร้อนใหม่เพื่อใช้ทดลองต่อไป

เลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์ในวัสดุที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยถ่ายหัวเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี ไอโซเลท Po3 (เตรียมไว้ข้างต้น) 10 กรัม ลงเลี้ยงในวัสดุที่ผ่านการฆ่าเชื้อดังกล่าวข้างต้น คลุกเคล้าให้เข้ากัน รัดปากถุงด้วยหนังยาง ทดสอบวัสดุละ 10 ซ้ำ บ่มเชื้ออุณหภูมิห้องเฉลี่ย 30 $\pm$ 2 °ซ บันทึกระยะเวลาที่เชื้อเห็ดเจริญเติบโตทั่ววัสดุในแต่ละการทดลอง และตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่น โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อน (contamination percentage) จากสูตร เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อน = $\frac{\text{จำนวนถุงที่ปนเปื้อน}}{\text{จำนวนถุงทั้งหมด}} \times 100$

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีที่เจริญในวัสดุที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี ต่อการควบคุมโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* ในมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4

ไส้เดือนฝอยรากปมที่ใช้ในการทดลองเป็นไอโซเลทนครปฐม ซึ่งแยกจากรากกิ่งชำฝรั่งพันธุ์แป้นสีทองจากจังหวัดนครปฐม ทำเป็นเชื้อบริสุทธิ์และตรวจสอบชนิด (species) โดยตรวจรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ตามวิธีการของ Eisenback *et al*. (1981) เพิ่มปริมาณไว้ในรากต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 และเตรียมตัวอ่อนสำหรับใช้ในการทดลองตามวิธีการของ อมรศรี และคณะ (2548)

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี โดยการผสมเชื้อเห็ดที่เลี้ยงในวัสดุชนิดต่างๆ อายุ 1 เดือน (จากการทดลองที่ 1) อัตรา 15% โดยน้ำหนักกับดินอบฆ่าเชื้อ โดยในชุดเปรียบเทียบ ใช้เชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี ไอโซเลท Po3 จากก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมอายุ 2 เดือนซึ่งเก็บดอกเห็ดไปแล้ว 1 ครั้ง (growing substrate) ย้ายกล้ามะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 อายุ 1 เดือน ลงปลูกในกระถางขนาด 4 นิ้ว หลังย้ายปลูก 4 วัน ใส่ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมที่เตรียมไว้ข้างต้น ต้นละ 300 ตัว งดรดน้ำ 2 วัน จากนั้นดูแลรดน้ำเป็นเวลา 45 วัน วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ (ต้น) โดยมีชุดควบคุมซึ่งใส่

เฉพาะตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม บันทึกจำนวนรากปม จำนวนกลุ่มไข่ และคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรค (disease suppression) จากสูตรเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรค = จำนวนปมในชุดควบคุมใส่ไส้เดือนฝอย - จำนวนปมในชุดใส่เชื้อปฏิปักษ์ x 100 / จำนวนปมในชุดควบคุมใส่ไส้เดือนฝอย

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Analysis of Varience (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การเจริญของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) ไอโซเลท Po3 ในวัสดุเพาะเชื้อที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี

จากการเลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีไอโซเลท Po3 ในวัสดุชนิดต่างๆ ที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี (สภาพกึ่งปลอดเชื้อ) พบว่าเชื้อปฏิปักษ์เจริญครอบคลุมผักตบชวา และต้นกล้วยที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% หรือฆ่าเชื้อด้วย carbendazim 100 พีพีเอ็มได้เร็วที่สุด ใช้เวลาเพียง 7 วัน ส่วนการใช้ฟางข้าว และขี้เลื่อยไม้ยางพาราใช้เวลา 14 วัน โดยไม่พบการปนเปื้อนจากเชื้อราชนิดอื่นๆ นอกจากนี้พบว่า ชนิดของสารที่ใช้ฆ่าเชื้อไม่มีผลต่อระยะเวลาการเจริญของ เชื้อเห็ดในวัสดุชนิดเดียวกัน แต่หญ้าขนและแกลบที่ฆ่าเชื้อด้วยสารเคมีทั้ง 2 ชนิด พบการปนเปื้อนมากมีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนเท่ากับ 90 - 100% และเชื้อเห็ดใช้เวลานานถึง 30 วัน ในการเจริญครอบคลุมวัสดุ (Table 1)

Table 1 Antagonistic Hungarian oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Po3 isolate cultured in various substrates which disinfected with different disinfectants

Substrates	Disinfectants	Days of full - grown mycelia	Contamination Percentage
water hyacinth	0.5% H_2O_2	7	0
banana pseudostem	0.5% H_2O_2	7	0
rice straw	0.5% H_2O_2	14	0
rubber sawdust	0.5% H_2O_2	14	0
paragrass	0.5% H_2O_2	30	90
rice hulls	0.5% H_2O_2	**	100
water hyacinth	100 ppm cabendazim	7	0
banana pseudostem	100 ppm cabendazim	7	0
rice straw	100 ppm cabendazim	14	0
rubber sawdust	100 ppm cabendazim	14	0
paragrass	100 ppm cabendazim	**	100
rice hulls	100 ppm cabendazim	30	90

** Antagonistic Hungarian Oyster mushroom cannot grew on the substrate.

Figure 1 Antagonistic Hungarian oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Po3 isolate cultured in various substrates which disinfected with 0.5% H_2O_2 **A)** water hyacinth **B)** banana pseudostem **C)** rice straw **D)** rubber sawdust **E)** oyster mushroom cultured in bag **and F)** contaminated paragrass

การทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีที่เจริญในวัสดุที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี ต่อการควบคุมโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* ของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี ไอโซเลท Po3 ที่เลี้ยงในวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ผ่านการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนด้วยสารเคมี ในการควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 พบว่าการใช้เชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีในชุดเปรียบเทียบที่เลี้ยงในก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมอายุ 2 เดือน สามารถลดการเกิดรากปมได้มากที่สุด โดยพบจำนวนปมเฉลี่ย 65.6 ปม/ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 60.48% รองลงมาคือการใช้เชื้อปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในผักตบชวา ขี้เลื่อยไม้ยางพารา และฟางข้าว ฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบจำนวนปมเฉลี่ย 89, 107.4 และ 119 ปม/ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 46.38%, 35.30% และ 28.31% ตามลำดับ (Table 2; Figure 3)

ส่วนเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีที่เลี้ยงในวัสดุเพาะจากต้นกล้วยที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือ carbendazim รวมทั้งเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีที่เจริญในวัสดุเพาะจากฟางข้าวและขี้เลื่อยไม้ยางพารา ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วย carbendazim ไม่สามารถลดจำนวนรากปมที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยไอโซเลทดังกล่าวได้ (Table 2)

Table 2 Effectiveness of antagonistic Hungarian oyster mushroom Po3 isolate cultured in various substrates, which disinfected with 0.5% H_2O_2 or 100 ppm carbendazim, for controlling root knot disease caused by *Meloidogyne incognita* of Tomato

Treatments	Disinfectants	Root galls/plant	Egg masses/plant	Disease suppression (%)
control (*M. incognita*)	-	166.00ab[1/]	76.20a[2/]	0.00
growing substrate	-	65.60cd	38.80cd	60.48
water hyacinth	0.5% H_2O_2	89.00bc	54.40bc	46.38
rubber sawdust	0.5% H_2O_2	107.40abc	45.20cd	35.30
rice straw	0.5% H_2O_2	119.00abc	33.60cd	28.31
banana pseudostem	0.5% H_2O_2	177.00a	49.20bcd	- 6.63
water hyacinth	100 ppm carbendazim	113.60abc	32.40cd	31.56
rubber sawdust	100 ppm carbendazim	165.40ab	68.00ab	0.36
rice straw	100 ppm carbendazim	183.00a	46.20cd	-10.24
banana pseudostem	100 ppm carbendazim	179.80a	30.60d	- 8.31

[1/, 2/] Means within a column followed by the same letter are not significantly different at $P \leq 0.05$ according to Duncan's New Multiple Range Test

Figure 3 Root systems of tomato treated with antagonistic Hungarian oyster mushroom Po3 isolate cultured in various substrates, which disinfected with 0.5% H_2O_2 or 100 ppm carbendazim, for controlling root knot disease of Tomato caused by *Meloidogyne incognita*
A) Control treatment (inoculated with *M. incognita*) **B)** growing substrate **C)** water hyacinth disinfected with 0.5% H_2O_2 **D)** rubber sawdust disinfected with 0.5% H_2O_2 **E)** rice straw disinfected with 0.5% H_2O_2 **and F)** water hyacinth disinfected with 100 ppm carbendazim

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% หรือ carbendazim 100 พีพีเอ็มสามารถใช้ฆ่าเชื้อวัสดุสำหรับเลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) ไอโซเลท Po3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับรายงานการใช้สารเคมีทั้งสองชนิดนี้ฆ่าเชื้อวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดทางการค้า (Wayne, 1999; Diana *et al*., 2006; Mishra and Tiwari, 2012) ส่วนวัสดุที่ใช้ได้แก่ ผักตบชวา ต้นกล้วย ฟางข้าว และขี้เลื่อยไม้ยางพารา ไม่พบการปนเปื้อนจากเชื้อราชนิดอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผักตบชวา และต้นกล้วย เชื้อปฏิปักษ์เจริญเติบโตครอบคลุมวัสดุใช้เวลาเพียง 7 วัน เนื่องจากเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่ายกว่าฟางข้าว และขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งเชื้อปฏิปักษ์เจริญครอบคลุมวัสดุใช้เวลา 14 วัน แต่การใช้หญ้าขน และแกลบดิบพบการปนเปื้อนจากเชื้อราชนิดอื่น 90 - 100% ส่งผลให้เชื้อปฏิปักษ์เจริญไม่ได้

หรือเจริญได้แต่ต้องใช้เวลาในการเจริญครอบคลุมวัสดุนานถึง 30 วัน

จากการใช้เชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการีที่เลี้ยงในวัสดุชนิดต่างๆ ในสภาพกึ่งปลอดเชื้อดังกล่าวข้างต้น พบว่าเชื้อปฏิปักษ์ในก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมอายุ 2 เดือน สามารถลดการเกิดโรครากปมในมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 4 ได้ดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 60.48% สอดคล้องกับรายงานการใช้เชื้อปฏิปักษ์เห็ดดังกล่าวจากก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมซึ่งหยุดเก็บดอกในการควบคุมโรครากปมที่เกิดจาก ไส้เดือนฝอย *M. incognita* (อมรศรี และคณะ, 2548; Okorie *et al.*, 2011) รองลงมาได้แก่ การใช้เชื้อปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในผักตบชวาฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% หรือ carbendazim 100 พีพีเอ็ม สามารถลดการเกิดโรครากปม และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคได้ 46.38% และ 31.56% ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าผักตบชวา เป็นวัสดุที่น่าสนใจสำหรับใช้เลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี และสามารถใช้ผสมในดินเพื่อลดโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *M. incognita* ได้ อีกทั้งเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย สามารถฆ่าเชื้อวัสดุเพาะด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 0.5% ได้ส่วนการใช้ carbendazim 100 พีพีเอ็ม จะมีผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์ด้วย ซึ่งพิจารณาได้จากเชื้อปฏิปักษ์ที่เจริญในวัสดุที่ฆ่าเชื้อด้วย carbendazim ลดการเกิดโรคได้ต่ำกว่าเชื้อปฏิปักษ์ที่เจริญในวัสดุที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟางข้าว และขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยากกว่าผักตบชวา ดังนั้นควรใช้ carbendazim ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 100 พีพีเอ็ม ในการฆ่าเชื้อ

ข้อเสนอแนะ

อายุเชื้อปฏิปักษ์และความสมบูรณ์ของอาหารอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เชื้อปฏิปักษ์ในก้อนอาหารขี้เลื่อยผสมอายุ 2 เดือน มีประสิทธิภาพในการลดการเกิดโรคได้ดีกว่าเชื้อปฏิปักษ์ที่เจริญในวัสดุชนิดต่างๆ ซึ่งมีอายุเพียง 1 เดือน และเจริญในวัสดุธรรมชาติปราศจากอาหารเสริม แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ทำให้เห็นแนวทาง การใช้ผักตบชวาเลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์เห็ดนางรมฮังการี ซึ่งมีวิธีการเตรียมที่ง่าย มีปริมาณมาก และสะดวกต่อการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์. 2538. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ. น. 421

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2524. โรคมะเขือเทศที่เกิดจากไส้เดือนฝอย. ข่าวสารโรคพืช 1: 6 - 12.

อมรศรี ขุนอินทร์ สมชาย สุขะกูล จิระเดช แจ่มสว่าง และ ประภาพร ตั้งกิจโชติ. 2548. อิทธิพลของเห็ดบางชนิดที่มีต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Diana, Ficior, D. Indrea, Al. S. Apahidean, M. Apahidean, R. Pop, Z. Moldovan, D. Maniutiu, R. Ganea and I. Paven. 2006. Importance of Substrate Disinfection on Oyster Mushroom (*Pleurotus* sp.) Culture. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj - Napoca Journal 48 - 53.

Eisenback, J. D., H. Hirschmann, J. N. Sasser and A. C. Triantaphyllou. 1981. A Guide to Four Most Common Species of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.), With A Pictorial Key. Raleigh, North Carolina. p. 48

Kimenju, J. W., G. O. M. Odero, E. W. Mutitu, P. M. Wachira, R. D. Narla and W. M. Muiru. 2009. Suitability of Locally Available Substrates for Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Cultivation in Kenya. Asian Journal of Plant Science 8: 510 - 514

Mahmoud, Y. A. G.. 2006. Biodegradation of Water Hyacinth by Growing *Pleurotus ostreatus and P. sajor - caju* and Trial for Using in Production of Mushroom Spawn. Acta Alimentaria 35: 63 - 72

Mishra, S. K. and A. K. Tiwari. 2012. Phenological, quantitative and analytical studies of *Pleurotus flabellatus.* African Journal of Biotechnology 11: 346 - 354

Nageswaran, M., A. Gopalakrishnan, M. Ganesan, A. Vedhamurthy and E. Selvaganapathy. 2003. Evaluation of Water Hyacinth and Paddy Straw Waste for Culture of Oyster Mushrooms. Journal of Aquatic Plant Manage 41: 122 – 123

Nono - Womdim, R., Swai, I. S., L. K. Mrosso., M. L. Chadha and R. T. Opetia. 2002. Identification of root knot nematode Species occurring on tomatoes in Tanzania and Resistant lines for their control. Plant Disease 86: 127-130.

Okorie, C.C., C.C.Ononuju and I.A. Okwujaiko. 2011. Management of *Meloidogyne incognita* with *Pleurotus ostreatus* and *P. tuberregium* in Soybean. International Journal of Agricaltural & Biology 13: 401 - 405

Rani, P., N. Kalyani and K. Prathiba. 2008. Evaluation of Lignocellulosic Wastes for Production of Edible Mushrooms. Applied Biochemistry and Biotechnology 151: 151 - 159

Wayne, R. R.. 1999. Growing Mushrooms the Easy Way. Home Mushroom Cultivation with Hydrogen Peroxide. n.p.

Received 5 January 2013

Accepted 29 May 2013