

ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งการเจริญของรา *Fusarium equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวของแคนตาลูป

ภาณุเดช เทียนชัย, วรฤติ อ้ายดวง, มนัส ทิตยวัชรณ และ วิพรพรรณ เนื่องเม็ก*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

*wipornpannuangmek@gmail.com

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยวในแคนตาลูปมีสาเหตุเกิดจากกลุ่มเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่อาศัยอยู่ในดิน โดยเฉพาะเชื้อรา *Fusarium equiseti* ที่พบการก่อโรคได้ในเกือบทุกระยะการเจริญเติบโตของแคนตาลูป โดยสามารถพบการติดเชื้อได้ตั้งแต่การเพาะเมล็ด ไปจนถึงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งการเจริญของรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวของแคนตาลูป โดยทดสอบความสามารถในการก่อโรคในในระยะกล้าของเชื้อรา *F. equiseti* และทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ copper hydroxide, metalaxyl, pyraclostrobin และ etridiazole+quintozene ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ในระดับห้องปฏิบัติ โดยเลี้ยงรากก่อโรคบนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) ที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ half dose (ครึ่งของระดับที่แนะนำในฉลาก), normal dose (ระดับที่แนะนำในฉลาก) และ over dose (2 เท่า ของระดับที่แนะนำในฉลาก) พบว่าเชื้อรา *F. equiseti* สามารถก่อโรคกับแคนตาลูปในระยะ Pre-emergence symptoms (ระยะที่เมล็ดอยู่ในดิน) ได้สูงถึง 54 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ในระยะ Post-emergence symptoms และ Occurrence of damping-off symptoms ไม่พบการเกิดโรคเหี่ยวในแคนตาลูป ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา พบว่าสาร etridiazole+quintozene ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (normal dose) และที่ระดับความเข้มข้น 2 เท่า ของที่แนะนำในฉลาก (over dose) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา etridiazole+quintozene ควรจะใช้ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (normal dose) ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวในแคนตาลูป ในแปลงของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แคนตาลูป เชื้อรา *Fusarium equiseti* โรคเหี่ยว สารป้องกันกำจัดเชื้อรา

บทนำ

แคนตาลูป (Cantaloupe) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูกทั่วโลก โดยมีความสำคัญทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค และเวชสำอาง (Ali & Pandey, 2006) แคนตาลูปจะมีกลิ่นหอมซึ่งไม่เหมือนกับผลไม้ชนิดใด ๆ มีฤทธิ์เย็น ช่วยทำให้ขับปัสสาวะล้างพิษ และ แคนตาลูปช่วยขับน้ำมันให้กับสตรีหลังคลอดบุตร และช่วยแก้ไข้ลดความร้อนในร่างกาย มีวิตามินเอซึ่งมีผลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และช่วยในการสร้างกระดูก มีเบตาแคโรทีนสูง ช่วยต้านอนุมูลอิสระ และมีวิตามินซี ช่วยเพิ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในร่างกายและลดการติดเชื้อ ส่วนโพแทสเซียมช่วยควบคุมความดันโลหิตและการทำงานของกล้ามเนื้อ ดีต่อผู้เป็นโรคความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ แคนตาลูปยังมีเส้นใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ จึงดีต่อระบบขับถ่ายและเป็นผลไม้ที่เหมาะสำหรับผู้ที่กำลังควบคุมน้ำหนักเป็นอย่างยิ่ง (สวนหม่อนไม้ สวนกิจกรรมธรรมชาติ) วิกิ, 2561)

ฐานข้อมูลทางสถิติขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ รายงานพื้นที่การปลูกเมล่อนรวมถึงแคนตาลูป โดยจีนเป็นประเทศที่ผลิตเมล่อน (รวมทั้งแคนตาลูป) ที่ใหญ่ที่สุด ถึง 1.5 ล้านตัน ซึ่งการผลิตทั่วโลกในปี 2016 มีการผลิตเกือบถึง 3.1 ล้านตัน ส่วนประเทศอินโดนีเซีย คือผู้นำในการผลิตเมล่อนมากที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตามด้วยสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และประเทศฟิลิปปินส์ นอกจากนี้แคนตาลูปยังได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และยังคงมีพื้นที่การผลิตที่เพิ่มขึ้น (FAO, 2014) แต่ในปี พ.ศ. 2560 พื้นที่ปลูกทั่วประเทศลดลงเหลือเพียง 533 ไร่ และผลผลิตรวมทั้งประเทศ

เหลือเพียง 1,323 ต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ซึ่งในระดับการปลูกแบบแปลงประสบปัญหาการระบาดของโรคต่างๆ ซึ่งโรคสำคัญที่เกษตรกรพบบ่อยคือ โรคเหี่ยวในแคนตาลูป สาเหตุเกิดจากเชื้อราในดินคือ เชื้อรา *Fusarium* spp. ซึ่งมีรายงานการเข้าทำลายของเชื้อ *Fusarium* ในพืชตระกูลแตงหลายชนิดด้วยกัน เช่น *F. equiseti* Corda, *F. oxysporum* (Mart.) Sacc., *F. gramineum* Corda, *F. graminearum* Schwabe, *F. acuminatum* Ellis & Everh., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. moniliforme* J. Sheld. (อภิรัชต์ และคณะ, 2545) โดยเฉพาะเชื้อรา *Fusarium equiseti* ที่สามารถสร้างความเสียหายให้แก่แคนตาลูปและพืชอื่นๆ อย่างรุนแรง พืชที่ติดเชื้อจะเกิดได้ตั้งแต่การเพาะเมล็ด ไปจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำให้มีการเหี่ยวและตายลง (Reuveni, 1982) เกษตรกรมักควบคุมโรคในแปลงปลูกแคนตาลูปโดยใช้สารเคมีเป็นหลัก โดยสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคและเกษตรกรนิยมใช้ได้แก่ สารกลุ่ม carbendazim iprodione, mancozeb, prochloraz และ propiconazole (Song et al. 2004; ทศนาพร และคณะ, 2556) ซึ่งการใช้สารเคมีเป็นหลัก ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมและการใช้สารเคมีชนิดเดิมติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เชื้อราเกิดการกลายพันธุ์และต้านทานต่อสารเคมีได้ (วิพรพรรณ และ วรภูมิ, 2560) โดยใช้ตั้งแต่การเพาะเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หรือถ้ามีการระบาดของโรคมากๆ เกษตรกรจะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากกว่าที่กำหนด ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และส่งผลให้มีการตกค้างของสารพิษทั้งในผลผลิตและในสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นผลเสียต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในสภาพแวดล้อม ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้จึงได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการใช้สารเคมีปริมาณที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อรา *F. equiseti* (Pathogenicity tests)

1.1 การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคในระยะเมล็ดอยู่ในดิน (Pre-emergence symptoms) โดยนำเมล็ดพันธุ์แคนตาลูป (พันธุ์เจด JEDE 123 ของบริษัท เมโทรซีดการเกษตร จำกัด) มาแช่ในสารแขวนลอยสปอร์ของรา *F. equiseti* ที่มีความเข้มข้น 1.0×10^6 spores/ml นาน 2 ชั่วโมง และในชุดควบคุมแช่เมล็ดในน้ำกลั่นหนึ่งชั่วโมง จากนั้นนำไปเพาะในถาดเพาะชำขนาด 104 หลุม ที่บรรจุดินผสม (ใช้ขุยมะพร้าวที่ร่อนเอาเส้นใยออกไปแล้วผสมกับปุ๋ยคอกและทรายหยาบที่ร่อนเอาเม็ดกรวดออกไปแล้วและฆ่าเชื้อแล้ว ในอัตรา 1:1:1 โดยปริมาตร) หลุมละ 1 เมล็ด หลังจากเพาะนาน 5 วัน ทำการตรวจนับเมล็ดที่งอกและไม่งอก และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ตามวิธีของ Abdalla (1986) และ Aegerter et al. (2000) พร้อมบันทึกลักษณะอาการของเมล็ดที่ไม่งอก วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 2 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

1.2 การทดสอบโรคในระยะที่เมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน (Post-emergence symptoms) โดยนำเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปมาแช่ในน้ำอุ่นนาน 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปหยอดในถาดเพาะขนาด 104 หลุม (ใช้ดินเช่นเดียวกับ 1.1) หลุมละ 1 เมล็ด เมื่อต้นกล้างอกขึ้นมาจากดินจนมีใบเลี้ยงจำนวนสองใบ ทำการถอนออกมาล้างด้วยน้ำสะอาด และทำแผลโดยใช้กรรไกรที่ฆ่าเชื้อแล้วตัดปลายราก นำไปแช่ในสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อรา *F. equiseti* ที่มีความเข้มข้น 1.0×10^6 spores/ml นาน 30 นาที (อภิรัชต์ และคณะ, 2545) นำไปปลูกลงในถาดเพาะขนาด 3×6 นิ้ว เป็นเวลา 3-5 วัน ทำการบันทึกผลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ตามวิธีของ Abdalla (1986) และ Aegerter et al. (2000) และสังเกตลักษณะการเกิดโรคเหี่ยวของต้นกล้าแคนตาลูป โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 2 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น

1.3 การทดสอบโรคในระยะต้นกล้า (Occurrence of damping-off symptoms) โดยนำเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปมาแช่ในน้ำอุ่นนาน 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปหยอดในถาดเพาะขนาด 104 หลุม (ใช้ดินเช่นเดียวกับ 1.1) หลุมละ 1 เมล็ด เมื่อต้นกล้าอายุครบ 14 วัน (มีใบจริงเกิดขึ้น 1 ใบ) ทำการถอนออกมาล้างด้วยน้ำสะอาด และทำแผลโดยใช้กรรไกรที่ฆ่าเชื้อแล้วตัดบริเวณปลายราก นำไปแช่ในสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อรา *F. equiseti* ที่มีความเข้มข้น 1.0×10^6 spores/ml นาน 30 นาที (อภิรัชต์ และคณะ, 2545) นำไปปลูกลงในถาดเพาะขนาด 3×6 นิ้ว เป็นเวลา 3-5 วัน ทำการบันทึกผลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ตามวิธีของ Abdalla และ Aegerter et al. (2000) และสังเกตลักษณะการเกิดโรคเหี่ยวของต้นกล้าแคนตาลูป โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 2 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ในระดับห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราแต่ละชนิดต่อการยับยั้งเชื้อรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวในแคนตาลูป โดยใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราจำนวนทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ copper hydroxide, metalaxyl, pyraclostrobin และ etridiazole+quintozene โดยเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราแต่ละชนิด ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันจำนวน 3 ระดับ ได้แก่ half dose (ความเข้มข้นครึ่งเท่าของที่แนะนำในฉลาก), normal dose (ความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก) และ over dose (ความเข้มข้น 2 เท่า ของที่แนะนำในฉลาก) โดยคำนวณความเข้มข้นของสารจากปริมาณเนื้อสารสำคัญของสารป้องกันกำจัดเชื้อราแต่ละชนิดต่อปริมาณน้ำที่ใช้ผสม จากนั้นใช้ cork borer ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อบริเวณปลายเส้นใยของเชื้อรา *F. equiseti* ที่เจริญอยู่บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน จากนั้นใช้เข็มเย็บมาวางไว้ตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราแต่ละชนิด โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราเป็นชุดควบคุม (วิพรพรรณ และ วรุณี, 2560) นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง นาน 7 วัน บันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และบันทึกความผิดปกติของเส้นใยเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (สุณีรัตน์ และคณะ, 2556) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomize design: CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง} = [(R1-R2)/R1] \times 100$$

เมื่อ R1 = รัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุในจานชุดควบคุม

R2 = รัศมีโคโลนีของเชื้อราสาเหตุในจานชุดทดลอง

ผลและอภิปรายผล

1. การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อรา *F. equiseti* (Pathogenicity tests)

1.1 การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคในระยะเมล็ดอยู่ในดิน (Pre-emergence symptoms)

จากการทดสอบการเกิดโรคในระยะเมล็ดอยู่ในดิน พบว่าเมล็ดแคนตาลูปที่แช่แขวนลอยสปอร์เชื้อรา *F. equiseti* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมที่แช่ด้วยน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) และพบว่าเมล็ดแคนตาลูปที่แช่แขวนลอยสปอร์เชื้อรา *F. equiseti* เมล็ดมีการงอกที่ไม่สมบูรณ์ มีการเจริญของเชื้อราบนเมล็ด และรากมีการถูกทำลายของเชื้อรา *F. equiseti* (รูปที่ 1) ซึ่งการเน่าของเมล็ด สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ก่อนการงอกของเมล็ด หรือเมื่อเมล็ดเริ่มแทงราก เป็นการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุซึ่งจะเกิดตั้งแต่เมล็ดยังอยู่ในดิน (Filer & Peterson, 1975; Crous, 2002; Horst, 2013) การเจริญของเชื้อราสาเหตุทำให้พืชมีลักษณะอาการสีคล้ำทั้งต้น หรืออาจมีสีน้ำตาลแดง สีน้ำตาล จนถึงสีดำ ซึ่งเชื้อราสาเหตุจะเจริญอย่างรวดเร็ว ทำให้พืชเน่า เหี่ยวเฉา หรือตายในที่สุด (Cram, 2003; Landis, 2013)

1.2 การทดสอบโรคในระยะที่เมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน (Post-emergence symptoms)

จากการทดสอบการเกิดโรคในระยะเมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน ไม่พบการเกิดโรคในระยะนี้ (ตารางที่ 1) แต่พบว่าเมื่อถอนต้นกล้าออกมา รากของแคนตาลูปที่แช่แขวนลอยสปอร์เชื้อรา *F. equiseti* มีการแตกรากที่น้อย รากไม่สมบูรณ์ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (รูปที่ 2) ซึ่งอาจจะเกิดจากการที่เมล็ดงอกขึ้นมาจากดินเมื่อถูกเชื้อราสาเหตุเข้าทำลายจะทำให้พืชเน่า เหี่ยว และตายเมื่อก่อออกมา (Wright, 1944)

1.3 การทดสอบโรคในระยะต้นกล้า (Occurrence of damping-off symptoms)

จากการทดสอบการเกิดโรคในระยะต้นกล้า ไม่พบการเกิดโรคในระยะนี้เช่นเดียวกับการทดสอบในระยะที่เมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน (Post-emergence symptoms) (ตารางที่ 1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีช่วงเก็บข้อมูลระยะสั้นจึงยังไม่แสดงอาการ (รูปที่ 3) แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยที่เชื้อราสาเหตุโรคนั้นยังไม่เข้าทำลาย ต้องขึ้นอยู่กับเวลา อุณหภูมิ รวมถึงความต้านทานโรคของพันธุ์พืช (Ben-Yephet & Nelson, 1999)

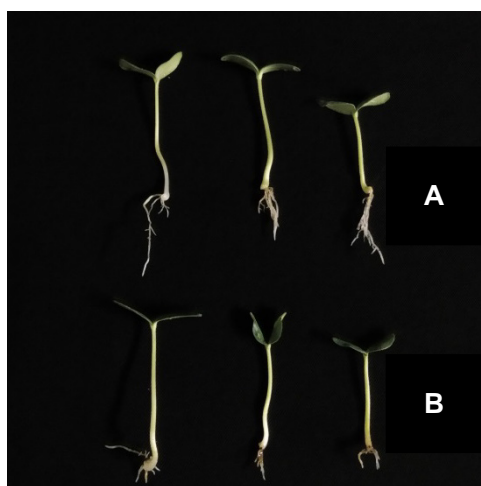
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเกิดโรคเน่าของแคนตาลูปที่เกิดจากรา *F. equiseti* ทั้ง 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเมล็ดอยู่ในดิน (Pre-emergence symptoms), ระยะเมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน (Post-emergence symptoms) และระยะต้นกล้า (Occurrence of damping-off symptoms)

Treatment	Pre-emergence symptoms (ระยะเมล็ดอยู่ในดิน)	Post-emergence symptoms (ระยะเมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน)	Occurrence of damping-off symptoms (ระยะของต้นกล้า)
Control	2.00±2.74a	0.00±0.00	0.00±0.00
<i>F. equiseti</i>	54.00±17.82b	0.00±0.00	0.00±0.00
<i>F-test</i>	*	ns	ns

¹ ตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 1 ลักษณะอาการผิดปกติของเมล็ดแคนตาลูปที่ปลูกเชื้อด้วยรา *F. equiseti* ในระยะเมล็ดอยู่ในดิน (Pre-emergence symptoms) (A = เมล็ดมีการงอกที่ไม่สมบูรณ์, B = มีการเจริญของเชื้อราบนเมล็ด, C = รากมีการถูกทำลายของเชื้อราในกรรมวิธีที่ใส่เชื้อ)



รูปที่ 2 ลักษณะอาการผิดปกติของต้นกล้าแคนตาลูปที่ปลูกเชื้อด้วยรา *F. equiseti* ในระยะเมล็ดงอกขึ้นมาจากดิน (Post-emergence symptoms) (A = กรรมวิธีควบคุม, B = กรรมวิธีที่เชื้อราแพร่ขยายสปอร์ของเชื้อรา *F. equiseti*)



รูปที่ 3 ลักษณะต้นกล้าแคนตาลูปที่ปลูกเชื้อด้วยรา *F. equiseti* ในระยะต้นกล้า (Occurrence of damping-off symptoms) (A = กรรมวิธีควบคุม, B = กรรมวิธีที่เชื้อสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อรา *F. equiseti*)

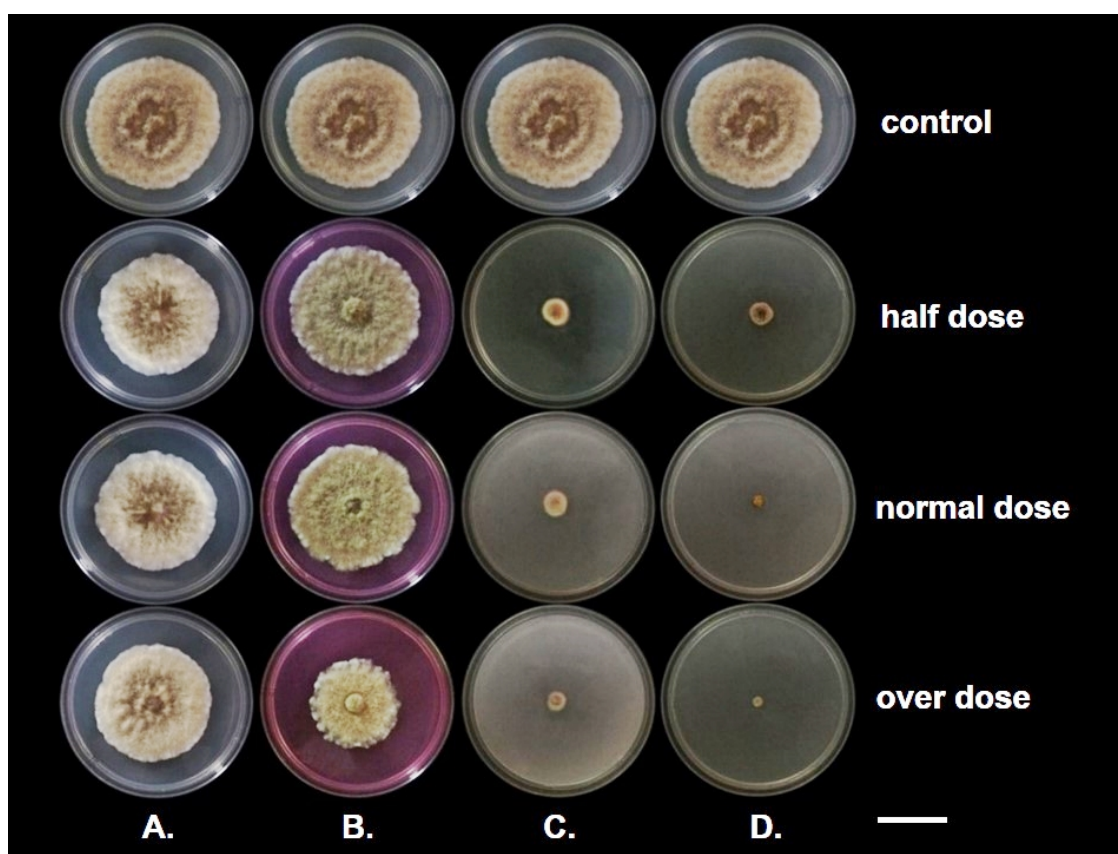
2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ในระดับห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *F. equiseti* บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่าสาร etridiazole+quintozene ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (normal dose) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวในแคนตาลูปได้สูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้นครึ่งเท่าของระดับความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 89.35% (ตารางที่ 2, รูปที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากสาร etridiazole+quintozene เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราได้อย่างเฉียบพลัน ประกอบด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิดที่เสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน ช่วยป้องกันใช้ป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า โรคเน่าคอดิน โรคเหี่ยว ฯลฯ โดยเฉพาะเชื้อราสาเหตุโรคพืชทางดิน (ไซตัส, 2561) และยังเป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดสัมผัส (contact fungicide) ที่ไม่มีการดูดซึมโดยตรง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราบริเวณที่ถูกสัมผัส จึงทำให้มีประสิทธิภาพสูงมากในการป้องกันกำจัดได้เป็นบริเวณกว้างและออกฤทธิ์ควบคุมได้หลายจุด (multi-site actions) (ธนา, 2555) รองลงมาคือการใช้สาร pyraclostrobin ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก และความเข้มข้น 2 เท่า ของความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 91.84 และ 94.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นครึ่งเท่าของระดับความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 81.08% (ตารางที่ 2) โดยลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *F. equiseti* ที่ถูกยับยั้งจะมีการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเพียงเล็กน้อย เนื่องจาก pyraclostrobin เป็นสารออกฤทธิ์ประเภทดูดซึม ซึ่งมีความจำเพาะเจาะจงกับเชื้อราชนิดนั้นๆ สูง ช่วยป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพด โรคเหี่ยวแตกยางไหลในแคนตาลูป (พฤกษศาสตร์การเกษตร, 2556) แต่ในขณะเดียวกัน การมีฤทธิ์ที่จำเพาะเจาะจงมาก (monosite inhibitors) การใช้ซ้ำหรือใช้เป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เชื้อชนิดนั้นเกิดการดื้อยา และเกิดการเจริญของเชื้อขึ้นมาใหม่ได้ (ธรรมศักดิ์, 2543)

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* ของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในระดับห้องปฏิบัติการ

Treatment	Percent Inhibition (%)		
	half dose	Normal dose	over dose
Control (PDA)	0.00±0.00 ^e	0.00±0.00 ^e	0.00±0.00 ^e
copper hydroxide	15.81±0.78 ^c	20.51±1.89 ^c	21.97±2.11 ^d
metalaxyl	5.45±1.11 ^d	8.06±1.75 ^d	38.51±0.87 ^c
pyraclostrobin	81.08±1.76 ^b	91.84±1.83 ^b	94.27±1.57 ^b
etridiazole+quintozone	89.35±1.36 ^a	100.00±0.00 ^a	100.00±0.00 ^a
F-test	*	*	*
CV%	3.04	3.21	2.43

¹ ตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



รูปที่ 4 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวในแคนตาลูป บนอาหาร PDA ที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราจำนวน 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (A = copper hydroxide, B = metalaxyl, C = pyraclostrobin และ D = etridiazole+quintozone; บาร์เท่ากับ 3 เซนติเมตร)

สรุปผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราพบว่าการใช้สาร etridiazole+quintozone ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (normal dose) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. equiseti* สาเหตุโรคเหี่ยวของแคนตาลูปได้ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือรองลงมาคือการใช้สาร pyraclostrobin ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (91.84 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา etridiazole+quintozone ควรจะใช้ที่ระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำในฉลาก (normal dose) และมีการใช้สลับกันหลายๆ ชนิด เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อรานั้นเกิดการดื้อยา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่สนับสนุนอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้

บรรณานุกรม

- Abdalla, M.Y. (1986). Isolation and characterization of species and rances of *Colletotrichum* occurring on alfalfa. Ph. D., Thesis, the Graduate school of the Ohio state University.
- Aegerter, B.J., Gordon, T.R., & Davis, R.M. (2000). Occurrence and pathogenicity of fungi associated with melon root rot and Vine decline in California. *Plant Disease*, 84, 224-230.
- Ali, M.A., & Pandey, A.K. (2006). Systematic Studies on the Family Cucurbitaceae of Eastern Bihar, India. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 28, 66-69.
- Ben-Yephet, Y., & Nelson, E.B. (1999). Differential suppression of damping-off caused by *Pythium aphanidermatum*, *P. irregulare*, and *P. myriotylum* in composts at different temperatures. *Plant Disease*, 83, 356-360.
- Cram, M.M. (2003). Damping-off. *Tree Plant Notes*, 50, 1-5.
- Crous, P.W. (2002). Damping-off. In: Crous PW (Ed.). *Taxonomy and pathology of *Cylindrocladium* (*Calonectria*) and allied genera*. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, pp. 15-17.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2014). SEAVEG2014: Families, Farms, Food. Retrieved from
- Filer, T.H.J., & Peterson, G.W. (1975). Damping-off. In: PetersonGW, Smith RS (eds) *For. Nurs. Dis. United States*. USDA Forest Service. Agriculture Handbook No. 470, Washington DC.
- Horst, R.K. (2013). Damping-off. *Westcott's plant disease handbook*. Springer Netherlands, Dordrecht.
- <http://faostat3.fao.org>
- <https://thana849.blogspot.com>
- Landis, T.D. (2013). Forest nursery pests: damping-off. *Forest Nursery Notes*, 2, 25-32.
- Reuveni, R. (1982). *Fusarium equiseti*- A new cause of cumin spice plant wilt in Israel. *Plant Disease*, 66(6), 498-499.
- Song, W., Zhou, L., Yang, C., Cao, X., Zhang, L., & Liu, X. (2004). Tomato Fusarium wilt and its chemical control strategies in a hydroponic system. *Crop Protection*, 23, 243-247.
- Wright, E. (1944). Damping-off in broadleaf nurseries of the Great Plains Region. *Journal of Agricultural Research*, 69, 77-94.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2560). สถานการณ์การปลูกเมล่อนญี่ปุ่น. สืบค้น มีนาคม 2561, จาก <http://production.doae.go.th>
- โชตัส. (2561). สารกำจัดโรคพืช: เทอร์ราคลอร์ ซุปเปอร์-เอ็กซ์. สืบค้น ธันวาคม 2561, จาก <http://www.sotus.co.th>
- ทัศนพร ทศกร, วัชรวิทย์วรรณกุล, ชาริทิพย์ ภาสบุตร และอภิรัชต์ สมฤทธิ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. สาเหตุโรคคางคก. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร (หน้า 870-884).

- ธนา นพพันธุ์. (2555). ประเภทของสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพืช. สืบค้น พฤศจิกายน 2561, จาก ธรรมศักดิ์ สมมาตรย์. (2543). สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์ลิโนคอลน์, กรุงเทพฯ. หน้า 317.
- พฤษภากรณการเกษตร. (2556). ผลิตภัณฑ์สารป้องกันกำจัดโรคพืช. สืบค้น ธันวาคม 2561, จาก <http://pruksakorn.weebly.com>
- วิพรพรรณ เนืองเม็ก และวรวุฒิ อ้ายดวง. (2560). การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวของแคนตาลูป. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, 4(2), 51-55.
- สวนหม่อนไม้ สวนกสิกรรมธรรม(ชาติ)วิถี. (2561). แคนตาลูป เมล่อนหวานน้อย. สืบค้น พฤษภาคม 2561, จาก <http://www.monmai.com/แคนตาลูป>
- สุณีรัตน์ สิมะเตือ, พรพิมล อธิปัญญาคม, ชนินทร ดวงสะอาด และอภิรัชต์ สมฤทธิ์. (2556). การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคพืช. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร (หน้า 2656-2671).
- อภิรัชต์ สมฤทธิ์, พัฒนา สนธิรัตน์, นิยม ไช่มุข และ ธารทิพย์ ภาสบุตร. (2545). รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อราสกุล *Fusarium* สาเหตุโรคชนิดต่างๆ ของพืชเศรษฐกิจ. รายงานผลงานวิจัยประจำปีกลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.