

การคัดเลือกแบคทีเรียบนผิวใบเพื่อควบคุม

โรคแอนแทรกคโนสของเสาวรส

Epiphytic Bacterial Selection for Anthracnose Disease

Control of Passionfruit

สุดาพร ปุกแก้ว^{1/} อังสนา อัครพิศาล^{1/} อรุมา เรืองวงษ์^{2/} เกวลิณ คุณาศักดากุล^{1/}

และ จิราพร ตยุดิวิกุล^{3/}

Sudaporn Pukkeaw^{1/}, Angsana Akarapisan^{1/}, On- u-ma Ruangwong^{2/}, Kaewalin Kunasakdakul^{1/}

and Jiraporn Tayutivutikul^{3/}

Abstract: Controlling *Colletotrichum* sp. cause of anthracnose disease in passionfruit by selection of epiphytic bacteria. Using the sample from growing passionfruit in greenhouse at faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Of the 11 microorganisms isolated from passionfruit leaves and screened by dual cultures, only 3 isolates (CMA-1, CMM-1 and CMJ-1) had antagonistic effects against *Colletotrichum* sp. on potato dextrose agar (PDA). CMJ-1 had a significantly ($P=0.05$) highest inhibitory effect, that was 41.99% while CMA-1 and CMM-1 were 35.45 and 34.30% respectively. CMM-1 and CMJ-1 were Gram-positive but CMJ-1 was Gram-negative. Based on the nutrient profiles revealed by the BIOLOG system, isolate CMM-1, CMJ1 and CMA-1 were identified as *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens* and *Enterobacter sakazakii*, respectively.

Keywords: Passionfruit, anthracnose disease, epiphytic bacteria

^{1/}ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

^{2/}ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200

^{3/}ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

^{1/}Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

^{2/}Plant Protection Center, Royal Project Foundation, Muang district, Chiang Mai 50200

^{3/}Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ: การคัดเลือกแบคทีเรียบนผิวใบเสาวรสจากโรงเรือนเพาะชำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum* sp. โดยสามารถแยกเชื้อแบคทีเรียบนผิวใบเสาวรสได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลท เมื่อนำมาทดสอบโดยวิธี dual culture พบว่ามีเพียง 3 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum* sp. ได้ โดยไอโซเลท CMJ-1 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งสูงที่สุด เท่ากับ 41.99% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท CMA-1 และ CMM-1 โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 35.45 และ 34.30% ตามลำดับ CMM-1 และ CMJ-1 เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ส่วน CMJ-1 เป็นแบคทีเรียแกรมลบ จากการจำแนกชนิดของแบคทีเรียโดย BIOLOG system พบว่าไอโซเลท CMM-1, CMJ-1 และ CMA-1 คือ *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens* และ *Enterobacter sakazakii*

คำสำคัญ: เสาวรส โรคแอนแทรกโนส แบคทีเรียบนผิวใบ

คำนำ

เสาวรส (passion fruit) เป็นพันธุ์ไม้เลื้อยที่จัดอยู่ในวงศ์ Passifloraceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกา ต่อมาได้แพร่กระจายไปสู่ประเทศต่าง ๆ ในเขตร้อนและกึ่งร้อนทั่วโลก พบว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในออสเตรเลีย, รัฐฮาวาย (สหรัฐอเมริกา), อเมริกาใต้ และบราซิล (Knight et al., 1994) เสาวรสที่ปลูกอยู่ในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ผลสีม่วง (*Passiflora edulis*) พันธุ์ผลสีเหลืองทอง (*Passiflora flavicarpa*) และพันธุ์ลูกผสม F1 Hybrid (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) ซึ่งพันธุ์ลูกผสมนี้มีสีของผลหลายอย่าง เช่น สีม่วงแดง แสด เหลืองทอง และเหลือง (เอียน, 2536)

จากการสำรวจโรคของเสาวรสในแหล่งเพาะปลูกบนสถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ พบว่าโรคแอนแทรกโนส มีเชื้อ *Colletotrichum* sp. เป็นสาเหตุของโรคและถือว่าเป็นโรคที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งซึ่งเข้าทำลายเสาวรส โดยก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต จึงมุ่งเน้นในการศึกษาโรคดังกล่าว

การป้องกันกำจัดโรคในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การใช้สารเคมีฉีดพ่นในแปลง ซึ่งยังไม่สามารถป้องกันโรคได้อย่างสมบูรณ์ และยังเกิดผลกระทบจากการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคซึ่งเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นในการศึกษาการคัดเลือกแบคทีเรียบนผิวใบเพื่อควบคุมโรคแอนแทรกโนสของเสาวรสนี้ จึงเป็น

ทางเลือกใหม่ที่อาจควบคุมเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของเสาวรสได้ และเป็นการลดปริมาณการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคนี้ ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อคัดเลือกแบคทีเรียที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum* sp. สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของเสาวรส และเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการควบคุมและป้องกันเชื้อราชนิดอื่น ๆ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาลักษณะอาการของโรค การตรวจและการแยกเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของเสาวรส

ทำการสำรวจโรคที่เกิดขึ้นกับต้นเสาวรสจากสถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ นำตัวอย่างของเสาวรสที่แสดงอาการของโรคที่พบบนใบ บันทึกลักษณะอาการและตรวจหาเชื้อสาเหตุ โดยใช้วิธี free hand section technique แล้วทำการแยกเชื้อจากบริเวณใบที่แสดงอาการของโรคนั้น โดยนำชิ้นเนื้อเยื่อพืชวางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สังเกตลักษณะของเชื้อที่เจริญรอบ ๆ บริเวณเนื้อเยื่อพืช จากนั้นจึงทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยวิธี hyphal tip isolation บนอาหาร PDA เก็บเชื้อที่ได้เป็น stock culture เพื่อทำการศึกษาต่อไป

การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค

ทำการปลูกเชื้อลงบนต้นเสาวรสาอายุ 1-2 เดือน โดยการใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspension) ของเชื้อสาเหตุ ความเข้มข้น 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ทาลงบนใบพืช ส่วนต้นที่เป็นชุดควบคุมก็ทำเช่นเดียวกันแต่ใช้น้ำกลั่นแทนสปอร์แขวนลอยของเชื้อ สังเกตอาการของโรคทุกวัน หลังการปลูกเชื้อ

การแยกเชื้อแบคทีเรียผิวใบ (epiphyte) จากเสาวรสา

ตัวอย่างใบเสาวรสาเก็บมาจากโรงเรือนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ โดยเก็บจากต้นเสาวรสาที่แข็งแรงไม่เป็นโรค ใบพืชที่ได้มาแช่ในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วเป็นเวลา 1 นาที นำน้ำกลั่นที่แช่ล้าง (suspension) ที่ได้มาทำการ streak plate บนอาหาร nutrient agar (NA) ที่เตรียมไว้ จากนั้นนำไปหมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วันทำการแยกเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์จากอาหาร NA ดังกล่าว เมื่อแยกเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์แล้ว เก็บเชื้อบนอาหาร NA slant เพื่อเตรียมทำการศึกษาคต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนส

ใช้ cork borer เบอร์ 1 เจาะจากปลายเส้นใยของเชื้อ *Colletotrichum* sp. บริสุทธิ์ อายุ 5 วัน ออกเป็นชิ้นกลม ๆ (culture disc) มาวางบนอาหาร PDA ห่างจากขอบจานอาหารประมาณ 2 เซนติเมตร ใช้ loop แตะเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบการเป็นปฏิปักษ์ (อายุ 24 ชั่วโมง) แต่ละไอโซเลทที่แยกได้จาก ข้อ 3. (11 ไอโซเลท) ลากขนานกับเชื้อราสาเหตุโดยลากยาว 5 เซนติเมตร ห่างจากจุดศูนย์กลางของเชื้อ 5 เซนติเมตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องสำหรับชุดควบคุมทำการทดลองเช่นเดียวกัน โดยใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อแทนจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ วัตรัมชีพของเชื้อ *Colletotrichum* sp. ที่ทดสอบกับเชื้อปฏิปักษ์และชุดควบคุมจำนวน 4 ซ้ำ ทุกวันหลังปลูกเชื้อ

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (ที่คัดเลือกได้ 3 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ

เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของเสาวรสา โดยอาศัยคุณสมบัติทางด้านลักษณะการเจริญบนอาหารที่เพาะเลี้ยง (cultural characteristic) คุณสมบัติทางด้านสัณฐานวิทยา (morphology characteristic) และคุณสมบัติทางด้านชีวเคมี (biological characteristic) และตรวจสอบการจำแนกชนิดของเชื้อจาก BIOLOG system

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาลักษณะอาการของโรค การตรวจและการแยกเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของเสาวรสา

จากการสำรวจโรคที่เกิดขึ้นกับต้นเสาวรสาจากสถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ พบว่าบนผิวใบมีลักษณะเป็นจุดกลมสีน้ำตาล ขนาดเล็ก และขอบแผลสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางแผลแห้งสีเทาอ่อนหรือสีขาว แผลที่แห้งอาจเป็นรอยแตก บนพื้นแผลตรงกลางจะมีตุ่มนูนสีน้ำตาลดำฝังอยู่ในเนื้อเยื่อ มีสปอร์อยู่ภายใน (ภาพที่ 1) เมื่อนำตัวอย่างใบเสาวรสาที่แสดงอาการของโรคตรวจหาเชื้อสาเหตุ โดยใช้วิธี free hand section technique คือพบโครงสร้างของ acervulus สีเข้มและพบ setae ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อ *Colletotrichum* sp. การแยกเชื้อจากบริเวณใบที่แสดงอาการของโรคนั้น และวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) เป็นเวลา 10 วัน พบ mass สีส้ม ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อ *Colletotrichum* sp. เมื่อทำการเขี่ย mass ดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบสปอร์รูปร่างแบบกลมรี ลักษณะใส ไม่มีสี (ภาพที่ 2)

การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (Pathogenicity test)

จากการนำสปอร์แขวนลอยของเชื้อสาเหตุความเข้มข้น 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ทำการปลูกเชื้อลงบนต้นเสาวรสา พบว่า หลังจากปลูกเชื้อ 5 วัน พบว่าต้นที่ปลูกเชื้อ มีอาการของโรคเกิดขึ้น คือ บริเวณที่ปลูกเชื้อ พบแผลบนใบจะมีลักษณะเป็นจุดสีดำขนาดเล็ก กระจุกกระจายทั่วไปบริเวณกลางแผล ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนกว่าขอบแผล และมีลักษณะบางกว่าเนื้อใบ เมื่อเทียบกับชุดควบคุมไม่พบว่ามีลักษณะอาการของโรคเกิดขึ้น



Figure 1 Symptom of passionfruit leaf anthracnose dise

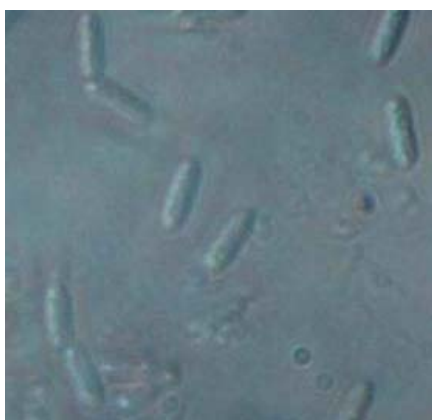


Figure 2 Spores of *Colletotrichum* sp. (400x).

การแยกเชื้อแบคทีเรียจากผิวใบเสาวรส

การแยกเชื้อแบคทีเรียบนผิวใบเสาวรสที่เก็บจากแปลงปลูกโรงเรียนคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ. 2546 พบว่า สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลท ได้แก่ CMA-1, CMA-2, CMA-3, CMM-1, CMM-2, CMM-3, CMM-4, CMM-5, CMJ-1, CMJ-2 และ CMJ-3

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรกโนส

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. สาเหตุโรคแอนแทรก

โนส บนอาหารแข็ง PDA โดยเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดจำนวน 11 ไอโซเลท ที่แยกได้จากผิวใบของเสาวรส พบว่า เมื่อถึงวันที่ 7 ของการทดสอบ เชื้อแบคทีเรียจากผิวใบของเสาวรส 3 ไอโซเลทเท่านั้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. คือ ไอโซเลท CMJ-1 ที่สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อสาเหตุของโรคได้ดีที่สุด (ภาพที่ 3) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงสุด เท่ากับ 41.99% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท CMA-1 และ CMM-1 โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 35.45 และ 34.30% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท CMA-2, CMM-2, CMM-3, CMM-4, CMM-5, CMJ-2, CMA-3 และ CMJ-3 ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้

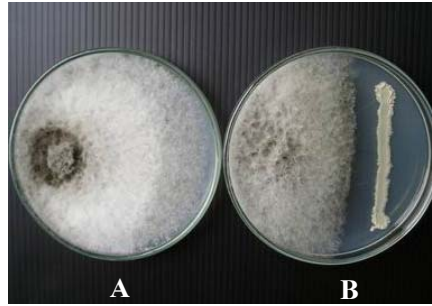


Figure 3 Antagonistic effect of isolate CMJ-1

(A: control, B: isolate CMJ-1).

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าไอโซเลท CMJ-1 มีความแตกต่างจากไอโซเลท CMA-1, CMM-1, CMA-2, CMM-2, CMM-3, CMM-4, CMM-5, CMJ-2, CMA-3 และ CMJ-3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ไอโซเลท CMA-1 และ CMM-1 แตกต่างจากไอโซเลท CMA-2, CMM-2, CMM-3, CMM-4, CMM-5, CMJ-2, CMA-3 และ CMJ-3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 1)

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัณ

นำเชื้อแบคทีเรียที่คัดเลือกได้ 3 ไอโซเลทคือ CMA-1, CMM-1 และ CMJ-1 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของเสาวรส โดยศึกษาคุณสมบัติทางด้านสัณฐานวิทยา ชีวเคมี และการจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียจาก BIOLOG system

จากการจำแนกชนิดของแบคทีเรียพบว่าแบคทีเรียไอโซเลท CMJ-1 มีคุณสมบัติสอดคล้องกับแบคทีเรียกลุ่มที่ 15 Endospore forming rods and cocci เมื่อเทียบเคียงตามหนังสือ Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (Buchanan *et al.*, 1974) คือ มีรูปร่างเซลล์เป็นแท่ง สร้างเอนโดสปอร์ซึ่งทนความร้อนและสารเคมีอื่นๆ ได้ดีกว่า vegetative cell ติดสีแกรมบวก ส่วนใหญ่สร้าง catalase เป็นพวก strict aerobe หรือ facultative anaerobe การทดสอบการใช้แป้ง, ซิเตรท และออกซิเดสให้ผลบวก (ตารางที่ 2) จึงสันนิษฐานว่า

แบคทีเรียไอโซเลท CMJ-1 อยู่ในสกุล *Bacillus* และการทดสอบการจำแนกชนิดของแบคทีเรียจาก BIOLOG system พบว่าไอโซเลท CMJ-1 คือ *Bacillus amyloliquefaciens* ส่วนแบคทีเรียไอโซเลท CMM-1 มีคุณสมบัติทางด้านสัณฐานวิทยาและทางด้านชีวเคมีคล้ายกับแบคทีเรียไอโซเลท CMJ-1 (ตารางที่ 2) จาก BIOLOG system พบว่า CMM-1 คือ *Bacillus subtilis*

แบคทีเรียไอโซเลท CMA-1 มีคุณสมบัติสอดคล้องกับแบคทีเรียกลุ่มที่ 7 Gram-negative aerobic rods and cocci ใน Family Pseudomonadaceae เมื่อเทียบเคียงตามหนังสือ Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (Buchanan *et al.*, 1974) คือ มีรูปร่างเซลล์เป็นแท่งตรงหรือแท่งโค้ง เคลื่อนที่ได้, ติดสีแกรมลบ, strict aerobe, การทดสอบ catalase, citrate และ oxidase ให้ผลลบ, ไม่สร้าง fluorescent pigment และไม่สร้างเอนโดสปอร์ การทดสอบการสร้าง levan ให้ผลบวก (ตารางที่ 2) จึงสันนิษฐานว่าแบคทีเรียไอโซเลท CMA-1 อยู่ในสกุล *Enterobacter* และจากการทดสอบการจำแนกชนิดของแบคทีเรียจาก BIOLOG system พบว่าไอโซเลท CMA-1 คือ *Enterobacter sakazakii*

ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ได้ข้อมูลเบื้องต้นและใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียเพื่อควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ดังนั้นควรที่จะต้องมีการทดลองในสภาพโรงเรือนและสภาพแปลงเพาะปลูกเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถนำไปใช้ในการควบคุมโรคได้

Table 1 Efficiency of epiphytic bacteria in inhibiting *Colletotrichum* sp.

Bacterial isolate	CMA-1	CMA-2	CMA-3	CMM-1	CMM-2	CMM-3	CMM-4	CMM-5	CMJ-1	CMJ-2	CMJ-3
Average ^{1/} radian of <i>Colletotrichum</i> sp. Colony (mm.)	Control	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6
Treat-ment	40.4	61.0	60.6	41.1	52.6	57.6	58.4	60.6	36.1	60.1	58.5
Clear zone (mm)	9.6	0	0	8.9	0	0	0	0	13.9	0	0
% inhibition ^{2/}	35.45 b	2.515 e	3.247 de	34.30 b	15.86 c	8.373 d	6.468 de	6.705 de	41.99 a	2.945 e	4.053 de
LSD (P = 0.05)	5.1537										
CV (%)	24.33										

^{1/} Average radiant colony from 4 replications^{2/} Mean within row followed by the same letter are not significantly according to a least significant difference (LSD) at P< 0.05Table 2 Morphological characterization and biochemical characterization of bacteria that has efficiency in inhibit *Colletotrichum* sp. associated passionfruit anthracnose disease.

Bacteria	CMA-1	CMM-1	CMJ-1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ^{1/}	<i>Bacillus cereus</i> ^{1/}
Test					
Morphological test					
Shape	rod	rod	rod	rod	rod
Gram's stain	-	+	+	-	+
Biochemical test					
Catalase	-	+	+	+	-
Oxidase	-	+	+	+	+
Citrate	-	+	+	+	+
Starch hydrolysis	+	+	+	+	+
Motility	+	+	+	+	+
Fluorescein	-	-	-	+	-
Endospore formation	-	+	+	-	+
Levan	+	-	-	-	-

^{1/} *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus cereus* : control

+ = positive ; - = negative

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจแหล่งเพาะปลูกเสาวรสนี้ เกษตรหลวงปางตะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ พบและสามารถแยกเชื้อ *Colletotrichum* sp. ที่เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของเสาวรสนี้ จากนั้นเมื่อทำการคัดเลือกแบคทีเรียผิวใบเพื่อใช้ควบคุมโรสดังกล่าว ซึ่งผลการแยกเชื้อแบคทีเรียบนผิวใบของเสาวรสนี้เก็บจากแปลงปลูกโรงเรือน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ. 2546 พบว่า สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลท และ เมื่อถึงวันที่ 7 ของการทดสอบพบเฉพาะ 3 ไอโซเลทเท่านั้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ คือ ไอโซเลท CMJ-1 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงสุด เท่ากับ 41.99% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท CMA-1 และ CMM-1 โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 35.45 และ 34.30% ตามลำดับ

จากการจำแนกชนิดของแบคทีเรียพบว่าแบคทีเรียไอโซเลท CMJ-1 และ CMM-1 มีคุณสมบัติทางด้านสัณฐานวิทยาและชีวเคมีสอดคล้องกับแบคทีเรียในสกุล *Bacillus* และผลการจำแนกชนิดของแบคทีเรียจาก BIOLOG system พบว่าแบคทีเรียไอโซเลท CMJ-1 คือ *Bacillus amyloliquefaciens* และแบคทีเรียไอโซเลท CMM-1 คือ *Bacillus subtilis* ส่วนแบคทีเรียไอโซเลท CMA-1 มีคุณสมบัติทางด้านสัณฐานวิทยาและชีวเคมี

สอดคล้องกับแบคทีเรียในสกุล *Enterobacter* และการจำแนกชนิดของแบคทีเรียจาก BIOLOG system พบว่าแบคทีเรียไอโซเลท CMA-1 คือ *Enterobacter sakazakii*

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- เอียน คิลาย้อย. 2536. โรคพืช ไม้ผล สมุนไพรและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 314 หน้า.
- Buchanan, R.E., N.E. Gibbons, S.T. Cowan, J.G. Holt, J. Liston, R.G.E. Murray, C.F. Niven, A.W. Ravin and R.Y. Stanier. 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8th ed. The Williams and Wilkins Co., Baltimore. 1247 pp.
- Knight, R. J., Jr. and J. W. Sauls. 1994. The passion fruit (Online). Available: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/MG/MG32800.pdf> (August 15, 2003).