หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการแยกเชื้อ Streptomyces ที่สามารถผลิตสารต่อต้านเชื้อราจากดินตัวอย่างบริเวณส่วนยางพาราภาคใต้พบว่าเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 เป็นเชื้อที่น่าสนใจจึงนำมาศึกษาโดยละเอียด ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เชื้อ Candida albicans. ซึ่งเป็นยีสต์มาเป็นเชื้อทดสอบ (test organism) ในการหาเชื้อ Streptomyces ที่สามารถผลิตสารต่อต้านเชื้อรา เพราะยีสต์และราต่างก็เป็นจุลชีพชนิดยูคาริโอท ซึ่งมีส่วนประกอบของเยื่อเซล (cell membrane) คล้ายคลึงกัน ที่สำคัญคือมีสเตียรอยด์ (steroid) เป็นองค์ประกอบเช่นเดียวกัน (Davis, 1973) ซึ่งปฏิชีวนะสารชนิดที่มีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อราส่วนใหญ่ โดยเฉพาะปฏิชีวนะสารชนิดโพลีอีน (Polyene) จะออกฤทธิ์กับเยื่อเซลโดยการทำปฏิกริยากับสเตียรอยด์ที่อยู่ในเยื่อเซล ดังนั้นสารต่อต้านเชื้อราดังกล่าวจึงมีผลในการทำลายยีสต์ด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าวในการวิจัยครั้งนี้จึงใช้ C.albicans เป็นเชื้อทดสอบแทนราในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ การเตรียมเชื้อ C.albicans สำหรับใช้เป็นเชื้อทดสอบมีความสะดวกกว่าการเตรียมเชื้อรา และที่สำคัญคือ C.albicans เป็นจุลชีพที่มีอัตราเจริญ (growth rate) ค่อนข้างสูง สามารถตรวจผลได้ภายในเวลา 12 - 24 ชั่วโมง เมื่อทำการทดสอบต่าง ๆ ซึ่งทำให้ได้ผลการทดลองรวดเร็วสิ้นเปลืองเวลาน้อย

จากการศึกษาลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ ของ Streptomyces ตามวิธีของ Shirling และคณะ(Shirling, 1966) พบว่าเชื้อStreptomyces sp. CU 279 มีลักษณะใกล้เคียงกับเชื้อ S.achromogenes, S.antibioticus และ S.violaceorectus ซึ่งเป็นเชื้อ Streptomyces ที่จัดอยู่ในพวก Streptomyces ที่สร้างสปอร์สีเทา (grey series; Buchanan, 1974) แต่มีลักษณะบางประการที่ต่างกันเช่น ความสามารถทนต่อเกลือ NaCl ที่มีความเข้มข้นสูง, การสร้างสีละลายน้ำ (soluble pigment), ความสามารถในการ

ใช้สารแหล่งคาร์บอนบางชนิด และการสร้างชนิดของสารต่อต้านจุลชีพเป็นต้น (ตารางที่ 5) ดังนั้นเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ที่แยกได้ครั้งนี้น่าจะเป็นเชื้อชนิดใหม่

จากการศึกษาคุณสมบัติด้านสรีระวิทยา (Physiological characteristic) ของเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 พบว่าเชื้อนี้สามารถย่อยแป้งได้ (แสดงในตารางที่ 4) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ลองใช้แป้งชนิดต่าง ๆ เป็นสารแหล่งคาร์บอนและเปรียบเทียบกับการใช้น้ำตาล จากผลการเลี้ยงเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ในอาหารที่มีน้ำตาลกลูโคสและแป้งพบว่า เมื่อเลี้ยงเชื้อในแป้งจะมีการสร้างสารต่อต้านเชื้อราได้ดีกว่าเมื่อเลี้ยงเชื้อในกลูโคส เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมการเกษตรมากและสามารถผลิตแป้งได้ปริมาณสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดลองหาชนิดของแป้งที่จะใช้เป็นสารแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมในการผลิตสารต่อต้านเชื้อรา จากการทดลองนำแป้ง 3 ชนิดคือ แป้งมันสำปะหลัง แป้งมันฝรั่ง และแป้งชนิดละลายน้ำมาใช้ พบว่าแป้งมันสำปะหลัง 2% เป็นแป้งที่ทำให้เชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ผลิตสารต่อต้านเชื้อราได้สูงสุด โดยผลิตได้ 4266.67 หน่วย/ม.ล. ในเวลา 120 ชั่วโมง ของการเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบกับแป้งทั้ง 3 ชนิดที่ใช้ทดสอบทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อเลี้ยง Streptomyces sp. CU 279 ในอาหารทั้ง 3 ชนิดนี้แล้วเชื้อดังกล่าวได้ใช้แป้งมันสำปะหลังแล้วปล่อยกลูโคสออกมาได้ช้ากว่าเมื่อใช้แป้งมันฝรั่งและแป้งละลายน้ำ และการที่แป้งมันสำปะหลังถูกย่อยได้ช้านี้เป็นผลดีต่อการผลิตสารต่อต้านเชื้อราเพราะการผลิตปฏิชีวนะสารซึ่งเป็นเอนดันตารีเมตาโบไลท์ จะถูกควบคุมโดยคาร์บอนคาตาโบไลท์ ดังได้กล่าวแล้ว (Bu'Lock, 1974; Martin, 1980) โดยเฉพาะจะถูกควบคุมโดยความเข้มข้นของกลูโคส ถ้ามีกลูโคสอยู่เป็นปริมาณสูงในอาหารเลี้ยงเชื้อจะทำให้ไม่มีการผลิตปฏิชีวนะสารเกิดขึ้นจนกว่ากลูโคสจะถูกใช้หมดไป หรือเหลืออยู่น้อยมาก ดังนั้นในกรณีนี้แป้งมันสำปะหลังจึงเป็นสารที่เหมาะสมมากเพราะปริมาณกลูโคสที่ได้จากการย่อยแป้งจะมีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อในปริมาณที่ไม่สูงมาก จึงเป็นการลดปัญหาการเกิดคาร์บอนคาตาโบไลท์รีเพรสชัน (carbon catabolite repression) ทำให้มีการสร้างสารต่อต้านเชื้อรามากกว่าเมื่อใช้แป้งชนิดอื่น และนอกจากนี้ในประเทศไทยแป้งมันสำปะหลังยังเป็นสารที่มีราคาถูกเมื่อเทียบกับน้ำตาลกลูโคสและแป้งชนิดอื่น ๆ ดังนั้นในอนาคตหากมีการนำเชื้อนี้ไปใช้ในระดับอุตสาหกรรมก็

จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้ถ้าใช้แป้งมันสำปะหลังในการผลิต

ในกรณีสารแหล่งไนโตรเจนนั้นได้พยายามหาสารที่จะนำไปใช้เลี้ยงเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 เพื่อให้ผลิตสารต่อต้านเชื้อราปริมาณมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากขบวนการเมตาโบลิซึมของสารแหล่งไนโตรเจนจะเป็นตัวควบคุมการผลิตปฏิชีวนะสารบางชนิด (Grafe, 1977) ซึ่งสารแต่ละชนิดจะถูกย่อยสลายได้เร็วช้าต่างกัน ได้มีการนำเอาสารต่าง ๆ มาใช้เป็นสารแหล่งไนโตรเจนเช่น กากถั่วเหลือง (soy bean meal; Hisao, 1978) และคอร์นสตีปลิเคอร์ (corn steep liquor; Yashio, 1979) เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยได้พยายามหาสารแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสม โดยทดลองใช้กากถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทย, กากถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่น, โพลีเปบโตน และคอร์นสตีปลิเคอร์ พบว่ากากถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่น, โพลีเปบโตน และกากถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทยจะทำให้มีการผลิตสารได้สูงสุดเท่ากันคือ 4266.67 หน่วย/ม.ล. แต่กากถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทยจะทำให้ผลิตสารได้ช้ากว่าโพลีเปบโตนและกากถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งผลิตได้สารสูงสุดพร้อมกัน ดังนั้นกากถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่นจึงเป็นสารแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมมากที่สุด เพราะมีราคาถูกเมื่อเทียบกับโพลีเปบโตน และใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่ากากถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทย ซึ่งเท่ากับเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงเชื้อ การที่กากถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทยให้ผลไม่ดีเท่ากากถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่นอาจเป็นเพราะส่วนประกอบของถั่วเหลืองผลิตในประเทศไทยและถั่วเหลืองจากประเทศญี่ปุ่นแตกต่างกัน นอกจากนี้ขบวนการผลิตกากถั่วเหลืองในประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นยังมีความแตกต่างกันด้วย

จากการศึกษาระดับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ที่มีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เวลาต่าง ๆ กันเมื่อเลี้ยงเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ในอาหารเลี้ยงเชื้อหมายเลข 21 (ภาคผนวก หมายเลข 21) พบว่าจะตรวจพบน้ำตาลรีดิวซ์ปริมาณสูงสุดประมาณ 9 ม.ก./ม.ล. เมื่อเลี้ยงเชื้อไปได้ 24 ชั่วโมง จากนั้นปริมาณน้ำตาลจะลดลงเรื่อย ๆ จนเหลือประมาณ 1 ม.ก./ม.ล. เมื่อเลี้ยงเชื้อไปได้ประมาณ 72 - 96 ชั่วโมง และพบว่า Streptomyces sp. CU 279 จะเริ่มผลิตสารต่อต้านเชื้อราในประมาณชั่วโมงที่ 48 และจะมีการสะสมสารไว้มากที่สุดในประมาณชั่วโมงที่ 144 ได้มีผู้เคยทำการศึกษาปัจจัย

ต่าง ๆ ที่มีผลต่อการผลิตปฏิชีวนะสารพบว่า ระดับของน้ำตาลในอาหารเลี้ยงเชื้อมีผลต่อการผลิตปฏิชีวนะสารคือ เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่าคาร์บอนคาตาโบไลท์เรกกูเลชัน (carbon catabolite regulation) ดังนั้นจึงได้มีผู้ใช้เฟดแบชคัลเจอร์ (fed batch culture) มาเพิ่มผลผลิตปฏิชีวนะสาร (Matsumura, 1978) โดยค่อย ๆ เติมน้ำตาลที่เหมาะสมเข้าไปในอาหารเลี้ยงเชื้อในช่วงที่เริ่มมีการผลิตปฏิชีวนะสารเช่น การเติมกลูโคสลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อในช่วงที่เริ่มมีการผลิตเพนนิซิลิน ซึ่งจะทำให้มีการเพิ่มการผลิตสารมากขึ้น (Soltero, 1954) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะหาวิธีการทำให้เชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ผลิตสารต่อต้านเชื้อราเพิ่มมากขึ้น โดยใช้วิธีเติมสารแหล่งคาร์บอนที่ถูกใช้ง่าย ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ใช้มัลโทส (กลูโคสต่อกัน 2 โมเลกุล) โดยพิจารณาเติมมัลโทสลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อในช่วงปลายที่เชื้อกำลังเจริญ (growth phase) คือเมื่อเลี้ยงเชื้อไปได้ประมาณ 48 และ 72 ชั่วโมง โดยเติมมัลโทสลงไปอีกในความเข้มข้น 0.64% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ซึ่งการที่ผู้วิจัยใช้ความเข้มข้นดังกล่าวเพราะได้พิจารณาจากผลการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่อเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าเมื่อเติมมัลโทสลงไปอีก 0.64% ในช่วงเวลาที่เชื้ออายุ 48 ชั่วโมง จะทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลรวมในอาหารเลี้ยงเชื้อใกล้เคียงกับปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่ตรวจพบได้ในเวลา 24 ชั่วโมง (9 ม.ก./ม.ล.) โดยจุดประสงค์ที่จะให้เชื้อซึ่งอยู่ในช่วงเจริญ ยังคงอยู่ในช่วงนี้ต่อไปอีกเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณเซล ซึ่งคาดว่าอาจจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพราะในช่วง 48 ชั่วโมงนั้น เซลยังอยู่ในช่วงการเจริญและยังมีการผลิตสารได้น้อยมาก ดังนั้นน้ำตาลมัลโทสที่เติมไปไม่น่าจะมีผลในการยับยั้งการผลิตสาร ส่วนการเติมน้ำตาลมัลโทสลงไปในช่วงอายุ 72 ชั่วโมง ซึ่งเป็นช่วงระยะแรกของการผลิตสารนั้น ผู้วิจัยได้เติมไป 0.64% เพื่อให้ระดับของน้ำตาลในอาหารเลี้ยงเชื้อขณะนั้นสูงประมาณ $\frac{1}{2}$ ของระดับน้ำตาลสูงสุดที่ตรวจพบทั้งนี้เพื่อจะดูว่าระดับน้ำตาลดังกล่าวจะมีผลต่อการเพิ่มการผลิตสารหรือไม่ การที่ได้รับระดับน้ำตาลในช่วง 72 ชั่วโมง ต่ำกว่าช่วง 48 ชั่วโมง เพราะต้องการป้องกันการเกิดคาร์บอนคาตาโบไลท์รีเพรสชัน (carbon catabolite repression) เนื่องจากเซลอยู่ในช่วงการผลิต (production phase) แต่ผลจากการทดลองดังกล่าวพบว่า มัลโทสที่เติมลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งที่เติมเมื่อ 48 และ 72 ชั่วโมง นั้นจะไม่มีผลทำให้เชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ผลิตสารต่อต้านเชื้อราเพิ่ม

ขึ้นเลย ซึ่งการที่ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าสารที่ผลิตโดย Streptomyces sp. CU 279 นั้นเป็นสารที่ถูกเก็บไว้ในเซล (intracellular substance) ไม่ถูกปล่อยออกมาภายนอก ดังนั้นน่าจะเป็นไปได้ว่าความสามารถในการเก็บรักษาสารไว้ในเซลจะมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นเซลจึงสร้างสารได้มากเท่าที่เซลจะเก็บไว้ได้เท่านั้น นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ว่าการผลิตสารต่อต้านเชื้อราจากเชื้อดังกล่าวจะถูกควบคุมโดยปรากฏการณ์ฟีดแบคอินฮิบิชัน (Feed back inhibition) ซึ่งการที่เชื้อจะผลิตสารได้แค่ไหนนั้นจะขึ้นกับลักษณะพันธุกรรมของเชื้อนั้นเอง ดังนั้นเมื่อเติมมัลโทสลงไปจึงไม่มีผลในการเพิ่มผลผลิตของสารต่อต้านเชื้อราของเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 เลย

จากการทดสอบหาความเป็นพิษของสารที่ผลิตได้ที่มีต่อหนูขาว (albino mice) พบว่ามีค่า LD_{50} = 5.7 ม.ก./ก.ก. หนู ซึ่งนับว่าค่อนข้างจะมีพิษสูง เมื่อเทียบกับปฏิชีวนะ-สารต่อต้านเชื้อราชนิดอื่นที่มีผู้ค้นพบและถูกใช้อยู่ในปัจจุบันนี้คือ แอมโฟเทอริซิน บี (Ampho - tericin B) จะมีค่า LD_{50} = 1320 ม.ก./ก.ก. หนู (Korzybski, 1978) การที่ค่า LD_{50} ของสารต่อต้านเชื้อราที่ผลิตโดยเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 มีพิษสูงอยู่นี้อาจเป็นเพราะสารที่ผลิตได้นี้ยังอยู่ในรูปที่ไม่ค่อยบริสุทธิ์มีสิ่งอื่นเจือปนอยู่ หรืออาจจะเป็นไปได้ที่ว่าตัวสารเองเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูงมากอยู่แล้วก็ได้

ผลของการศึกษาประสิทธิภาพของสารที่ผลิตได้ในการป้องกันและรักษาโรครวงข้าวเน่าซึ่งเกิดจากเชื้อรา Acrocylindrium oryzae (Giatgong, 1980) นั้นพบว่าสารนี้ไม่มีพิษต่อต้นข้าวเมื่อใช้ความเข้มข้นถึง 800 ส่วนในล้านส่วน (ppm) และเมื่อใช้สารที่ผลิตได้นี้ในความเข้มข้นและวิธีการพ่นที่เหมาะสมจะสามารถควบคุมโรครวงข้าวเน่าได้ แต่ไม่สามารถรักษาเมล็ดข้าวที่มีอาการของโรคแล้วให้หายดีได้ จากตารางที่ 11 และ 12 จะเห็นว่าถ้าพ่นสารที่ผลิตได้ให้แก่ต้นข้าวก่อนที่จะฉีดเชื้อโรคแล้ว สารจะสามารถยับยั้งการแพร่ของโรคได้ที่ความเข้มข้น 400 ส่วนในล้านส่วน และจะให้ผลดียิ่งขึ้นเมื่อใช้สารความเข้มข้นสูงกว่านี้ (600 และ 800 ส่วนในล้านส่วน) แต่ถ้าพ่นสารที่ผลิตได้หลังฉีดเชื้อโรคให้แก่ต้นข้าวแล้ว 2 วัน จะยับยั้งการแพร่ของโรคได้จะต้องใช้สารเข้มข้นสูงถึง 650 - 800 ส่วนในล้านส่วน แสดงว่าการที่จะใช้สารต่อต้านเชื้อราที่ผลิตโดยเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 ในการ

ยับยั้งการแพร่กระจายของโรครวงข้าวเน่าให้ได้ผลดีจะต้องพ่นสารให้แก่ต้นข้าวก่อนที่ต้นข้าวจะเป็นโรค และความเข้มข้นที่ใช้ไม่ควรต่ำกว่า 400 ส่วนในล้านส่วน

จากการศึกษาความสามารถในการละลาย (solubility) ของสารที่สกัดได้จากเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 พบว่าสารดังกล่าวละลายได้ดีในเมทธานอลและเอทธานอล ละลายได้น้อยในโพรพานอล, บิวทานอล, อซิโตน และน้ำที่ปรับความเป็นกรดต่างต่าง ๆ (แสดงในบทที่ 3) และไม่ละลายในเฮกเซน, เบนซีนและอีเธอร์ แสดงว่าสารต่อต้านเชื้อราที่ผลิตได้มีคุณสมบัติค่อนข้างจะมีขั้ว (polar) นอกจากนี้สารที่สกัดได้ยังสามารถทนสภาพเป็นด่างและกลางได้ที่อุณหภูมิห้องในขณะที่ประสิทธิภาพของสารจะลดลงเมื่ออยู่ในสภาพเป็นกรดมาก ๆ (pH 2) ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าวอาจเป็นเพราะในสภาพที่สารละลายของสารต่อต้านเชื้อราเป็นกรด โมเลกุลของสารมีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการการะทำของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ทำให้กลุ่มเคมี (chemical group) บางกลุ่มบนโมเลกุลของสารเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งโมเลกุลที่เปลี่ยนแปลงนั้นอาจเป็นส่วนของสารที่แสดงประสิทธิภาพ (active site) จึงทำให้คุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อราลดลง ดังมีรายงานไว้ว่าทุก ๆ โครงสร้างที่ประกอบกันเป็นโมเลกุลของโพลีอีนจะมีผลต่อคุณสมบัติด้านชีวภาพของสารทั้งสิ้น เช่น ความสามารถในการต่อต้านเชื้อราและความเป็นพิษของสาร เป็นต้น (Hamilton - Miller, 1973) และจากการศึกษาความทนทานต่ออุณหภูมิที่ระดับความเป็นกรดและด่างต่าง ๆ นั้น พอจะสรุปได้ว่าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าน่าจะเป็นอุณหภูมิที่สูงสุดที่อาจจะเป็นไปได้ในขบวนการเตรียมสาร เช่น ความร้อนที่ใช้ในขณะระเหยสารในขบวนการสกัดและสภาพอุณหภูมิในขณะที่พ่นสารแก่ต้นข้าว เป็นต้น พบว่าที่อุณหภูมิดังกล่าวประสิทธิภาพของสารในการต่อต้านเชื้อราจะลดลงมากในสภาพสารละลายเป็นกรด (pH 2) ลดลงเล็กน้อยเมื่ออยู่ในสภาพด่าง (pH 11) และจะคงที่เมื่ออยู่ในสภาพเป็นกลาง (neutral) เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าที่อุณหภูมิห้องสารจะยังคงรักษาประสิทธิภาพเอาไว้ได้เมื่ออยู่ในสภาพด่าง ในขณะที่จะสูญเสียประสิทธิภาพไปบ้างเมื่ออยู่ที่ 60 องศาเซลเซียส แสดงว่านอกจากระดับความเป็นกรด ด่างแล้ว อุณหภูมิเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สารสูญเสียประสิทธิภาพไปได้

จากการใช้วิธีการทางทินน์แลเยอร์โครมาโตกราฟฟีในการขจัดสิ่งเจือปนออกไป พบว่าสารละลายผสมระหว่างบิวทานอล : เมทธานอล : น้ำ (4 : 1 : 2) ซึ่งเป็นสารละลายผสมที่เหมาะสมสำหรับทำการศึกษาทางด้านโครมาโตกราฟฟีของสารพวกโพลีอีน (Hash, 1975) สามารถใช้แยกเอาส่วนของสารที่มีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อราออกจากส่วนของสิ่งเจือปนได้ดีกว่าสารละลายชนิดอื่น ๆ (แสดงดังรูปที่ 10) ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาคุณสมบัติการละลายของสารที่สกัดได้ในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และเมื่อคำนวณค่า R_f ของส่วนที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าประมาณ 0.46 - 0.48 ซึ่งจากผลที่ได้นี้ผู้วิจัยจึงได้นำเอาสารละลายผสมดังกล่าวไปใช้ในการขจัดสิ่งเจือปนออกจากสารที่สกัดได้โดยวิธีซิลิกาเจลคอลัมน์โครมาโตกราฟฟี ซึ่งเหมาะสมในการแยกสารที่เป็นโมเลกุลมีขั้ว (polar molecule) ตามด้วยวิธีทินน์แลเยอร์โครมาโตกราฟฟีชนิดหนาอีกครั้ง จากผลการวัดค่าการดูดแสงของสารส่วนมีประสิทธิภาพที่ได้จากขั้นตอนสุดท้ายโดยวิธีทินน์แลเยอร์โครมาโตกราฟฟีและสารที่สกัดได้จากเซลที่ยังไม่ได้ผ่านขบวนการใด ๆ เลย พบว่าแบบแผนของการดูดแสงของสารทั้ง 2 ชุด มีลักษณะเหมือนกันคือ มีช่วงการดูดแสงที่ความยาวคลื่น 343, 363, 383 และ 406 นาโนเมตร และจากการตรวจสอบดูโดยวิธีทินน์แลเยอร์โครมาโตกราฟฟีของสารที่ผ่านขั้นตอนสุดท้ายพบว่าสิ่งเจือปนได้ถูกขจัดออกไปแล้ว แสดงว่าวิธีการดังกล่าวสามารถใช้ได้ผลดีพอสมควร

จากแบบแผนการดูดแสงของสารที่สกัดได้ตอนแรกและที่ผ่านขั้นตอนขจัดสิ่งเจือปนแล้วแสดงว่ามีคุณสมบัติเป็นปฏิชีวนะสารโพลีอีนจำพวกเฮบตาอีน (heptaene, มีพันธะคู่ 7 ตำแหน่ง; Korzybski, 1978) แสดงว่าเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 สามารถผลิตสารต่อต้านเชื้อราชนิดโพลีอีนจำพวกเฮบตาอีนได้เพียงชนิดเดียว ซึ่งสารประเภทนี้ยากต่อการทำให้บริสุทธิ์ (Norman, 1972)

จากการเปรียบเทียบลักษณะบางประการของสารต่อต้านเชื้อราที่ผลิตโดยเชื้อ Streptomyces sp. CU 279 กับปฏิชีวนะสารชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติการดูดแสงใกล้เคียงพบว่าสารที่ผลิตได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไมโคเฮบติน (Mycoheptin) แอนติไบโอติด X - 63 (Antibiotic X - 63) และเพอริไมซิน (Perimycin) ซึ่งเป็นปฏิชีวนะสารชนิดเฮบตาอีนเช่นเดียวกัน (Korzyski, 1978; Hamilton - Miller, 1973) ดังนั้นจึงมีทางเป็น

ไปได้ว่าสารต่อต้านเชื้อราที่ผลิตโดย Streptomyces sp. CU 279 นี้อาจเป็นสารตัวใดตัวหนึ่งในสามตัวที่กล่าวมานี้ แต่ในขณะนี้สารที่ผลิตได้ยังอยู่ในสภาพที่ไม่บริสุทธิ์มากพอที่จะไปศึกษารายละเอียดทางด้านโครงสร้างโมเลกุลและการวิเคราะห์ทางเคมีอื่น ๆ เช่น นิวเคลียร์แมคเนติคเรซ่อแนนท์ (NMR), อินฟราเรด สเปคตรัม (infrared spectrum), แมสสเปคตรัม (mass spectrum) เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่สามารถบอกได้แน่นอนในขณะนี้ว่าสารที่เชื้อ Spectomyces sp. CU 279 ผลิตได้เป็นเฮบตาอีนซ์นิดใด