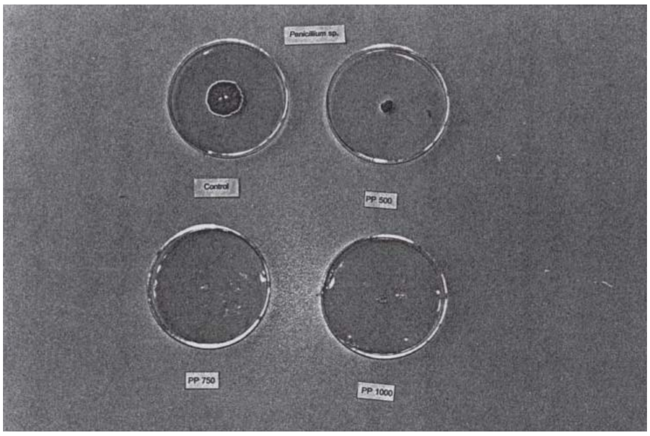
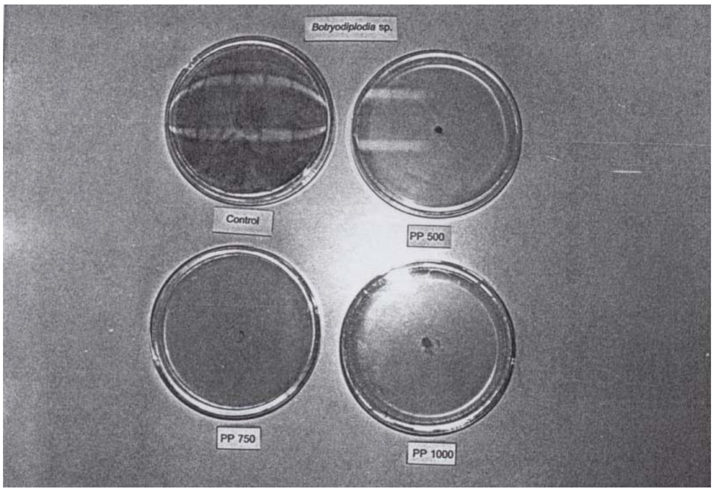


ภาพที่ 7 การเจริญของเชื้อ *Penicillium* sp. ที่ความเข้มข้นของสารโพรพิลพาราเบนต่างกัน

หมายเหตุ PP 500 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

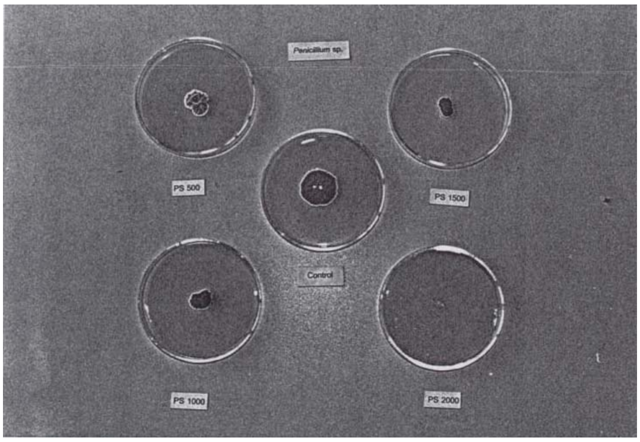
PP 750 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

PP 1000 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 8 การเจริญของเชื้อ *Botryodiplodia* sp. ที่ความเข้มข้นของสารโพรพิลพาราเบนต่างกัน

หมายเหตุ PP 500 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
PP 750 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
PP 1000 = โพรพิลพาราเบนความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



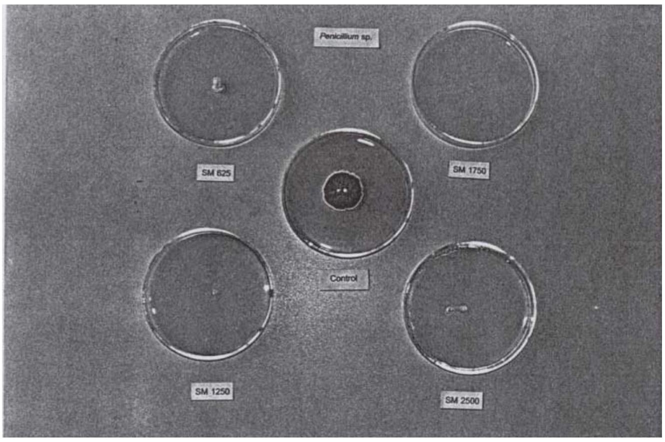
ภาพที่ 9 การเจริญของเชื้อ *Penicillium* sp. ที่ความเข้มข้นของสารโปตัสเซียมซอร์เบตต่างกัน

หมายเหตุ PS 500 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

PS 1000 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

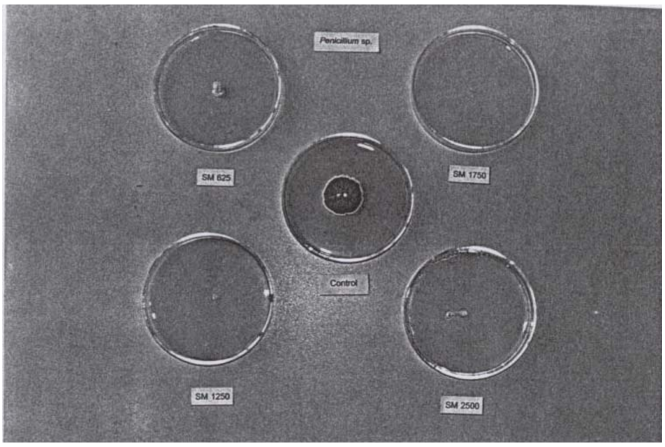
PS 1500 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 1500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

PS 2000 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 2000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 10 การเจริญของเชื้อ *Botryodiplodia* sp. ที่ความเข้มข้นของสารโปตัสเซียมซอร์เบตต่างกัน

หมายเหตุ PS 500 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
PS 1000 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
PS 1500 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 1500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
PS 2000 = โปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้น 2000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



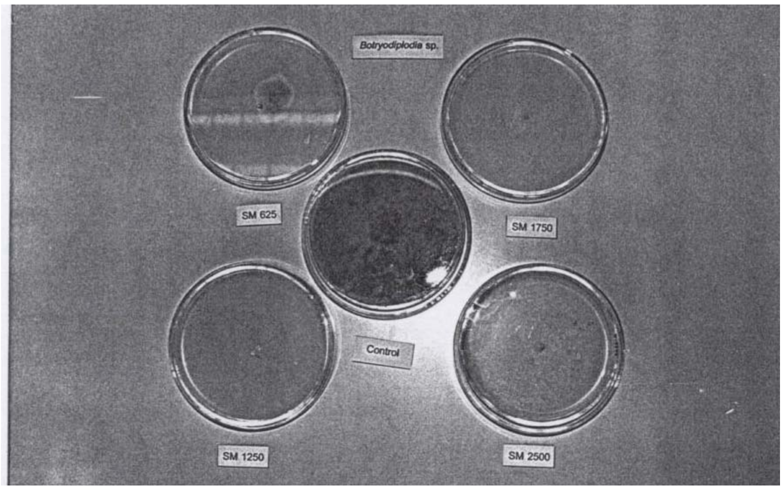
ภาพที่ 11 การเจริญของเชื้อ *Penicillium* sp.ที่ความเข้มข้นของสารโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ต่างกัน

หมายเหตุ SM 625 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 625 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

SM 1250 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

SM 1750 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

SM 2500 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 2500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 12 การเจริญของเชื้อ *Botryodiplodia* sp.ที่ความเข้มข้นของสารโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ต่างกัน

หมายเหตุ SM 625 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 625 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
SM 1250 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
SM 1750 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
SM 2500 = โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 2500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. ผลการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Penicillium* sp.

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่างๆ ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Penicillium* sp. มีดังต่อไปนี้

โปตัสเซียมอะซิเตต

จากการทดลองใช้สารละลายโปตัสเซียมอะซิเตตที่ความเข้มข้น 4 ระดับ คือ 500 1,000 1,500 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งสปอร์ของ *Penicillium* sp. (รูปที่ 7) พบว่า สปอร์ทั้งหมดของเชื้อ *Penicillium* sp. ในชุดควบคุม และที่เติมโปตัสเซียมอะซิเตตที่ความเข้มข้นต่างๆ งอกภายในเวลา 12 ชั่วโมงเท่ากัน โดยในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมโปตัสเซียมอะซิเตต พบว่าชะลอการงอกของสปอร์ของเชื้อนี้ได้ดีในช่วง 4 ชั่วโมงแรก หลังจากนั้นประสิทธิภาพจะค่อยๆ ลดลง โดยสังเกตจากปริมาณของสปอร์ที่งอก ซึ่งใกล้เคียงกับชุดควบคุมในชั่วโมงที่ 8 และงอกทั้งหมดที่เวลา 12 ชั่วโมงของการบ่ม และโปตัสเซียมอะซิเตตที่ความเข้มข้นสูงขึ้นมีแนวโน้มในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้สูงขึ้นตามลำดับ

โซเดียมเบนโซเอต

การทดลองใช้สารละลายโซเดียมเบนโซเอตที่ความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ 500 750 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งสปอร์ของ *Penicillium* sp. (รูปที่ 8) จากภาพจะเห็นว่าเมื่อความเข้มข้นของโซเดียมเบนโซเอตเพิ่มขึ้นจะสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อนี้ได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง พบว่า ในชุดควบคุมและในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมโซเดียมเบนโซเอตความเข้มข้น 500 และ 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีสปอร์งอกเพียงร้อยละ 51.92 และที่ความเข้มข้นนี้สปอร์ของ *Penicillium* sp. จะงอกทั้งหมดที่เวลา 20 ชั่วโมงหลังการบ่ม

โซเดียมโปรปิโอเนต

การใช้สารละลายโซเดียมโปรปิโอเนตที่ความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ 500 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. (รูปที่ 9) จะเห็นว่าประสิทธิภาพของโซเดียมโปรปิโอเนตมีความใกล้เคียงกับโปตัสเซียมอะซิเตตที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน แต่ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน พบว่าโซเดียมโปรปิโอเนตมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในชุดควบคุมและในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมโซเดียมโปรปิโอเนต พบว่า สปอร์ทั้งหมดของ *Penicillium* sp. งอกภายในระยะเวลาเดียวกัน คือที่ 12 ชั่วโมง

โพรพิลพาราเบน

การทดลองศึกษาประสิทธิภาพของโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้นต่างๆ ได้แก่ 500 750 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. พบว่า สารโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 750 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อนี้ได้ใกล้เคียงกัน โดยหลังจากการบ่ม 24 ชั่วโมง พบว่าสปอร์มีการงอกร้อยละ 63.63 และ 63.82 ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าสปอร์มีการงอกร้อยละ 85.71 ในขณะที่ชุดควบคุมพบว่าสปอร์ทั้งหมดของเชื้อนี้งอกภายในเวลา 12 ชั่วโมง (รูปที่ 10)

โปตัสเซียมซอร์เบต

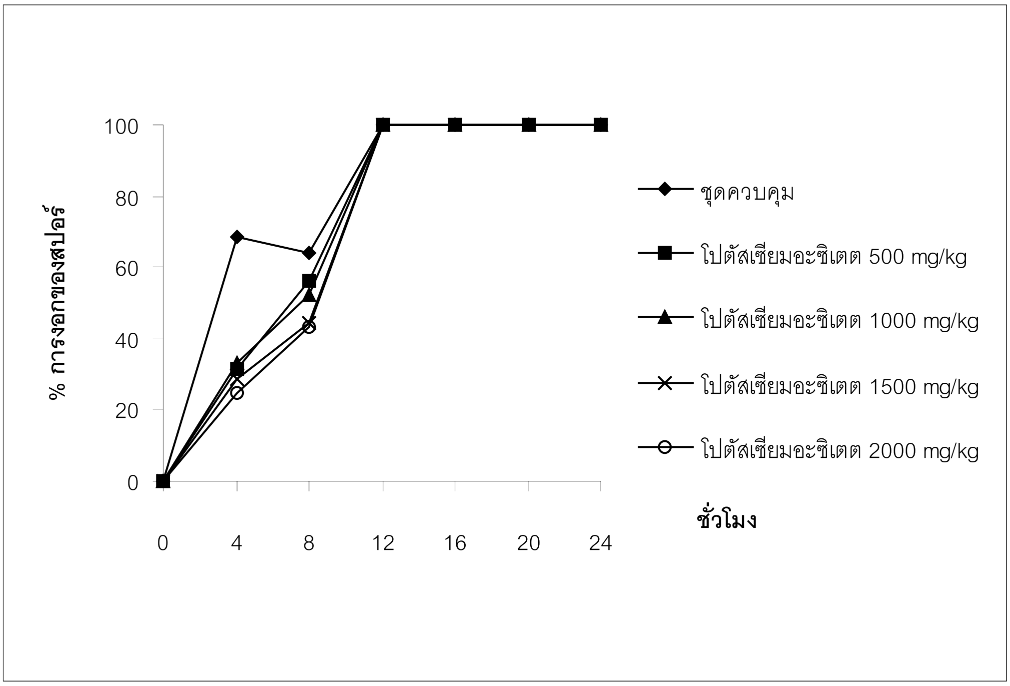
การศึกษาประสิทธิภาพของโปตัสเซียมซอร์เบตที่ความเขเมข้นต่างๆ ได้แก่ 500 1000 1500 และ 2000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. (รูปที่ 11) พบว่าโปตัสเซียมซอร์เบตสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อนี้ได้ โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นจะสามารถยับยั้งได้ดีขึ้น เมื่อใช้ที่ความเข้มข้น 500 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าสปอร์ทั้งหมดของเชื้อนี้จะงอกภายในเวลา 12 20 และ 24 ชั่วโมงหลังการบ่ม ในขณะที่ความเข้มข้น 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าที่ 24 ชั่วโมงหลังการบ่มมีสปอร์งอกเพียงร้อยละ 69.23 เปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งสปอร์ทั้งหมดงอกภายในเวลา 12 ชั่วโมง

โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์

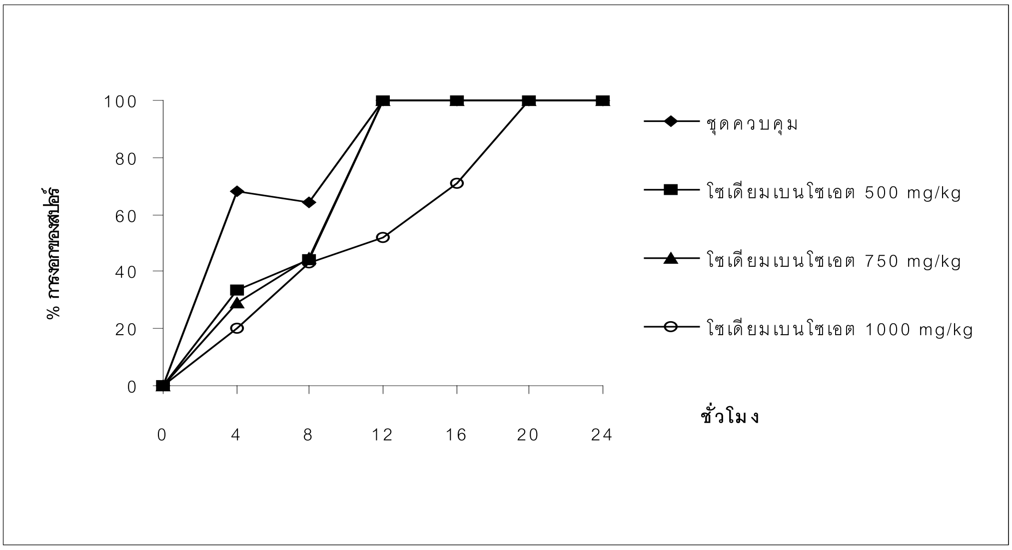
การทดลองใช้สารโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ที่ความเขเมข้นต่างๆ ได้แก่ 625 1,250 1,750 และ 2,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งสปอร์ของ <u>Penicillium</u> sp. (รูปที่ 12) พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 1250 1750 และ 2500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลในการยับยั้งการงอกของสปอร์ใกล้เคียงกันหลังจากบ่มไว้ 24 ชั่วโมง คือร้อยละ 65.30 63.63 และ 64.15 ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 625 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อนี้ได้ร้อยละ 81.13 ที่เวลาบ่มใกล้เคียงกัน และในชุดควบคุมซึ่งสปอร์ทั้งหมดงอกภายในเวลา 12 ชั่วโมง

สรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่างๆ ในการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Penicillium* sp. พบว่าให้ผลสอดคล้องกับการทดสอบการเจริญของเส้นใยของเชื้อนี้ในอาหารเลี้ยงเชื้อโดยการใช้สารโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีที่

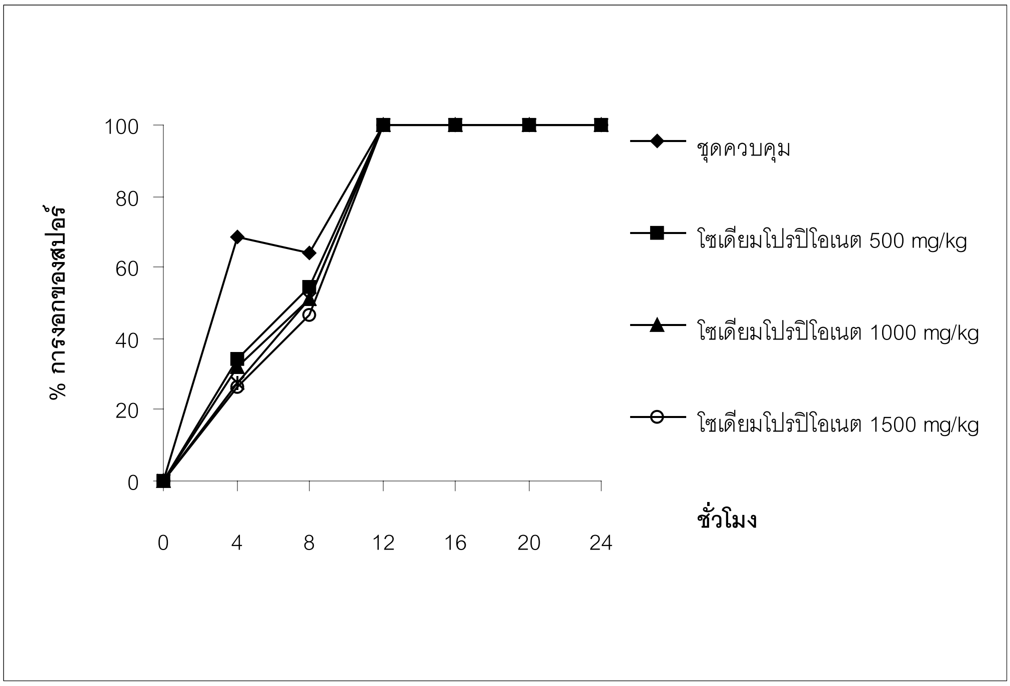
สุด โดยพิจารณาจากความเข้มข้นต่ำสุดของสารทั้งสองชนิดที่ให้ผลในการยับยั้งสปอร์ของเชื้อดังกล่าว



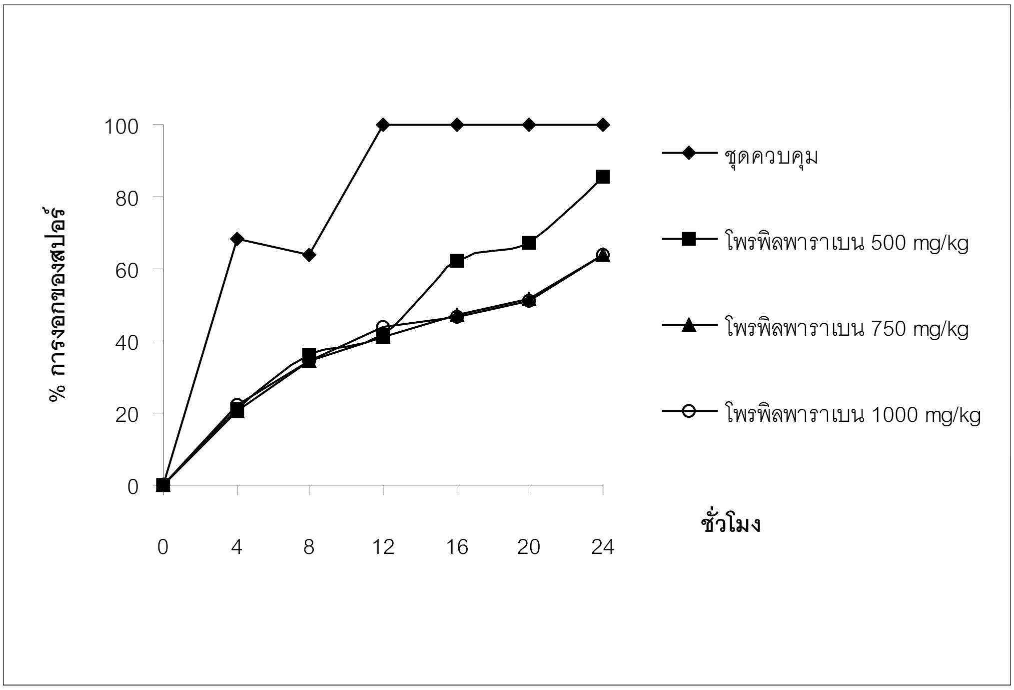
รูปที่ 7 ประสิทธิภาพของโปตัสเซียมอะซิเตตความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ



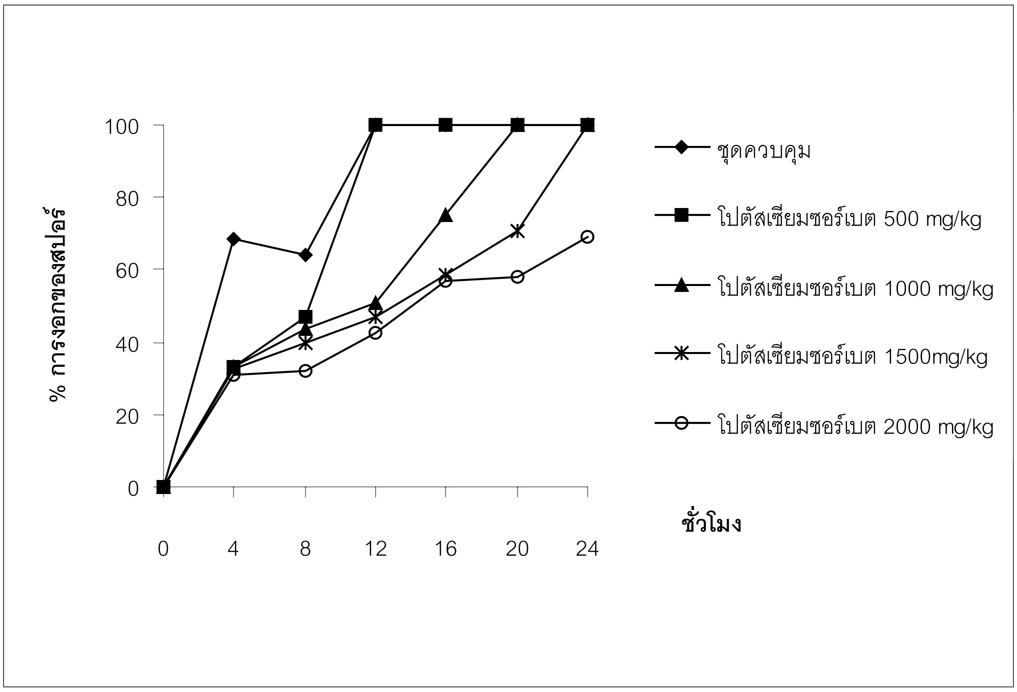
รูปที่ 8 ประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ



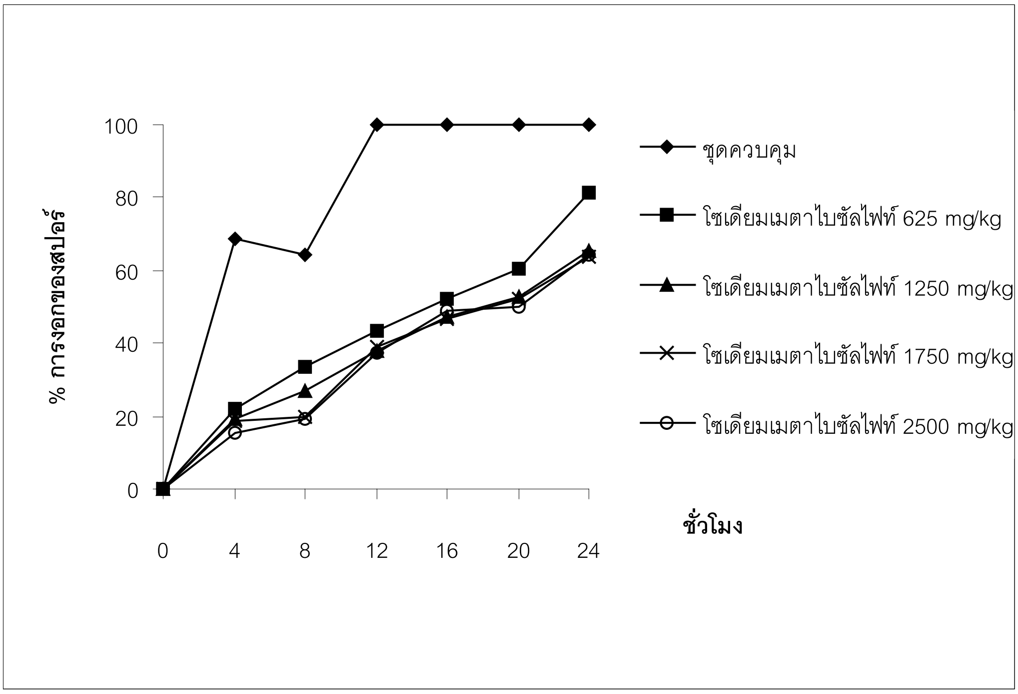
รูปที่ 9 ประสิทธิภาพของโซเดียมโปรปิโอเนตความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ



รูปที่ 10 ประสิทธิภาพของโพรพิลพาราเบนความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ



รูปที่ 11 ประสิทธิภาพของโปตัสเซียมซอร์เบตความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ



รูปที่ 12 ประสิทธิภาพของโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้นต่างๆในการยับยั้งการงอกของสปอร์ *Penicillium* sp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ

สรุป

การศึกษาสารเคมีทดแทนซัลเฟอร์ไดออกไซด์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลำไยหลังการเก็บเกี่ยว โดยศึกษาการใช้สารเคมีในกลุ่มวัตถุกันเสียในอาหาร 6 ชนิด คือ โปตัสเซียมอะซิเตตที่ความเข้มข้น 500 1,000 1,500 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โซเดียมเบนโซเอตที่ความเข้มข้น 500 750 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โซเดียมโปรปิโอเนตที่ความเข้มข้น 500 1,000 1,500 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 500 700 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โปตัสเซียสซอร์เบตที่ความเข้มข้น 500 1,000 1,500 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ที่ความเข้มข้น 625 1,250 1,750 และ 2,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า สารโปตัสเซียมอะซิเตต โซเดียมเบนโซเอต และโซเดียมโปรปิโอเนตทุกความเข้มข้นของการทดลองสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Penicillium* sp. และ *Botryodiplodia* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นเพิ่มขึ้น พบว่ามีแนวโน้มในการยับยั้งเชื้อราดังกล่าวได้ดีขึ้น จากการทดลองพบว่าสารโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โปตัสเซียมซอร์เบต 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Penicillium* sp. และ *Botryodiplodia* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ดีที่สุด แต่เนื่องจากสารโปตัสเซียมซอร์เบตต้องใช้ที่ความเข้มข้นสูงสุดที่กฎหมายอาหารกำหนดคือ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร จึงจะให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 2 ได้ จึงคัดเลือกสารโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ที่ความเข้มข้น 1,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เพื่อนำไปใช้ในการทดลองยืดอายุการเก็บรักษาลำไยหลังการเก็บเกี่ยวต่อไป

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่างๆ ในการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Penicillium_* sp. พบว่าให้ผลสอดคล้องกับการทดสอบการเจริญของเส้นใยของเชื้อนี้ในอาหารเลี้ยงเชื้อโดยการใช้สารโพรพิลพาราเบนที่ความเข้มข้น 750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ความเข้มข้น 1250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุด โดยพิจารณาจากความเข้มข้นต่ำสุดของสารทั้งสองชนิดที่ให้ผลในการยับยั้งสปอร์ของเชื้อดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์ กรมการค้าต่างประเทศ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะเกษตรศาสตร์. 2535 . เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยเพื่อการส่งออก. 26- 27 มิถุนายน. 65 หน้า

กัลปพฤกษ์ ลีละวัฒน์. 2534 . ผลกระทบของการใช้สารเคมี การลดอุณหภูมิ และการใช้ฟิล์มพลาสติกห่อผลที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลลิ้นจี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ . 128 หน้า

กัลยา วิธี. 2540 . ผลของสารประกอบคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตต่อคุณภาพและควบคุมเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp. และ *Pestalotiopsis* sp. บนลำไยหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท . มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จิราภรณ์ สอดจิตร์. 2542. เอกสารประกอบการสอนวิชาการแปรรูปอาหาร 2. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. 239 หน้า

จริงแท้ ศิริพานิช. 2542 . สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ . 396 หน้า

ซิง ซิง ทองดี. 2535 . เอกสารประกอบการประชุมการรมควันซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับลำไยหลังการเก็บเกี่ยวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก. 18 มีนาคม . 7 หน้า

วรุณรักษ์ ราษีนวล. 2539 . การควบคุมการเน่าเสียของผลลำไย (*Dimocarpus longan* Lour spp. *Longan* var *Longan*) หลังการเก็บเกี่ยวด้วยสารอะเซตัลดีไฮด์ วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 115 หน้า

บรินดา สัณหฉวี. 2534 . อิทธิพลของอุณหภูมิต่ำ 1 และ 5 องศาเซลเซียสที่มีต่อคุณภาพของลำไยพันธุ์ดอ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ

พรรัตน์ สินชัยพานิช และจันทร์ฉาย แจ้งสว่าง. 2540 . การสำรวจปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์-ตกค้างในลำไย. อาหาร 27(2) : 100-107

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก. 2532 . กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. โอเดียนสโตร์ . กรุงเทพฯ . 458 หน้า

ศิวาพร ศิวเวชช. 2529. วัตถุเจือปนอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 162 หน้า

อุดมเกียรติ พรรธนประเทศ. 2534 . การใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอาหาร.สัมมนาปริญญาโท. ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.128 หน้า.

Lueck. E. 1980. Antimicrobial Food Additives : Charateristics, Uses, Effects. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Shama, S.B. and P.K. Ray. 1987 . Studies on extending post-harvest life of litchi (Litchi chinensis Sonn.). Indian Food Packer 4 : 17-20

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การเตรียมสารผสมของสารเคมีกับอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป โดยใช้ PDA 39 กรัมต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร

2. นำอาหาร PDA มาใส่ขวดๆ ละ 100 มิลลิลิตร แล้วไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

3. นำอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อมาผสมกับสารเคมีที่ความเข้มข้นต่างๆ ซึ่งได้เตรียมไว้ด้วยเทคนิคที่ปลอดเชื้อ ที่อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส

4. เขย่าให้ผสมเข้ากัน แล้วเทสารผสมของสารเคมีและอาหาร PDA ลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ทิ้งไว้ให้เย็นจนอาหารแข็งตัว

ภาคผนวก ข การถ่ายเชื้อรา

1. ถ่ายเชื้อรา 2 ชนิดในแต่ละจานเพาะเชื้อโดยใช้ cork boror เบอร์ 1 (เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วด้วยแอลกอฮอล์ 95% ลงในจานเพาะเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA ผสมกับสารเคมี

2. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 3 – 5 วัน

3. ทำการตรวจสอบโดยวัดความกว้างของเชื้อทั้ง 2 ด้านแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ภาคผนวก ค การงอกของ Spore

1. ใช้เข็มเขี่ยสปอร์ ใส่ลงใน tween 0.01% เพื่อให้สปอร์กระจาย ทำการให้นับสปอร์ให้ได้ประมาณ 10-20 สปอร์ ในพื้นที่ของ microscopic field กำลังขยาย 40X
2. ปิเปตสารละลายสปอร์ดังกล่าวลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารเคมีความเข้มข้นต่างๆ
3. บ่มสปอร์บนอาหารที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส
4. ตรวจสอบการงอกของสปอร์บนจานเพาะเลี้ยงเชื้อด้วยกำลังขยาย 40X
5. ถ้าสปอร์งอกออกมามากกว่าความกว้างของสปอร์ถือว่างอก
6. ทำการตรวจนับทุก 4 ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมง