

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซยาเนตต่อเชื้อสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทานเบอร์ 70

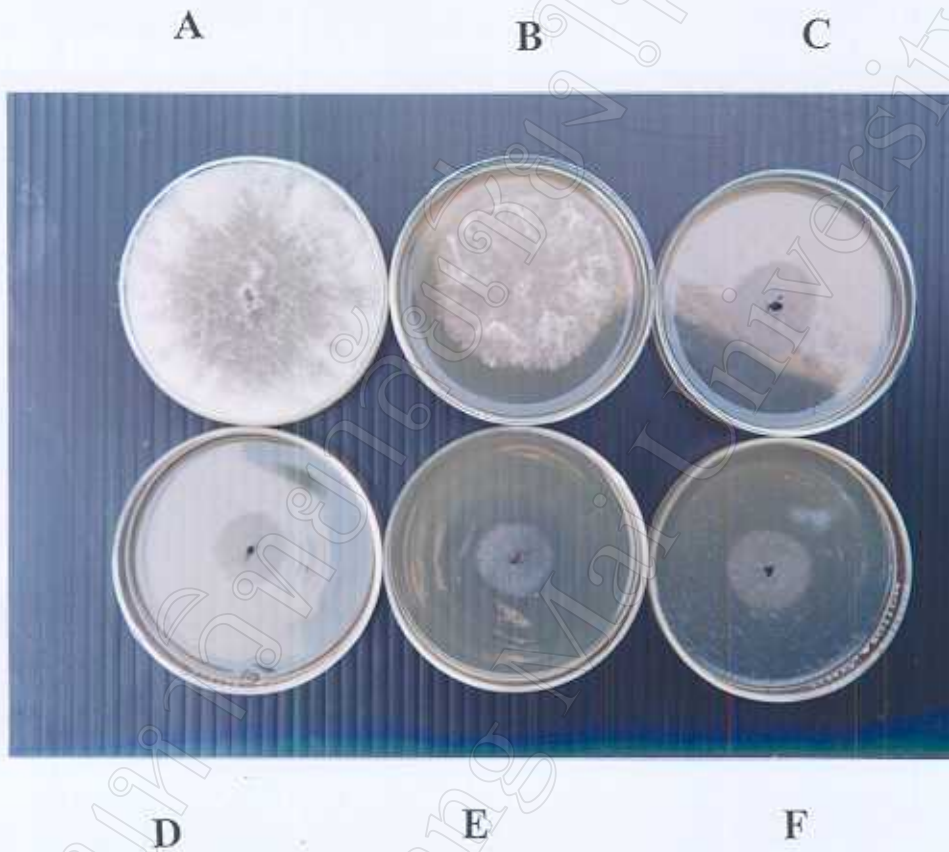
1.1. ศึกษาชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากผลสตรอเบอรี่ที่เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากแยกเชื้อราจากผลสตรอเบอรี่ที่แสดงอาการของโรคหรือเกิดการเน่าเสียแล้วจึงทำการระบุชื่อทางวิทยาศาสตร์ของเชื้อรา สามารถตรวจพบเชื้อ 3 ชนิด ได้แก่ *Botrytis* sp., *Pestalotiopsis* sp. และ *Rhizopus* sp. โดยเชื้อราส่วนใหญ่ที่ตรวจพบ คือ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ส่วน *Pestalotiopsis* sp. ตรวจพบน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อ 2 ชนิดข้างต้น

1.2. ศึกษาผลของเอทิลไอโซไซยาเนตต่อเชื้อราที่แยกได้จากผลสตรอเบอรี่

1.2.1. ผลต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

การรมเส้นใยของเชื้อ *Botrytis* sp., *Rhizopus* sp. และ *Pestalotiopsis* sp. ด้วยเอทิลไอโซไซยาเนตที่ความเข้มข้น 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ พบว่าการรมสารที่ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ทุกระยะเวลา เส้นใยของเชื้อรามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (ภาพ 1, 2 และ 3) ในขณะที่การรมด้วยความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ทุกระยะเวลา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดไม่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าคงที่ เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราในชุดการทดลองที่ไม่ได้รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนตแตกต่างจากชุดการทดลองที่รมสารด้วยความเข้มข้น 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 4, 5 และ 6) โดยชุดการทดลองที่ไม่ได้รมสาร พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับชุดการทดลองที่รมสาร สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการรมนั้น พบว่า ทุกระยะเวลาที่ใช้ในการรม ในชุดการทดลองที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ โดยรมเป็นเวลา 3 ชั่วโมง มีความแตกต่างจากการรมเป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อทั้ง 3 ชนิด ที่รมด้วยสาร เป็นเวลา 3 ชั่วโมง มีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่าชุดการทดลองที่รมเป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง



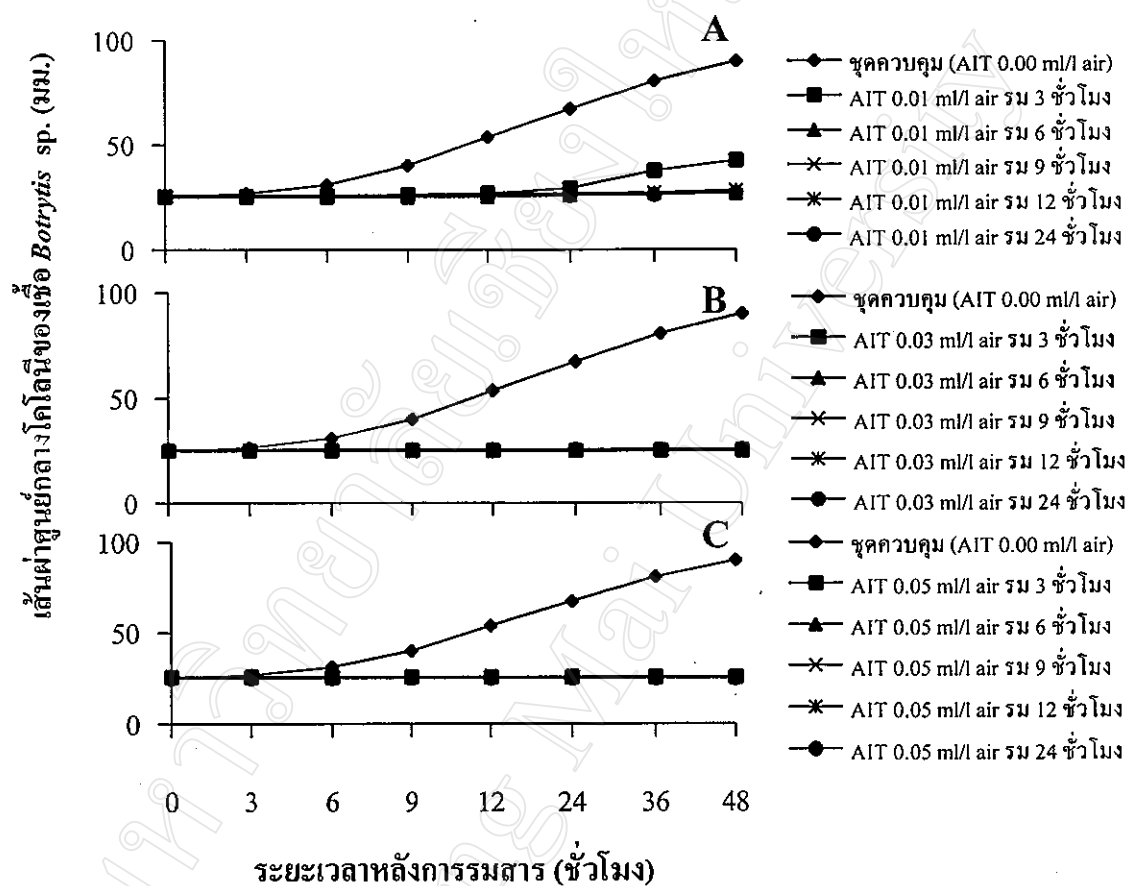
ภาพ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วย
 เอทิลไอโซไซโรไอโซยานเท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา
 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา
 48 ชั่วโมง



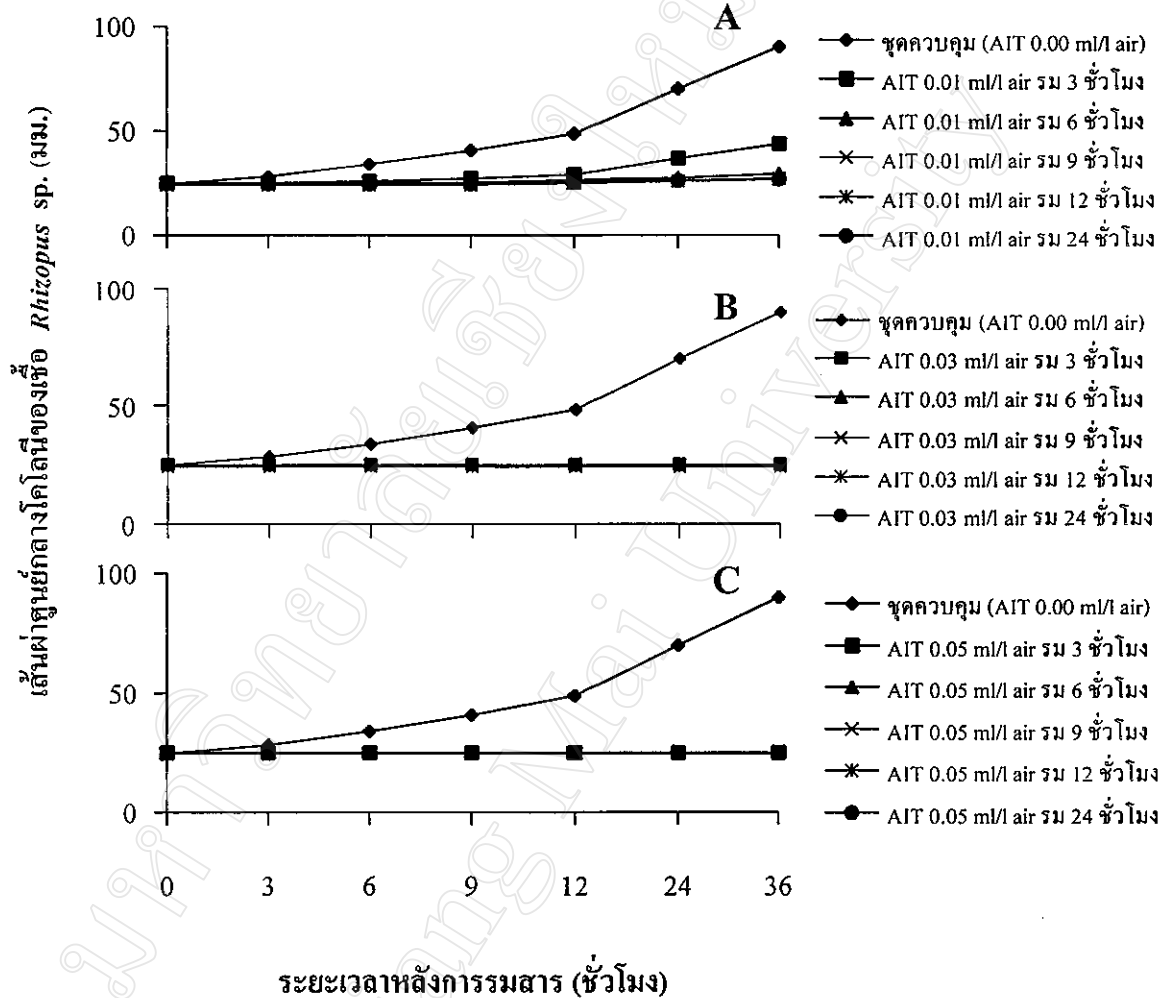
ภาพ 2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วย
 เอลิตไอโซโทไซยานาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา
 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา
 36 ชั่วโมง



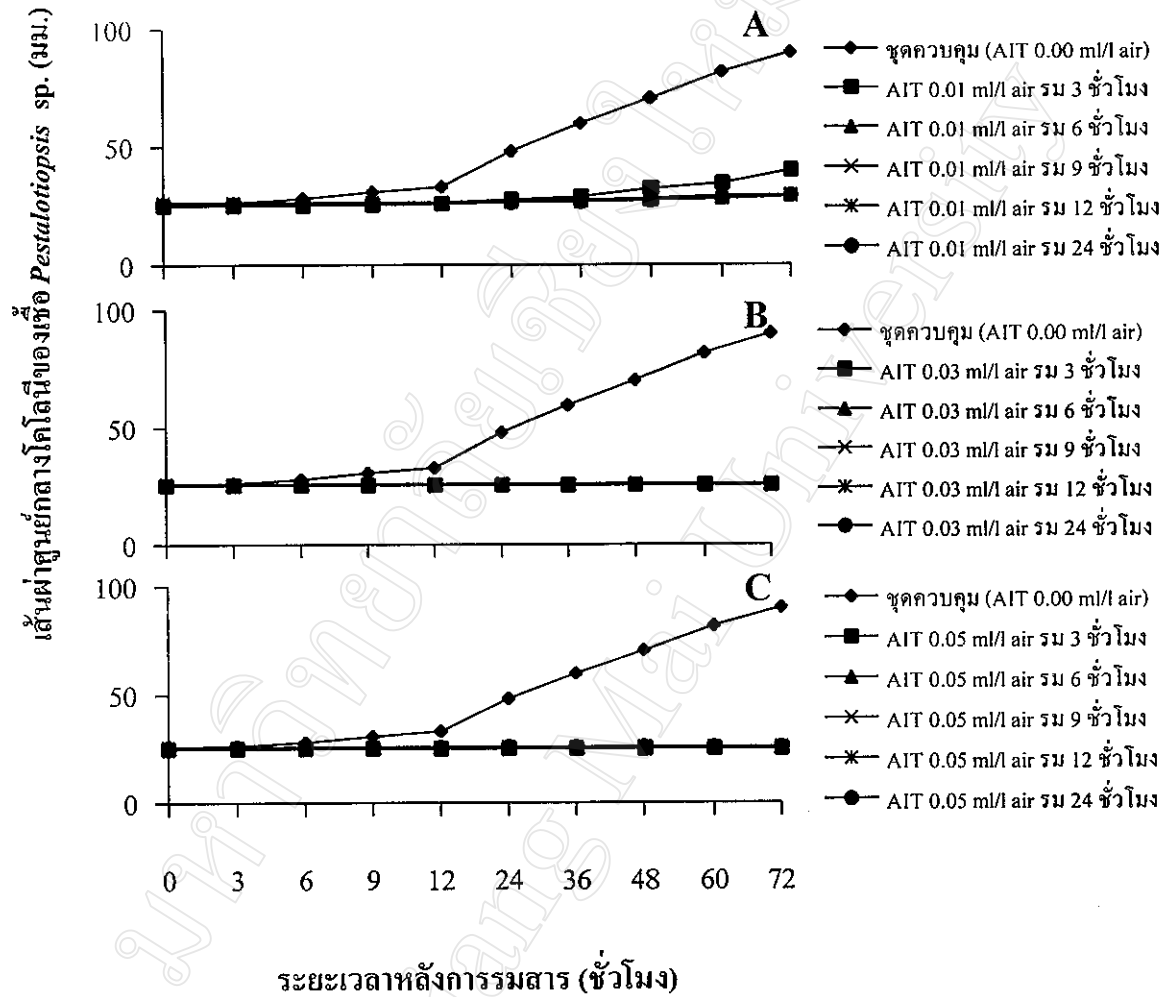
ภาพ 3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง โคโลนีของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพ 4 เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่ไม่ได้รับและที่รับด้วยเอทิลไอโซไซยาเนท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

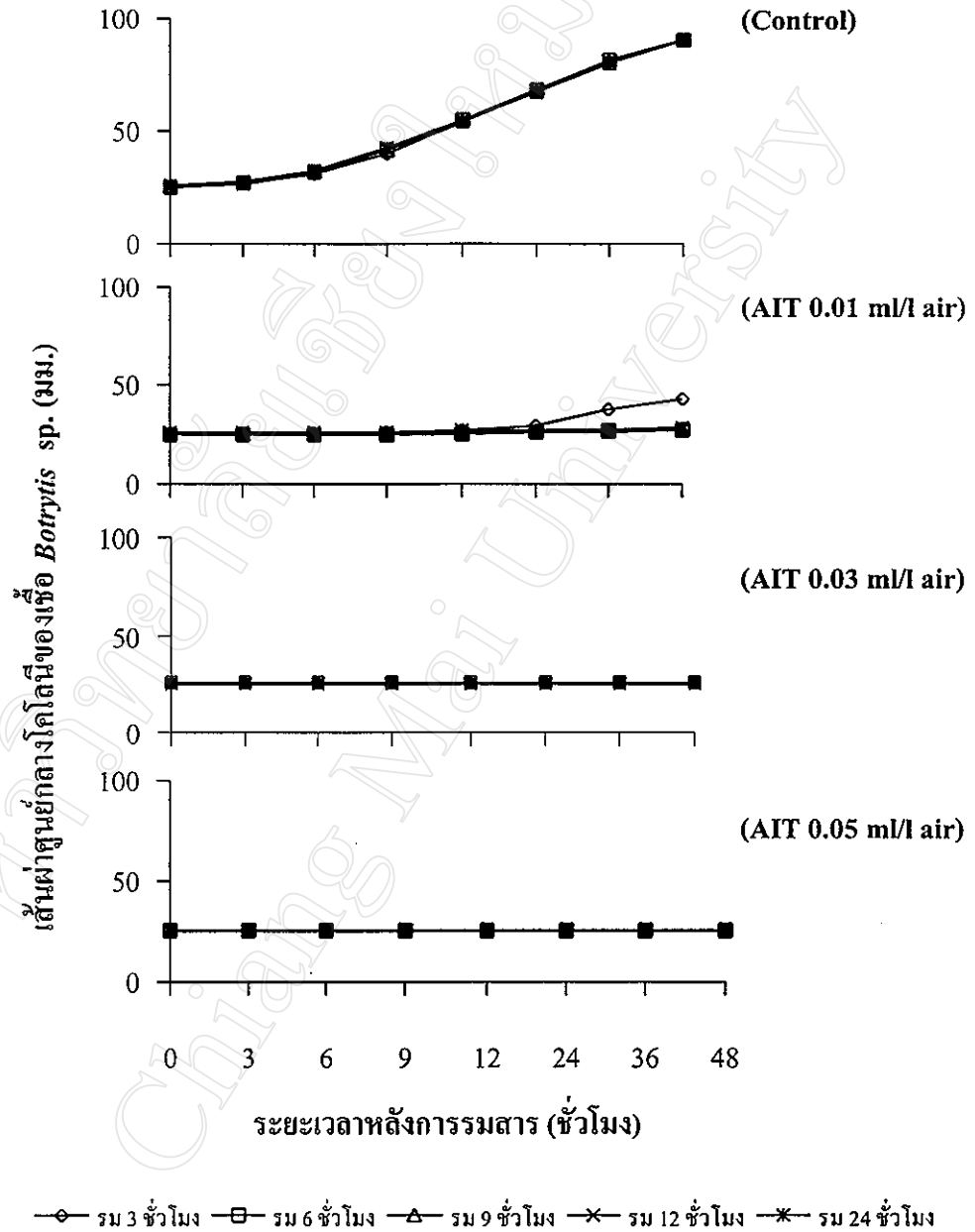


ภาพ 5 เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

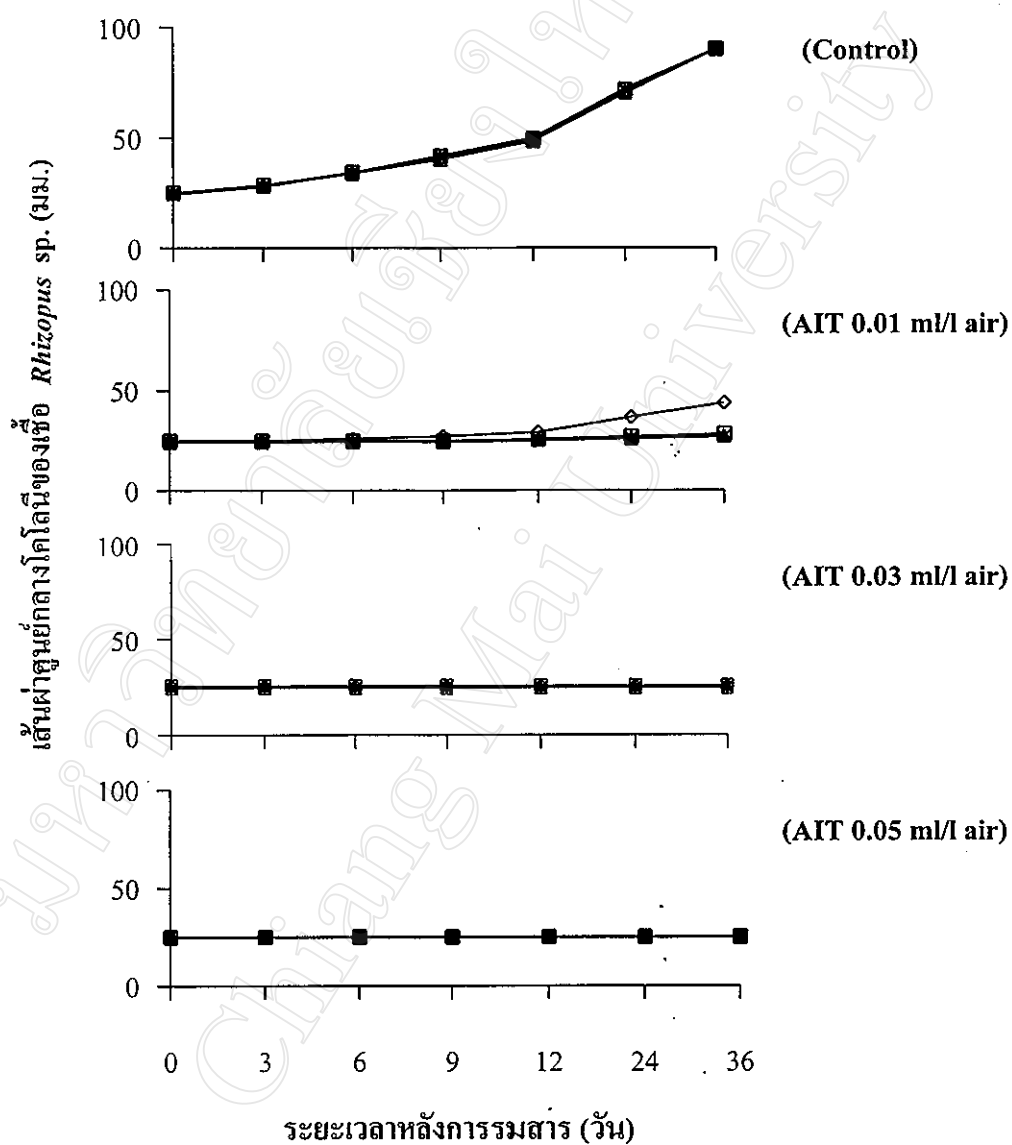


ภาพ 6 เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโทไซยานาท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง

การศึกษาผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเส้นใยเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ด้วยสารเอทิลไอโซไซยาเนต พบว่า การเจริญของเส้นใยเชื้อรา มีความแตกต่างกันระหว่างชุด การทดลองที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยสาร โดยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดใน ชุดการทดลองที่ไม่ได้รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนตมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าทุกชุดการทดลองที่มีการรมสาร โดยการรมเส้นใยของเชื้อ *Botrytis* sp., *Rhizopus* sp. และ *Pestalotiopsis* sp. ด้วย เอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง มีผลชะลอการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีน้อยกว่าชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ทุกระยะเวลา ณ ชั่วโมงที่ 36, 24 และ 48 หลังจากรรมสาร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 7, 8 และ 9; ตารางภาคผนวก 1, 2 และ 3)

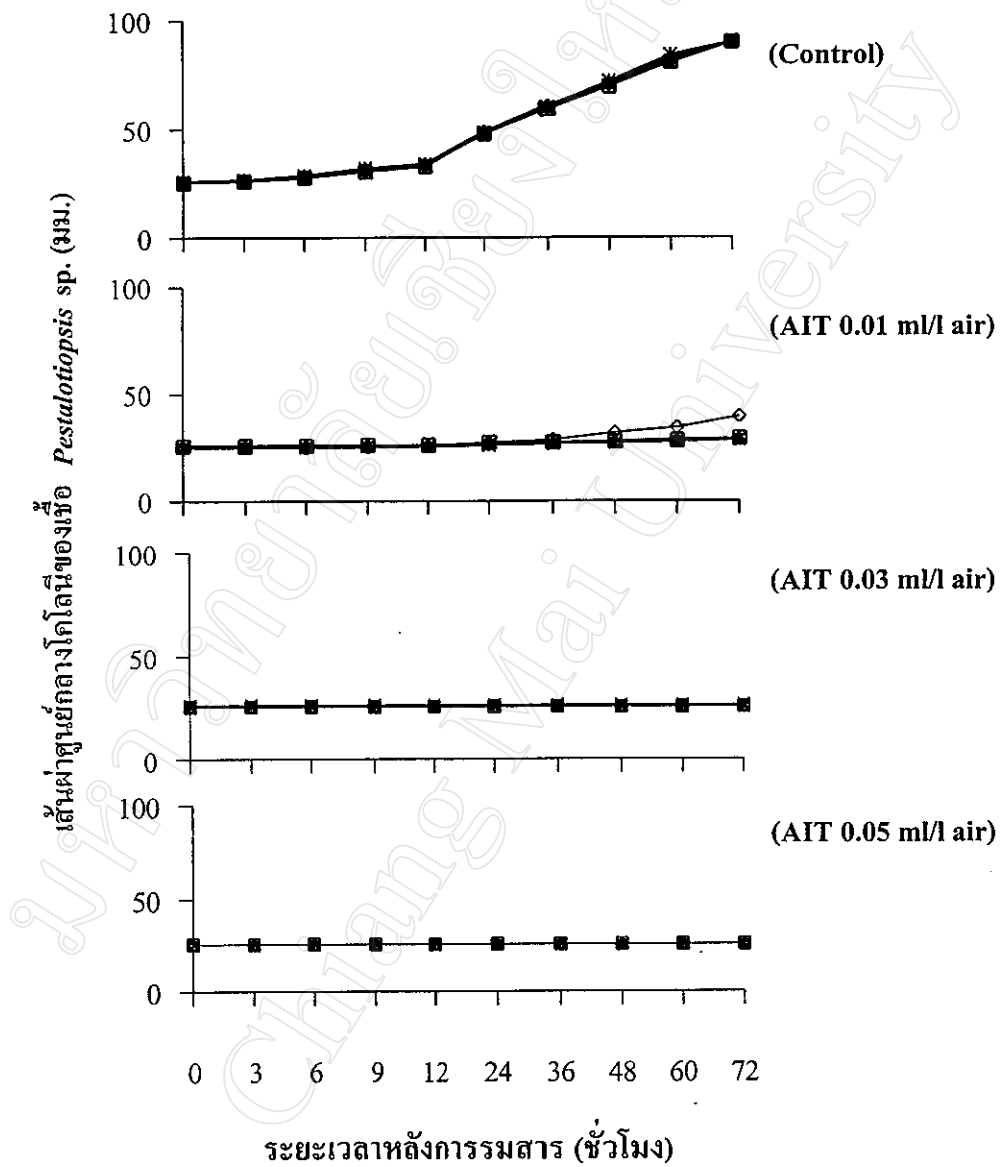


ภาพ 7 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซโอไซยานเนตต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่แยกได้จากผลสตรอเบอรี่



—◇— ร่ม 3 ชั่วโมง —□— ร่ม 6 ชั่วโมง —△— ร่ม 9 ชั่วโมง —*— ร่ม 12 ชั่วโมง —×— ร่ม 24 ชั่วโมง

ภาพ 8 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซยาเนต ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่แยกได้จากผลสตรอเบอรี่

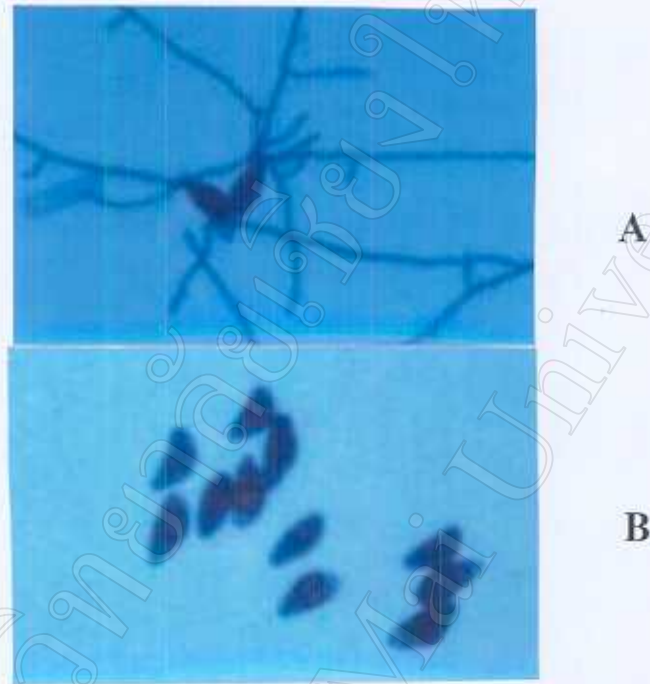


ภาพ 9 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซโอไซยานเนตต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่แยกได้จากผลสตอเบอร์รี่

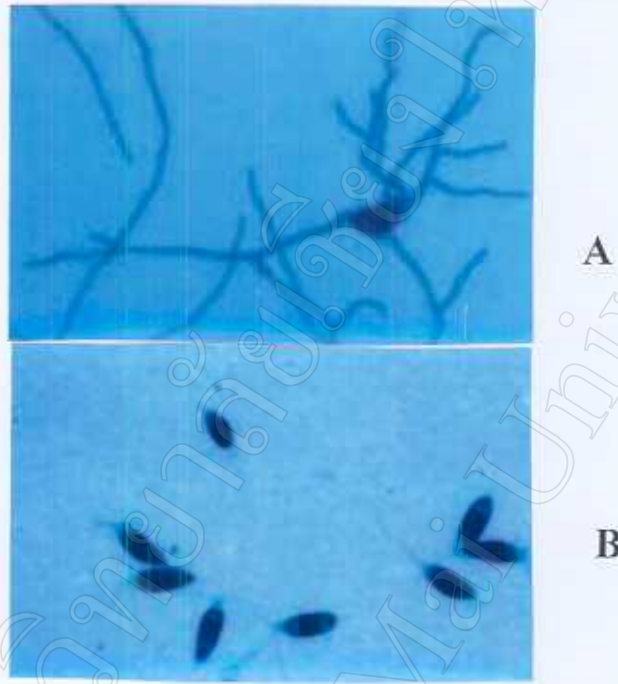
1.2.2. ผลต่อการงอกของสปอร์

จากการศึกษาผลของเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนตต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อทั้ง 3 ชนิด ในชุดการทดลองที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนต พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยชุดการทดลองที่ไม่ได้รมสาร สามารถตรวจพบการงอกของสปอร์ ในขณะที่ชุดการทดลองที่มีการรมสาร ไม่พบการงอกของสปอร์ (ภาพ 10, 11 และ 12) ยกเว้นชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Botrytis* sp., *Rhizopus* sp. และ *Pestalotiopsis* sp. เพียงเล็กน้อย ณ ชั่วโมงที่ 18, 12 และ 18 หลังการรมสาร ตามลำดับ การงอกของสปอร์ในชุดการทดลองที่ไม่ได้รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนต แตกต่างจากชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้น 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ภาพ 13, 14 และ 15) ทุกระยะเวลาที่ใช้ในการรมสาร ในชุดการทดลองที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนต ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ระยะเวลาในการรมสารของชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ มีความแตกต่างกัน โดยการรมสารเป็นเวลา 3 ชั่วโมง มีความแตกต่างจากการรมเป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง โดยสามารถตรวจพบการงอกของสปอร์ของเชื้อทั้ง 3 ชนิด ในขณะที่การรมเป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมงไม่พบการงอกของสปอร์

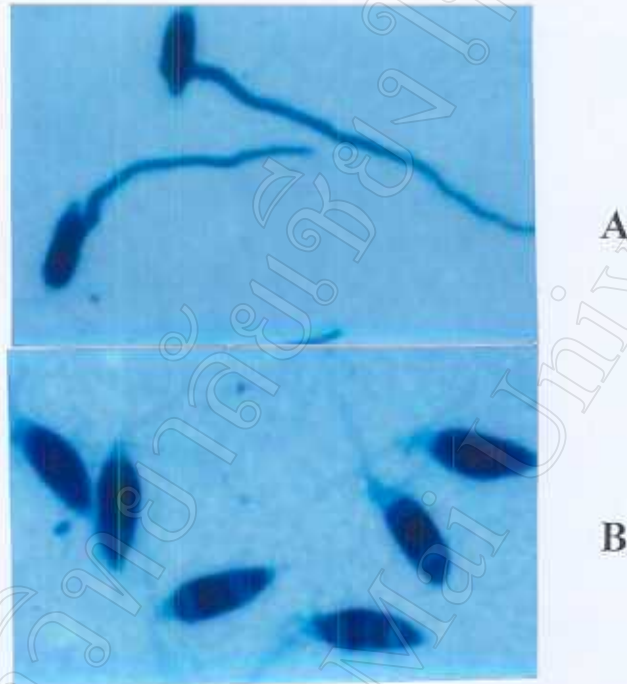
สำหรับผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนตต่อการงอกของสปอร์ มีความแตกต่างกันระหว่างชุดการทดลองที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิโอไซยานเนต ที่ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และชุดการทดลองที่รมด้วยความเข้มข้นเดียวกัน เป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ ทุกระยะเวลา โดยสามารถตรวจพบการงอกของสปอร์ ในขณะที่ชุดการทดลองอื่น ๆ ข้างต้น ไม่พบการงอกของ สปอร์ (ภาพ 16, 17 และ 18; ตารางภาคผนวก 4, 5 และ 6)



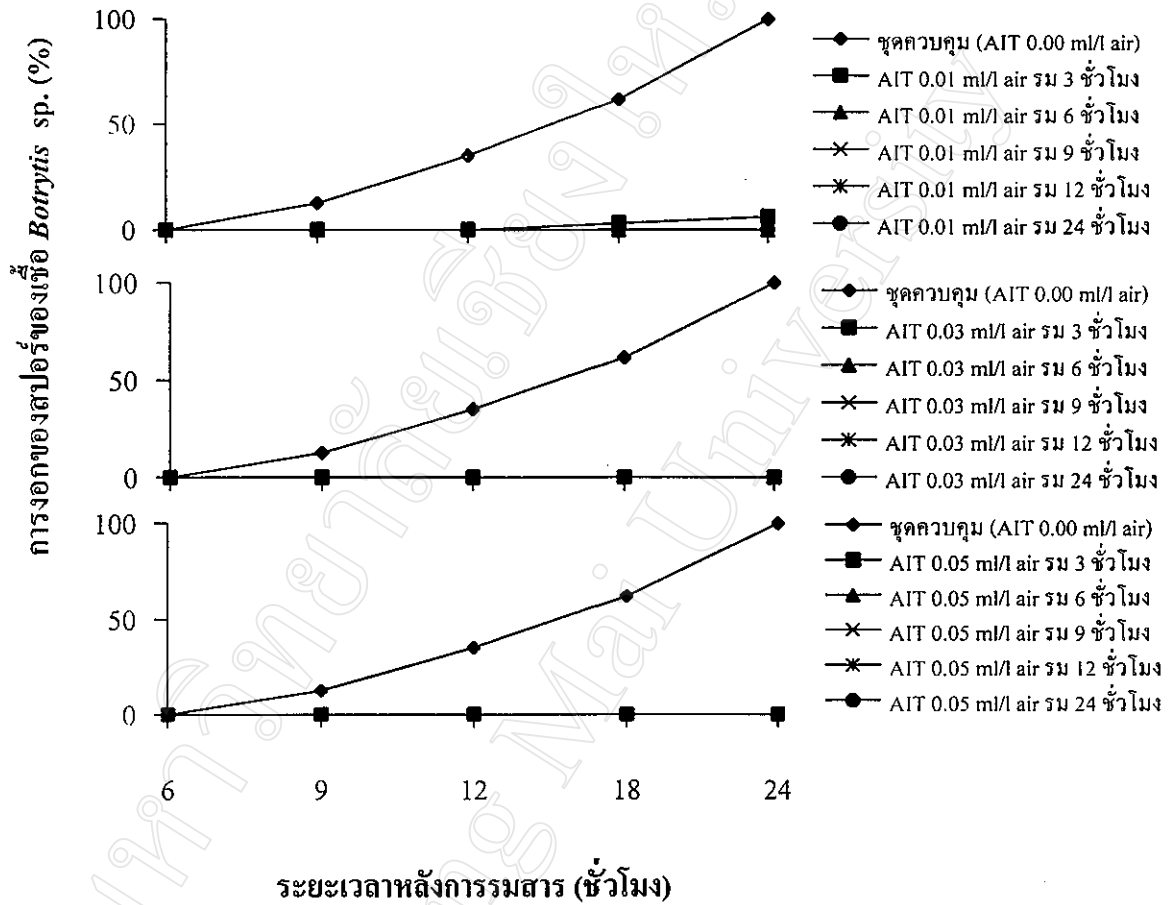
ภาพ 10 การงอกของสปอร์ของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่ไม่ได้รับ (A) และที่รับด้วยเอกลิโซไซโอไซยาเนท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (B) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 18 ชั่วโมง



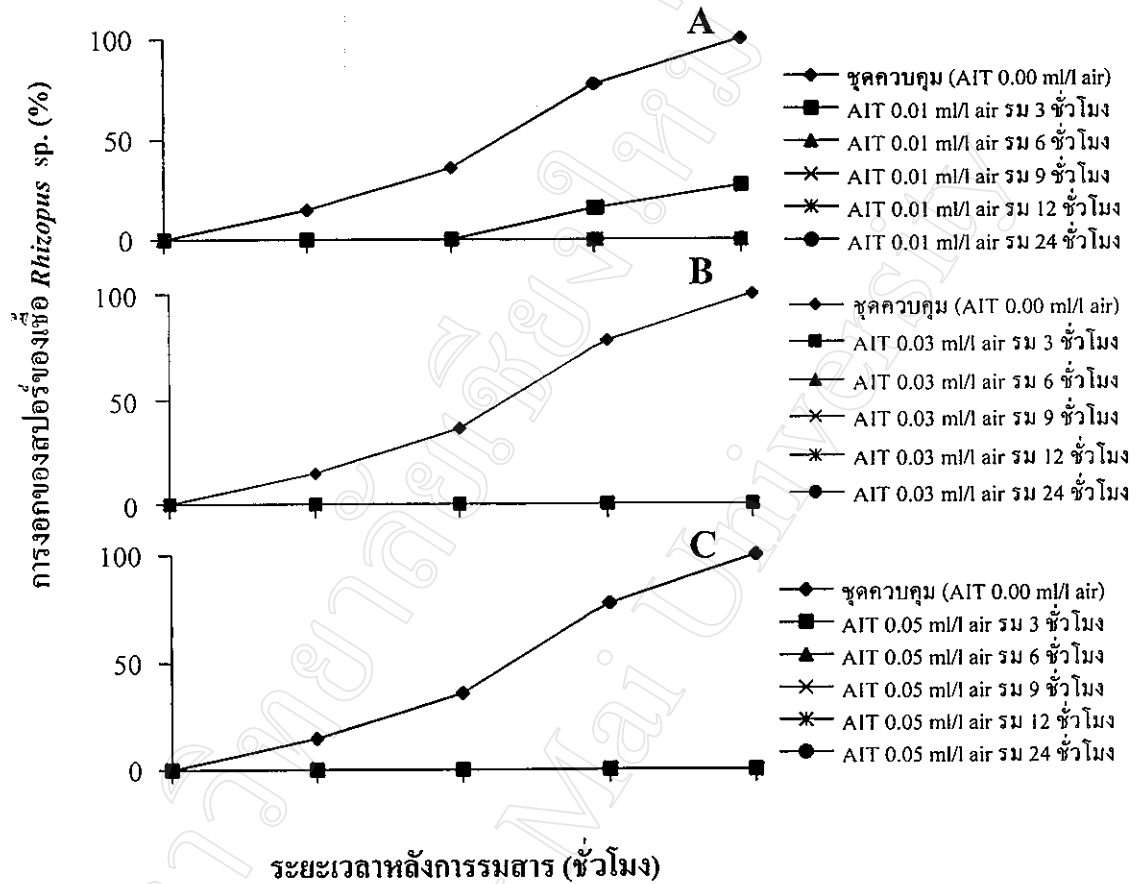
ภาพ 11 การงอกของสปอร์ของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่ไม่ได้อิ่ม (A) และที่อิ่มด้วยเอกลิตไฮโซ-โร โอโซยานนท์ ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (B) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง



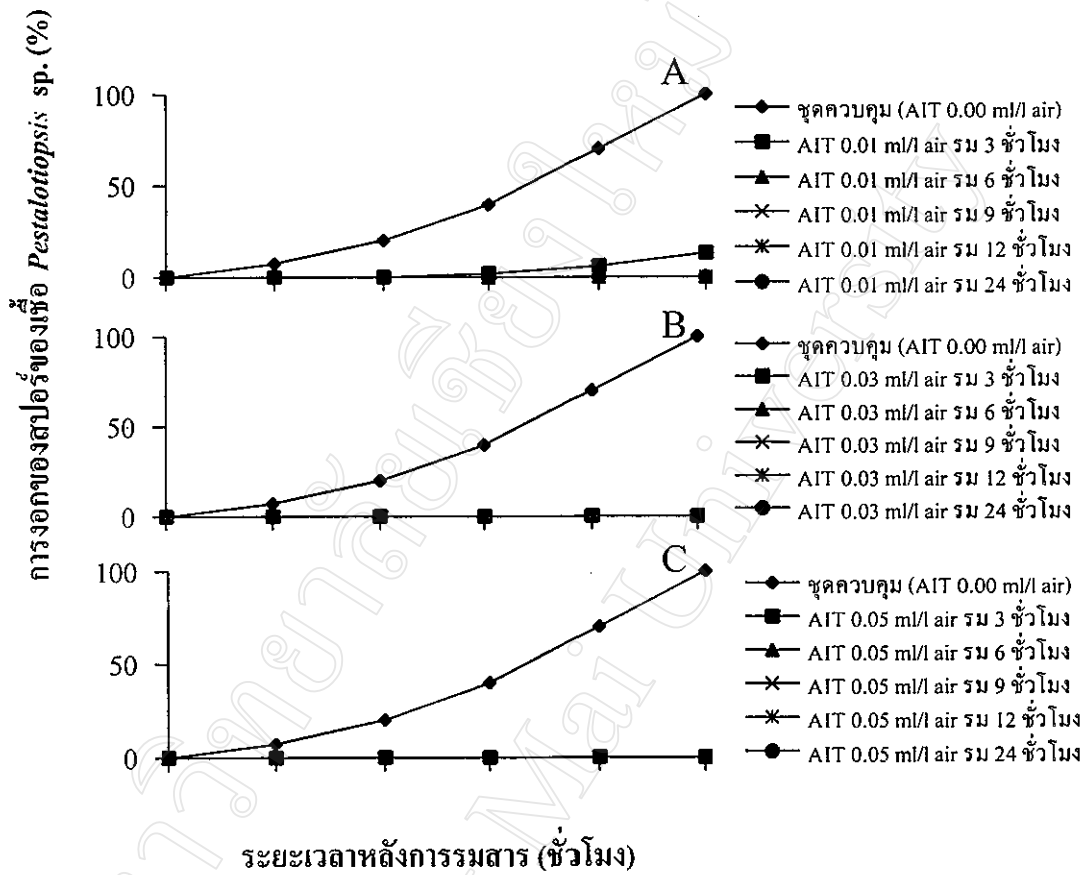
ภาพ 12 การงอกของสปอร์ของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วยเอทิล-ไอโซไซโทโอไซยานาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (B) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 18 ชั่วโมง



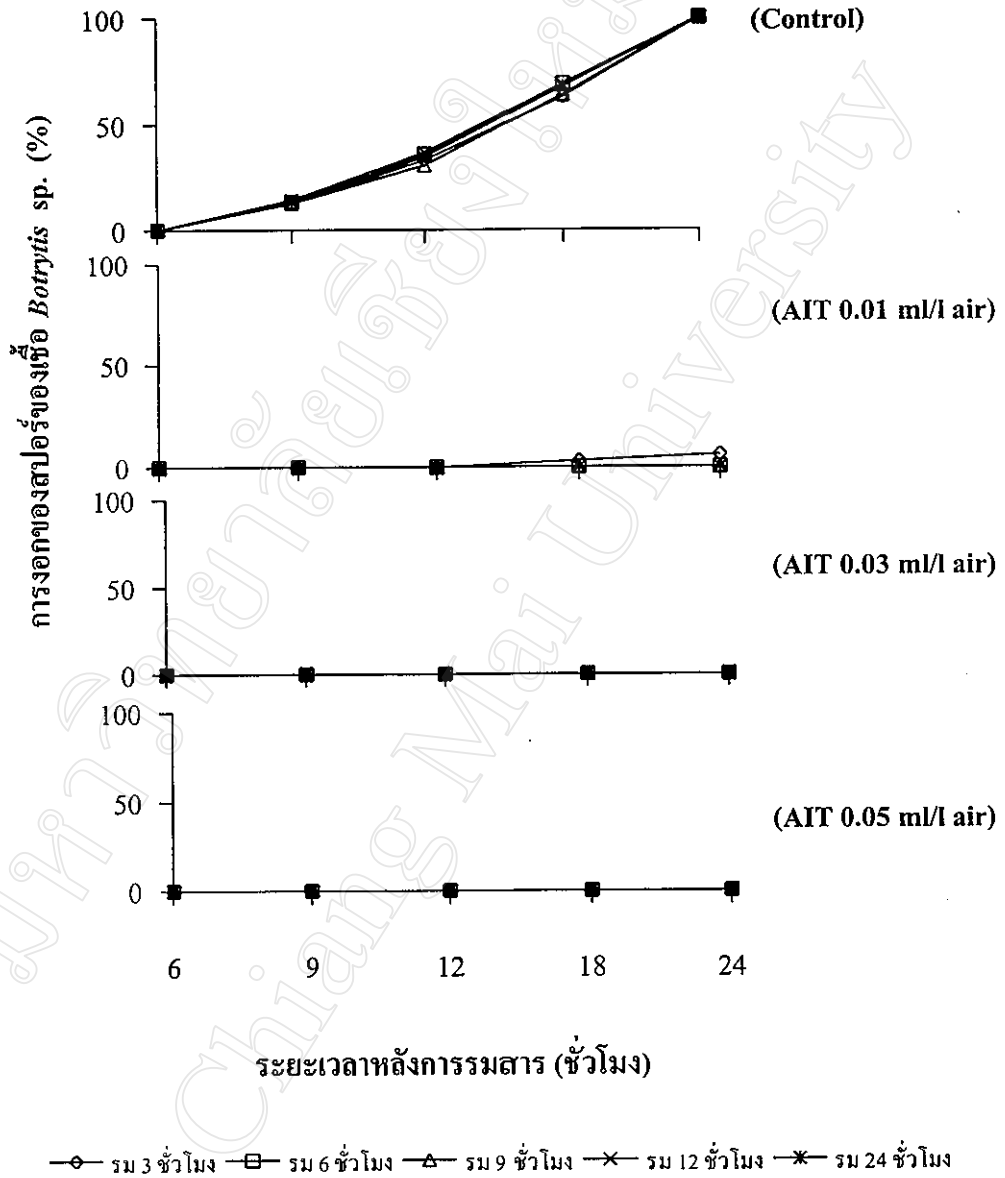
ภาพ 13 การออกของสปอร์ของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโทไอไซยานาท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง



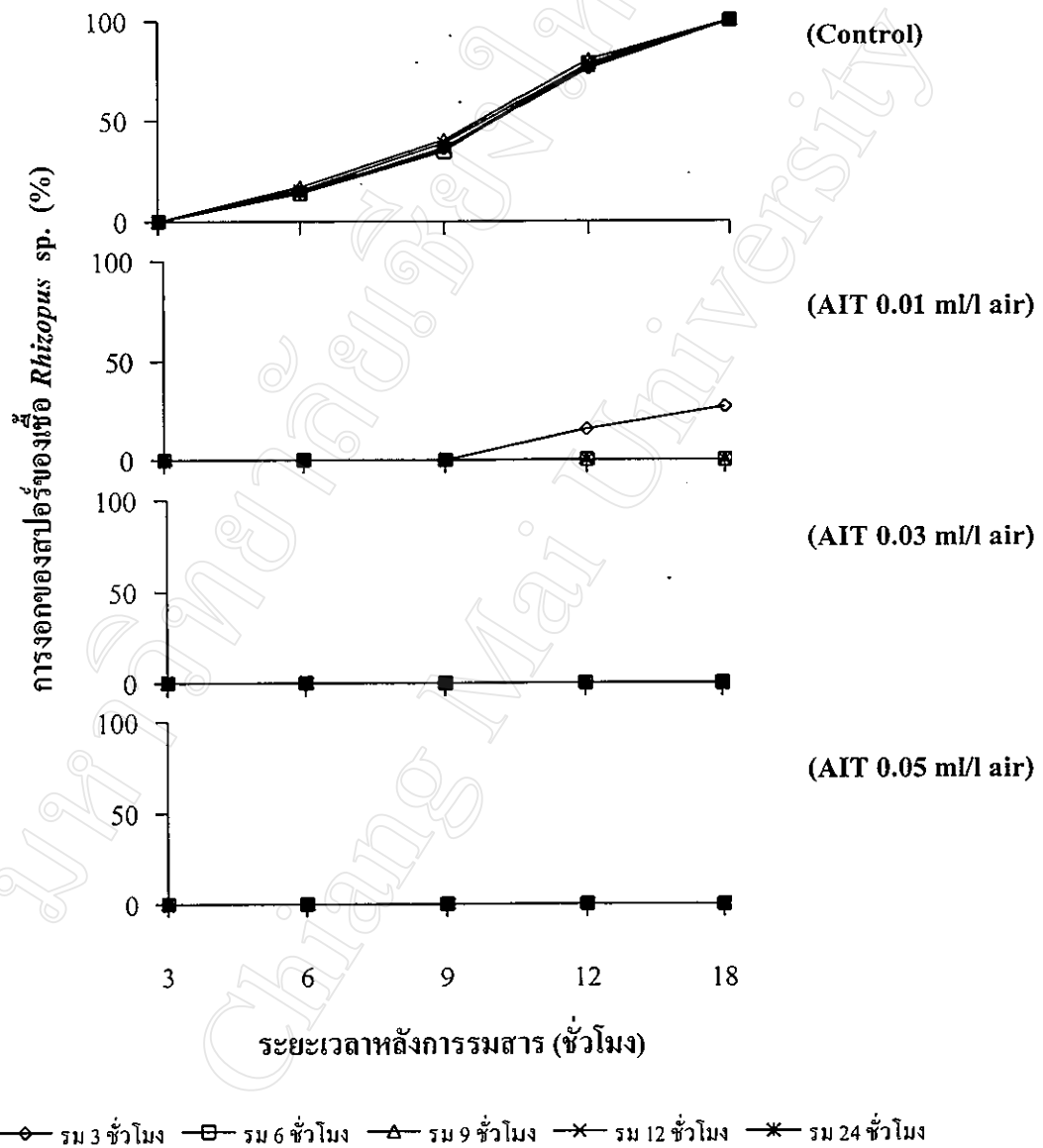
ภาพ 14 การออกของสปอร์ของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโทไอไซยานาท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง



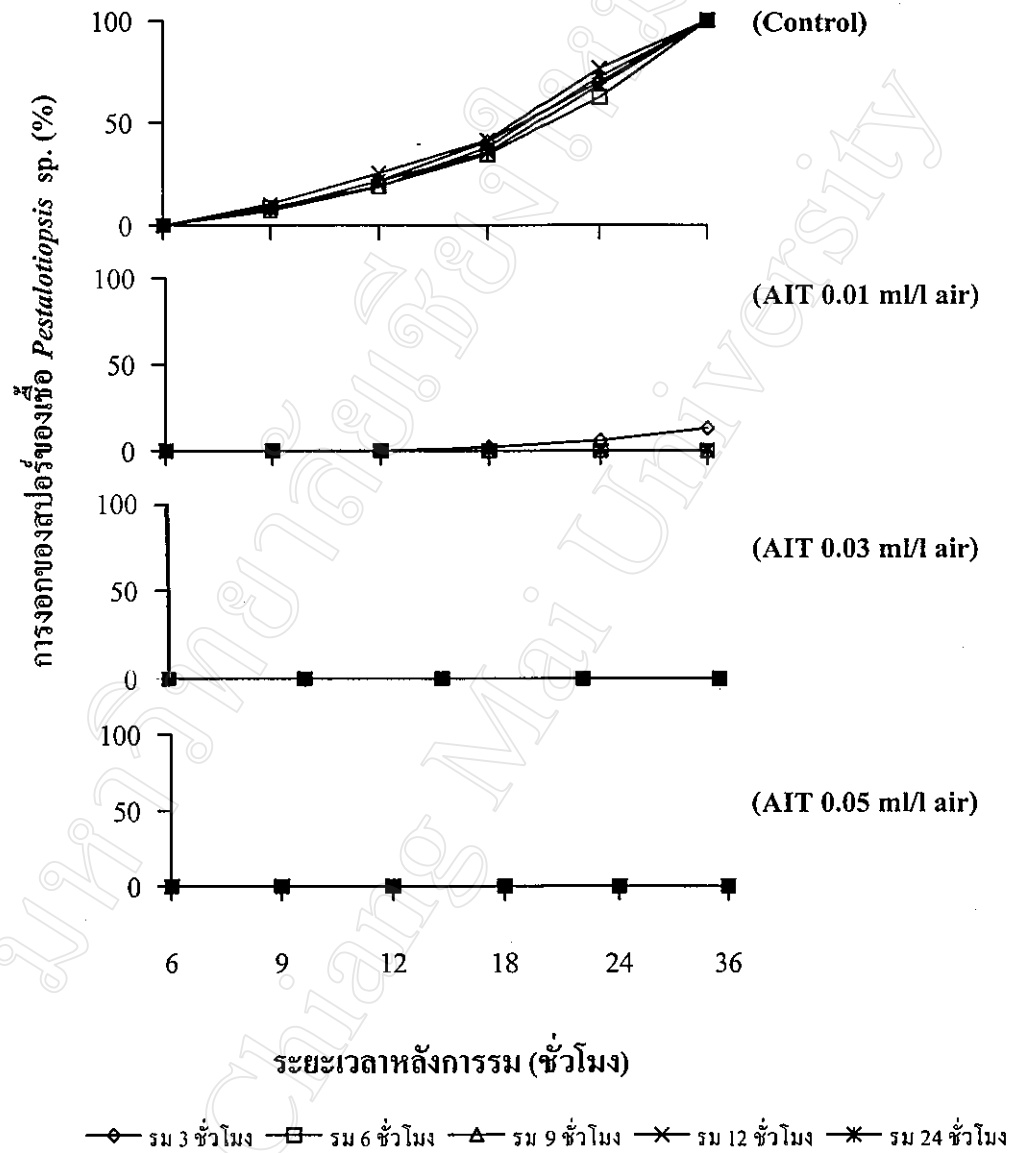
ภาพ 15 การงอกของสปอร์ของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโรไฮยานเท ความเข้มข้น 0.01(A), 0.03(B) และ 0.05(C) มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง



ภาพ 16 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ต่อการออกของสปอร์ของเชื้อ *Botrytis* sp. ที่แยกได้จากผลสตอเบอร์รี่



ภาพ 17 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรมเอทิลไอโซไซโอไซยานาท ต่อการออกของสปอร์ของเชื้อ *Rhizopus* sp. ที่แยกได้จากผลสตรอบอรี่



ภาพ 18 ผลกระทบร่วมของความเข้มข้นและระยะเวลาในการรวมเอทิลไอโซโคริโอไซยานาทต่อการออกของสปอร์ของเชื้อ *Pestalotiopsis* sp. ที่แยกได้จากผลสตรอเบอร์รี่

ตอนที่ 2 ศึกษาผลของการใช้เอทิลไอโซไซโอไซยานเนทร่วมกับอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ หลังการเก็บเกี่ยวของผลสตรอเบอร์รี่

2.1. การรวมผลสตรอเบอร์รี่ด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 98 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ผลสตรอเบอร์รี่มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ รวมทั้งไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากหลังการรมสารด้วยความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ ผู้ประเมินไม่สามารถให้คะแนนด้านกลิ่นและรสชาติได้ เนื่องจากผลสตรอเบอร์รี่มีกลิ่นและรสชาติของสารเจือปน ซึ่งทำให้ผลสตรอเบอร์รี่มีกลิ่นและรสชาติเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ และผู้บริโภคไม่ยอมรับผลสตรอเบอร์รี่ที่มีกลิ่นและรสชาติของเอทิลไอโซไซโอไซยานเนทเจือปน

คะแนนการยอมรับของผลสตรอเบอร์รี่ของผู้บริโภคในวันแรกของการเก็บรักษา หลังการรมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนทที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ มีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งหมายถึง ไม่ชอบ โดยผลสตรอเบอร์รี่มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคก่อนการเก็บรักษาเท่ากับ 4.4 ผู้ประเมินทุกคนชื่นชอบในรสชาติและกลิ่นของผลสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทานเบอร์ 70 แต่ภายหลังจากการรมสารที่ความเข้มข้นดังกล่าว ทำให้ผู้บริโภคไม่ชอบผลสตรอเบอร์รี่ในชุดการทดลองนี้ ถึงแม้ว่าภายหลังจากการรมสารแล้ว จะมีสารบางส่วนระเหยไป แต่กลิ่นและรสชาติของสารก็ยังคงอยู่ ผู้บริโภคก็ยังคงไม่ยอมรับในกลิ่นและรสชาติของผลสตรอเบอร์รี่ในชุดการทดลองนี้ ดังนั้น การรวมผลสตรอเบอร์รี่ด้วยสารเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.03 และ 0.05 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ จึงทำให้ผลสตรอเบอร์รี่มีคุณภาพด้อยลง ส่วนการรมที่ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ พบว่า ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลสตรอเบอร์รี่ โดยไม่ก่อให้เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติ รวมทั้งผู้บริโภคยอมรับผลสตรอเบอร์รี่ที่รมสารด้วยความเข้มข้นระดับนี้ โดยมีคะแนนด้านกลิ่น คะแนนด้านรสชาติ และคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ไม่แตกต่างกับผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมสาร (ตาราง 1, 2 และ 3)

ตาราง 1 คะแนนด้านกลิ่นของผลสตรอเบอร์รี่ เมื่อรมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ชุดการทดลอง	คะแนนด้านกลิ่นของผลสตรอเบอร์รี่ตามจำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)			
	0	1	2	3
ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	3.60a	3.80a	3.80a	4.00a
AIT 0.01 ml/l air รม 6 ชั่วโมง	3.60a	3.60a	3.40a	3.60a
AIT 0.03 ml/l air รม 6 ชั่วโมง	3.60a	ND	ND	ND
AIT 0.05 ml/l air รม 6 ชั่วโมง	3.60a	ND	ND	ND
LSD	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	0.00	6.64	6.56	6.77

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ND ไม่สามารถวัดค่าได้ เนื่องจากมีกลิ่นผิดปกติ

NS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 2 คะแนนด้านรสชาติของผลสตรอเบอรี่ เมื่อรมด้วยเอทิลเอโซไซโอไซยานเนท 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ชุดการทดลอง	คะแนนด้านรสชาติของผลสตรอเบอรี่ตามจำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)			
	0	1	2	3
ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	3.00a	2.80a	2.60a	2.20a
AIT 0.01 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	3.00a	2.60a	2.60a	2.00a
AIT 0.03 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	3.00a	ND	ND	ND
AIT 0.05 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	3.00a	ND	ND	ND
LSD	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	0.00	5.32	5.13	4.13

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ND ไม่สามารถวัดค่าได้ เนื่องจากมีรสชาติผิดปกติ

NS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 3 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของผลสตรอบอรี่ เมื่อรมด้วยเอทิลไอโซไซยานาท 0.01, 0.03 และ 0.05 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศเป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ชุดการทดลอง	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของผลสตรอบอรี่ตามจำนวนวันที่เก็บรักษา (วัน)			
	0	1	2	3
ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	4.40a	4.60a	4.00a	3.20a
AIT 0.01 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	4.40a	4.40a	4.00a	3.00a
AIT 0.03 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	4.40a	1.00b	1.00b	1.00b
AIT 0.05 ml/l air รวม 6 ชั่วโมง	4.40a	1.00b	1.00b	1.00b
LSD	NS	0.32*	0.51*	0.57*
C.V. (%)	0.00	7.35	6.92	5.91

* ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
NS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2. ศึกษาผลของระยะเวลาในการรมผลด้วยเอทิลไอโซไซยาเนตและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลสตรอเบอร์รี่ โดยใช้เอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง ได้ผลการทดลอง ดังนี้

1. ค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลสตรอเบอร์รี่

การรมผลสตรอเบอร์รี่ด้วยเอทิลไอโซไซยาเนตความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ค่า L^* , a^* และ b^* ของผลสตรอเบอร์รี่ทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างการเก็บรักษา ค่า L^* และ b^* มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ในขณะที่ค่า a^* มีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพ 19, 20 และ 21)

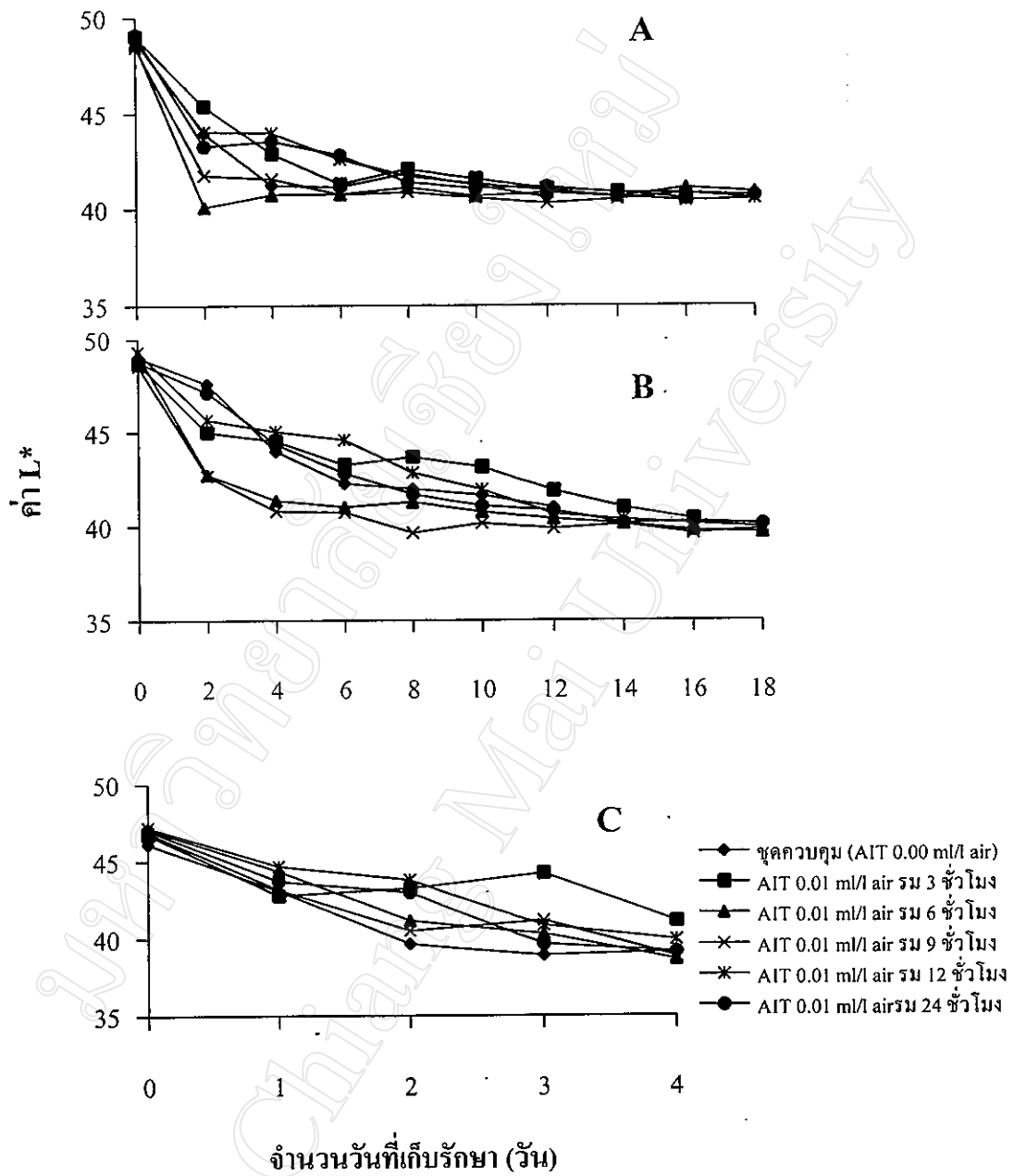
2. เปอร์เซ็นต์สีแดงของผล

ผลสตรอเบอร์รี่ทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์สีแดงของผลเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เก็บรักษา และไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 22)

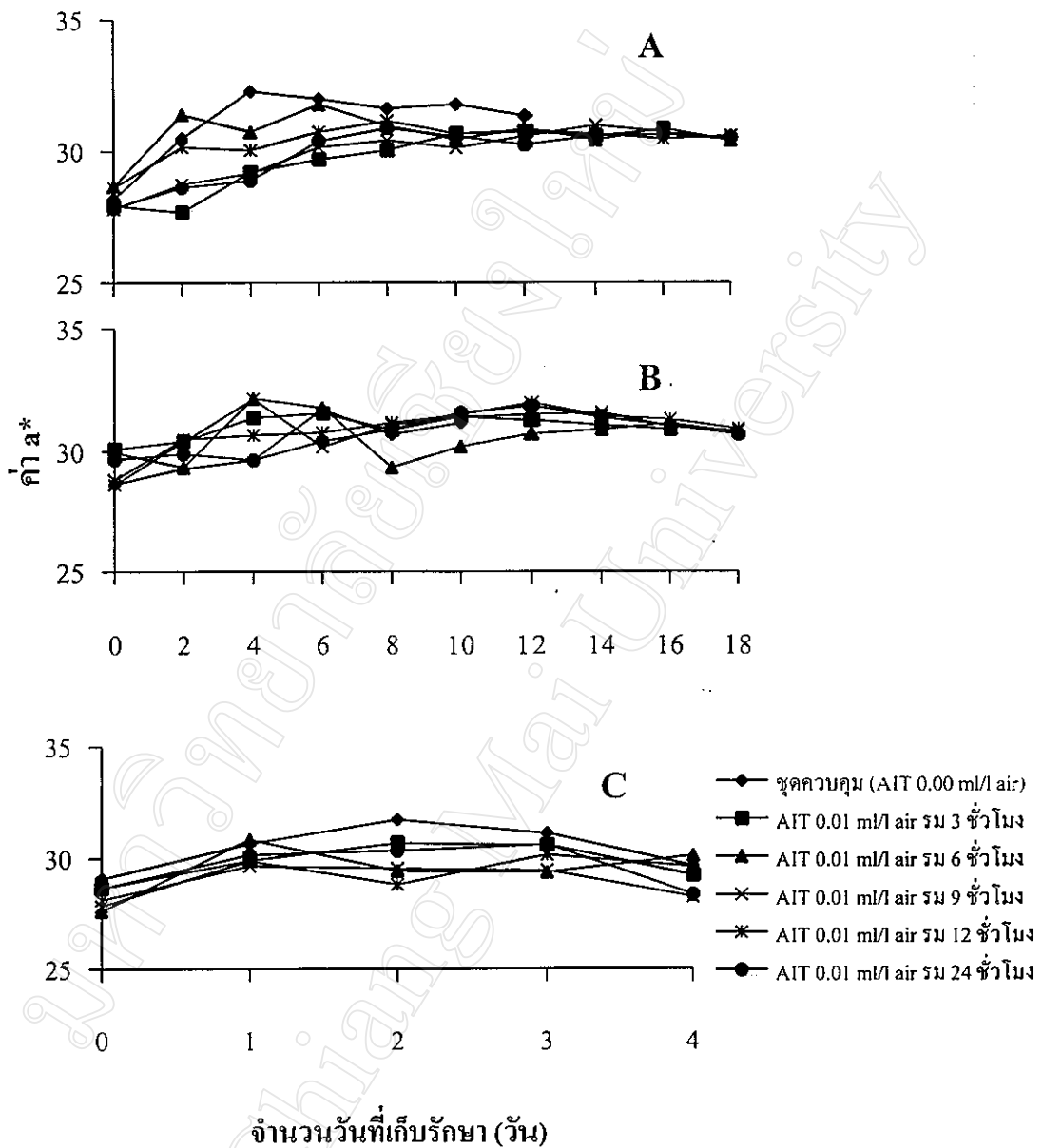
3. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองที่ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา (ภาพ 23) ผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ผลที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง มีการเกิดโรคแตกต่างจากผลสตรอเบอร์รี่ในชุดการทดลองที่รมด้วยสาร เป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยสารเป็นเวลา 3 ชั่วโมง เริ่มแสดงอาการของโรคในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพ 24 และ 25) ในขณะที่ผลสตรอเบอร์รี่ที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ตรวจพบการแสดงอาการของโรคในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา

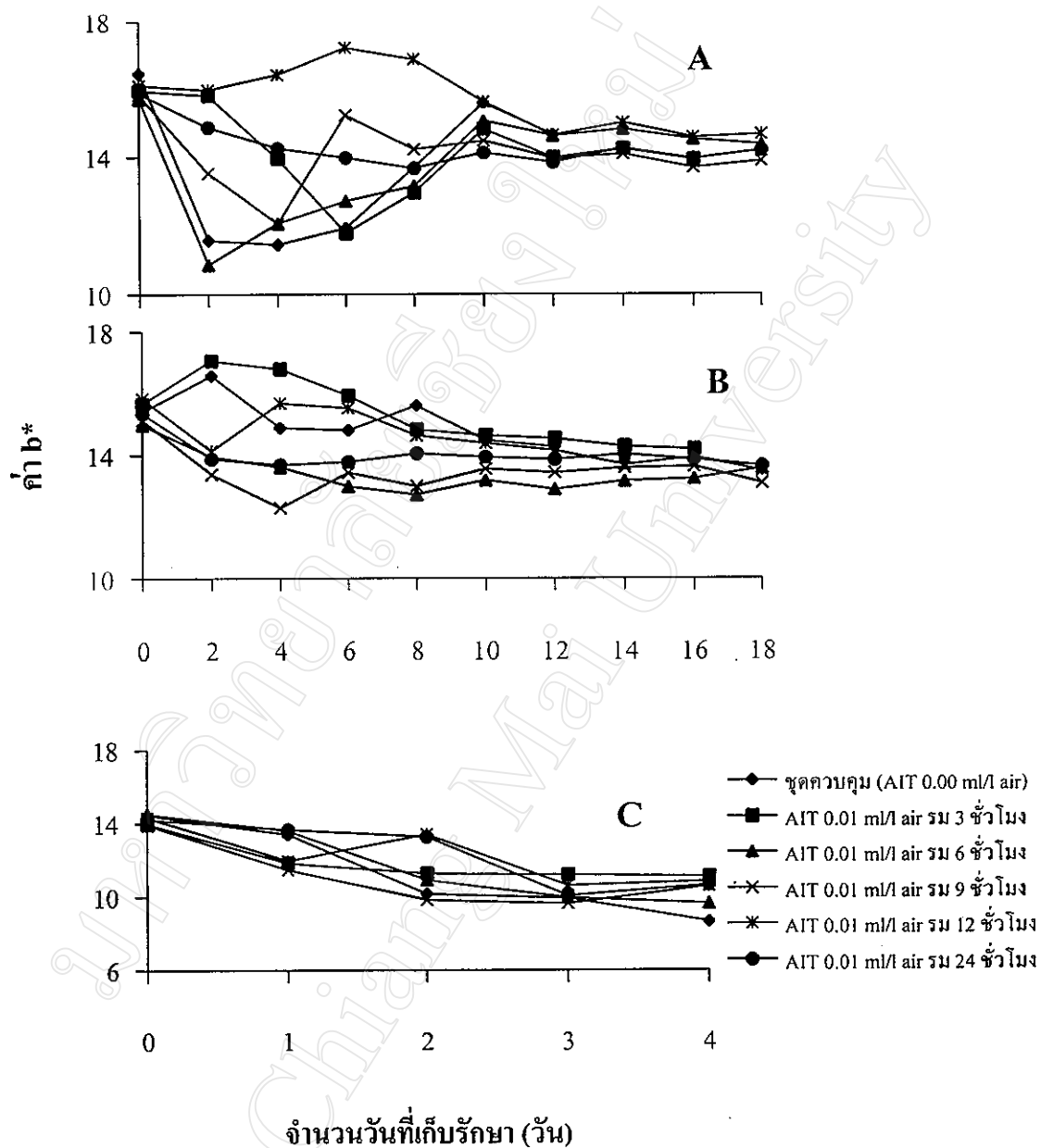
สำหรับผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจพบการแสดงอาการของโรคเร็วกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส การเกิดโรคของผลสตรอเบอร์รี่ทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทั้งที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเริ่มตรวจพบการแสดงอาการของโรคในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (ภาพ 26)



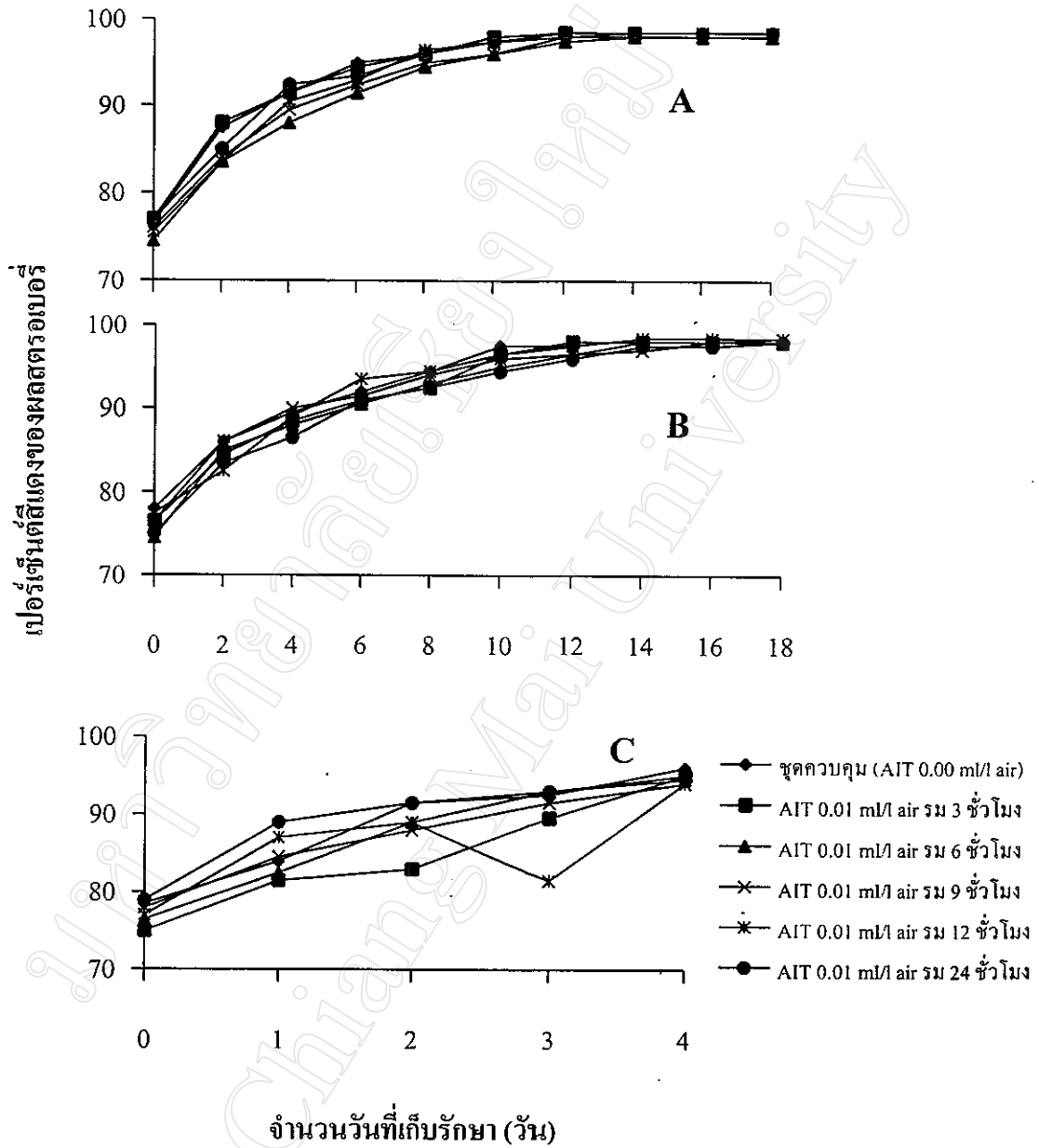
ภาพ 19 ค่า L* ของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



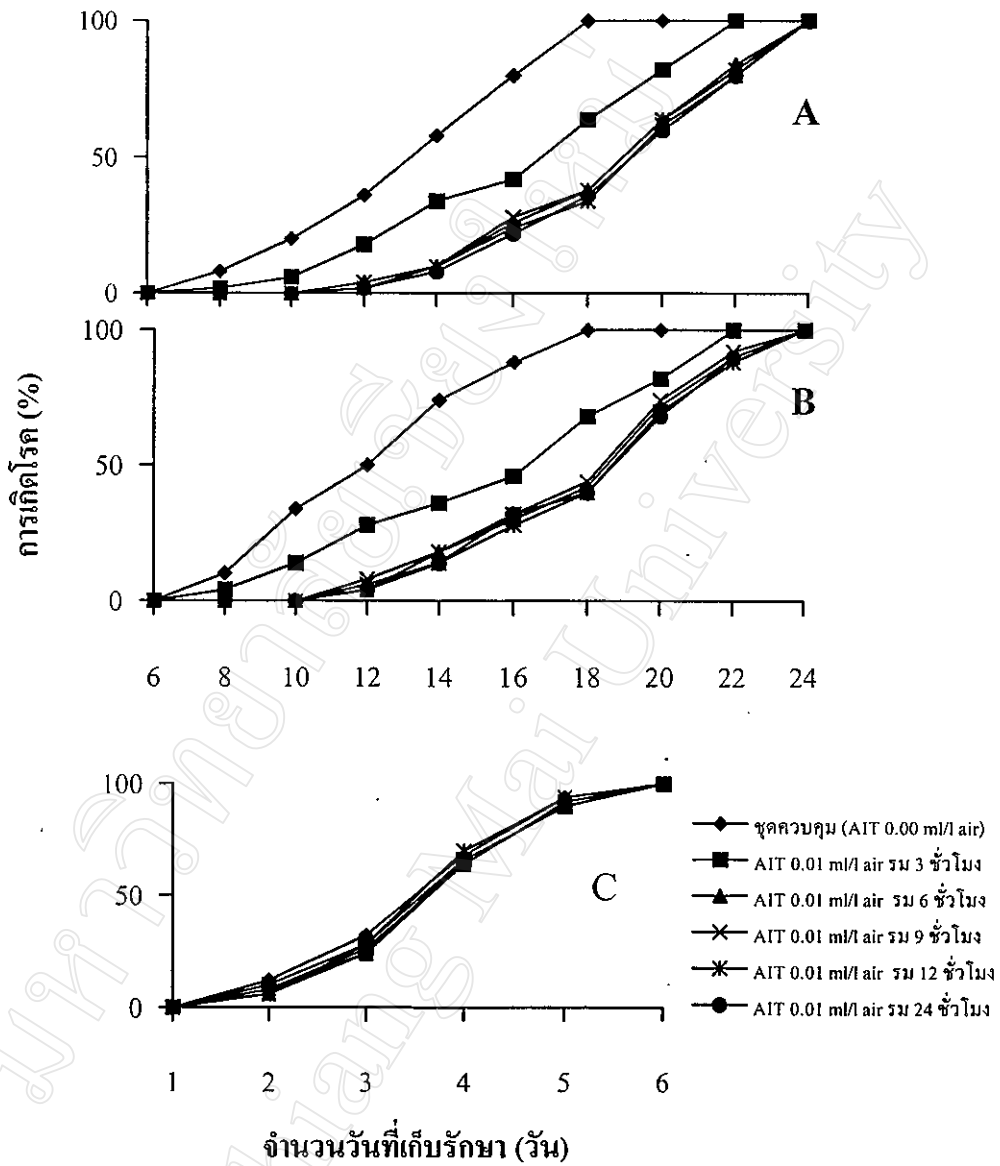
ภาพ 20 ค่า a^* ของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศเป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



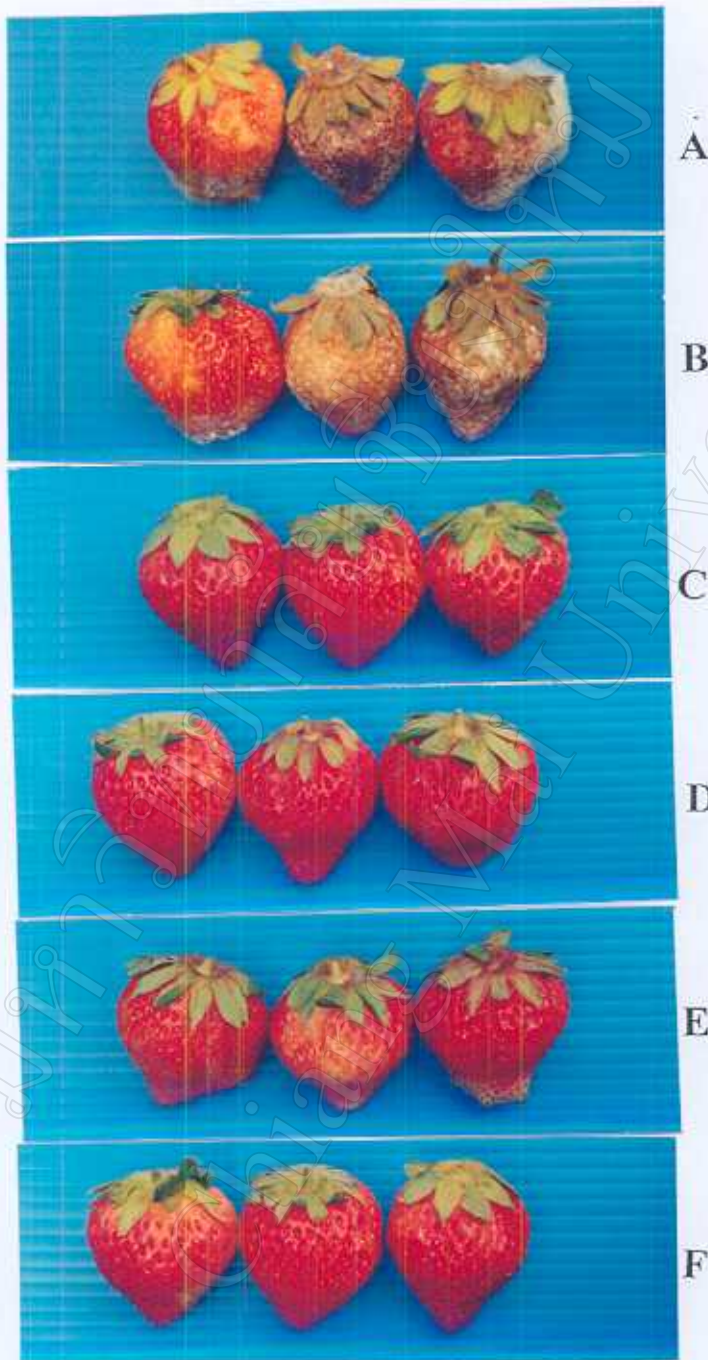
ภาพ 21 ค่า b^* ของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 22 เปอร์เซ็นต์สีแดงของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส.(B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



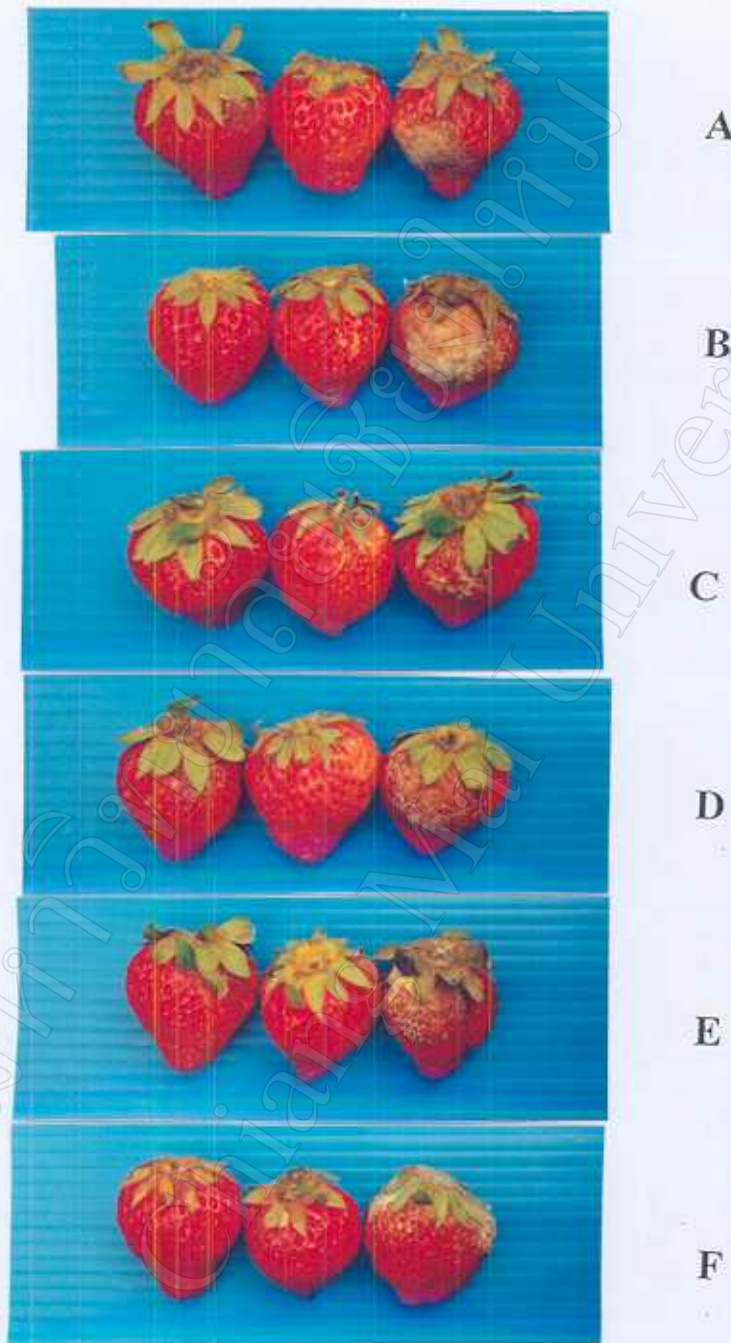
ภาพ 23 การเกิดโรคของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 24 ผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน



ภาพ 25 ผลสตอเบอรี่ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วยเอทิลีนไอโซโทปไอโซยานท์ ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน



ภาพ 26 ผลสตอเบอรี่ที่ไม่ได้รม (A) และที่รมด้วยเอทิลีนไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง (B, C, D, E และ F ตามลำดับ) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน

4. ความแน่นเนื้อ

ผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองมีค่าความแน่นเนื้อลดลง เมื่อมีอายุการเก็บรักษามากขึ้น (ภาพ 27) ความแน่นเนื้อที่วัดได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างผลสตรอเบอร์รี่ในชุดการทดลองที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิวเทน แต่ความแน่นเนื้อของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าลดลงน้อยกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงตามจำนวนวันที่เก็บรักษา (ภาพ 28) ผลสตรอเบอร์รี่ในชุดการทดลองที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิวเทนมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ลดลงเร็วกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

6. ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้

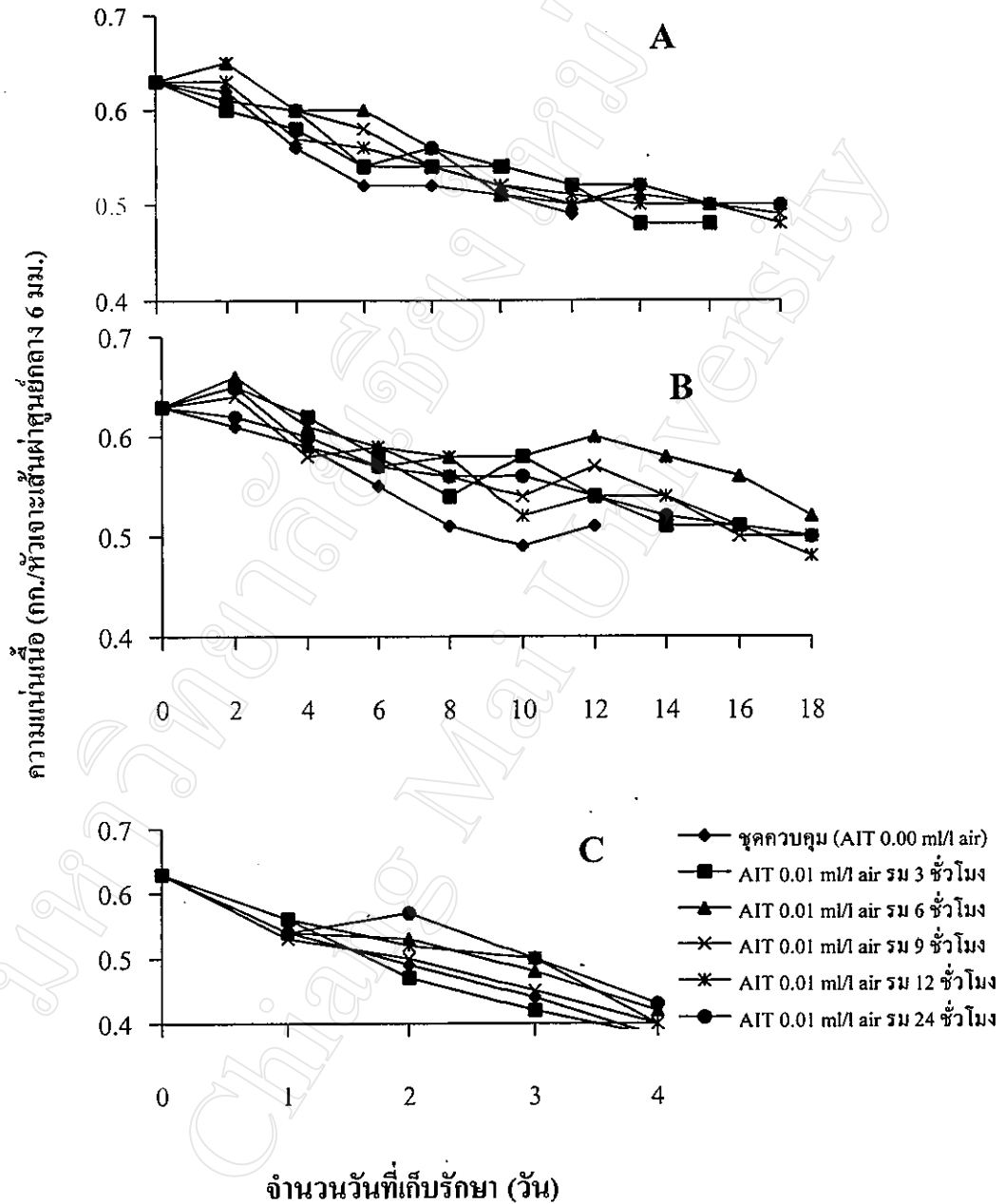
ผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ลดลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา (ภาพ 29) และผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิวเทน มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ไม่แตกต่างกัน

7. อัตราส่วนของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TSS/TA ratio)

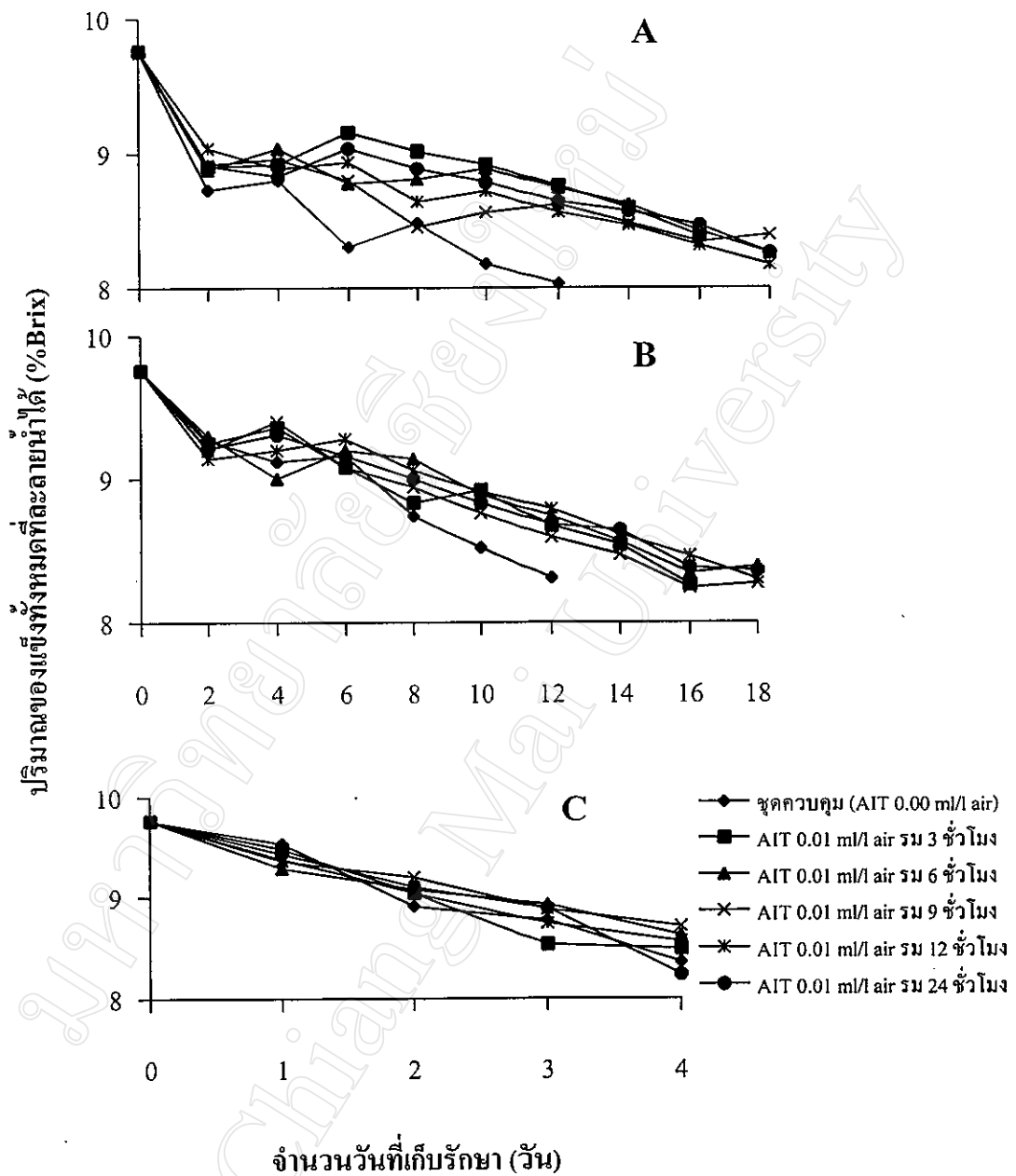
TSS/TA ratio ของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น โดยผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิวเทน ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีค่า TSS/TA ratio ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 30)

8. ระดับคะแนนความสดของกลีบเลี้ยง

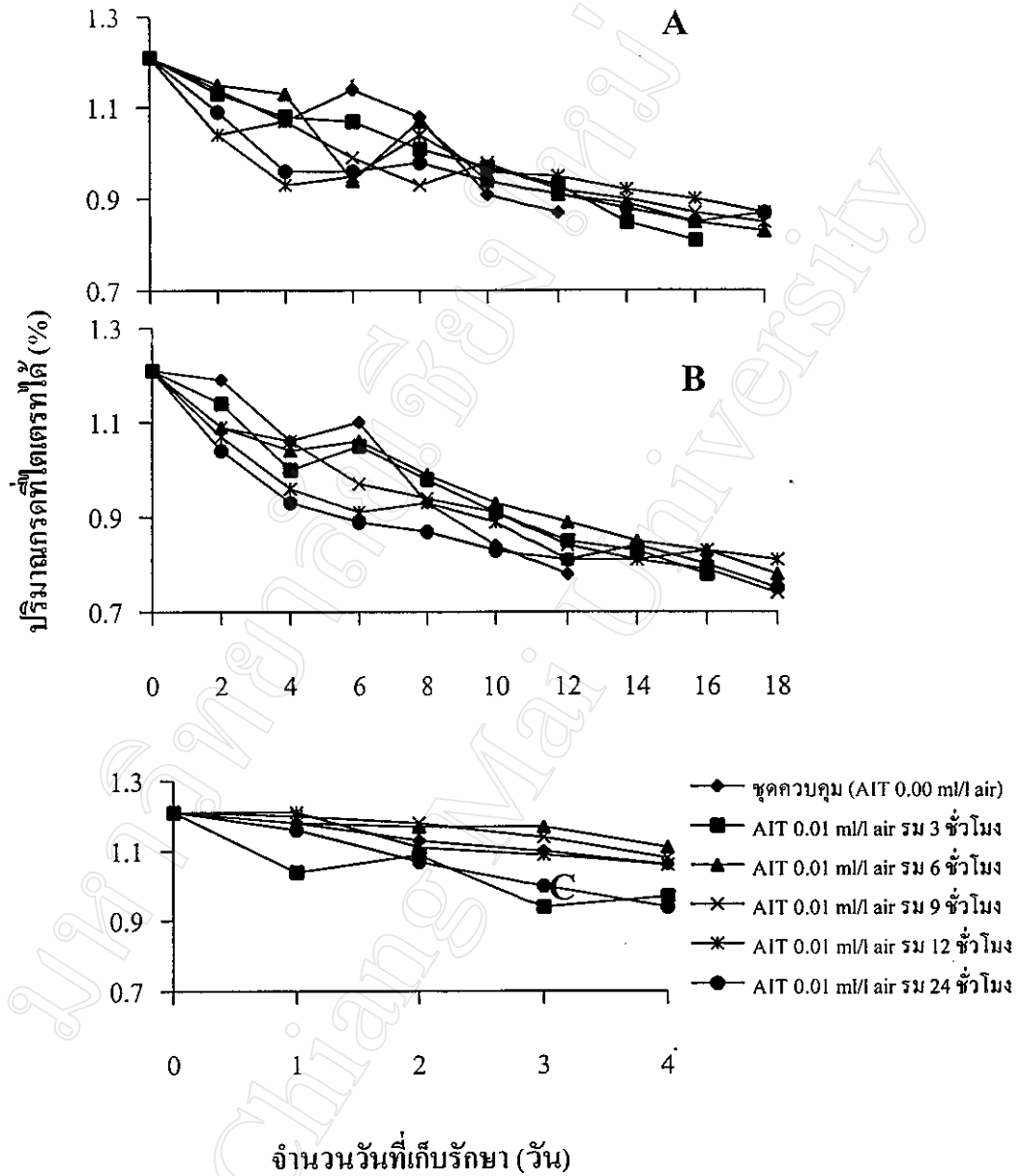
ผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอบิวเทน มีคะแนนความสดของกลีบเลี้ยงไม่แตกต่างกัน และมีค่าลดลง ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพ 31) แต่ระดับคะแนนความสดของกลีบเลี้ยงของผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง จะลดลงเร็วกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส



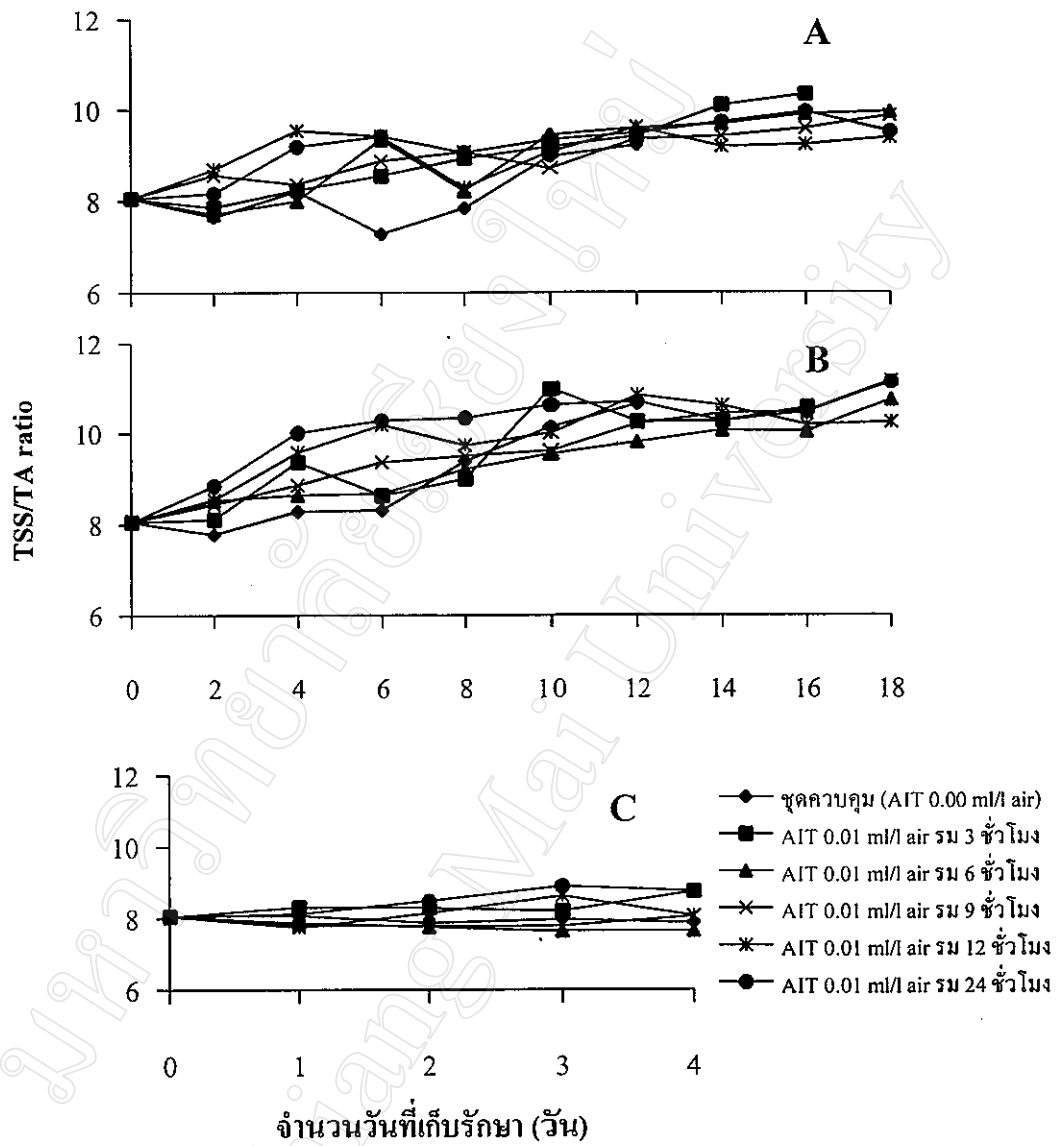
ภาพ 27 ความแน่นเนื้อของผลสตรอบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



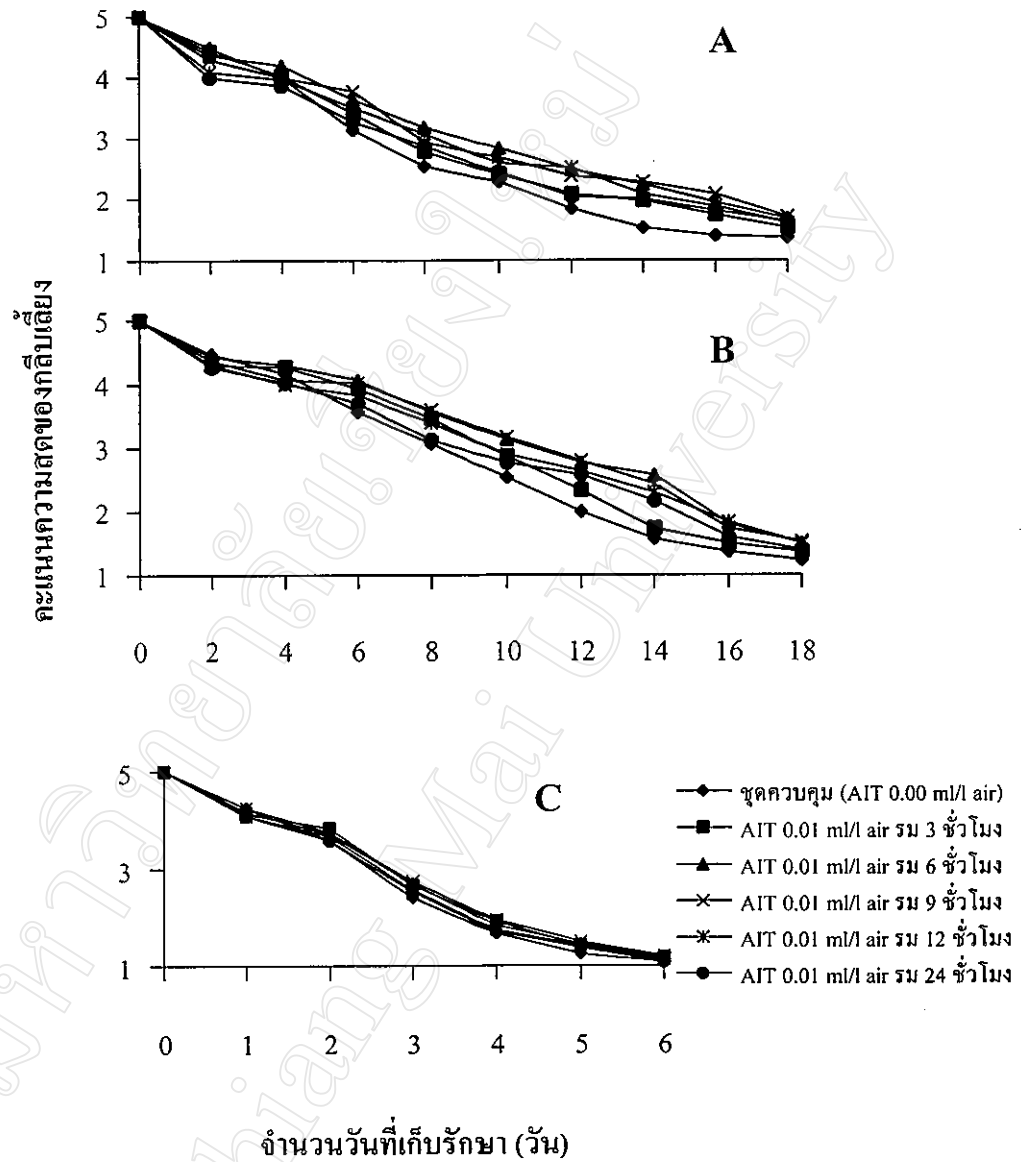
ภาพ 28 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิล-ไอโซไซโอไซยานาต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศเป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 29 ปริมาณกรดที่เตตราไฮโดรที่ได้ของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 30 อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผลสตรอบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 31 คะแนนความสดของกิลีบเลี้ยงของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอลิตไอโซไซโทไอไซนาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศเป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)

9. การประเมินด้านรสชาติ

9.1. ระดับคะแนนด้านกลิ่น

คะแนนด้านกลิ่นของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ผลในชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น (ภาพ 32) ระดับคะแนนด้านกลิ่นของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

9.2. ระดับคะแนนด้านรสชาติ

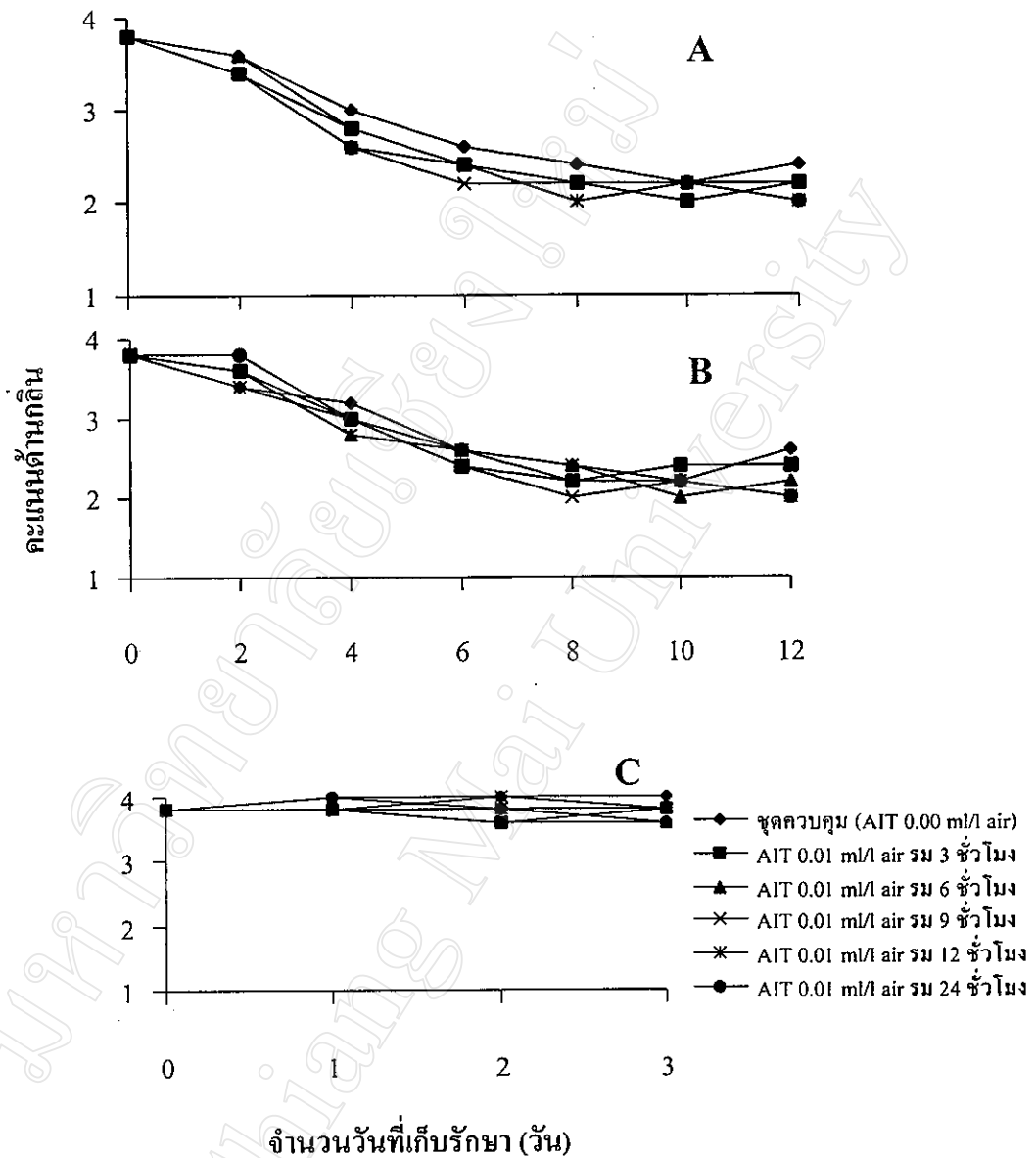
คะแนนด้านรสชาติของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองมีค่าลดลง ตามจำนวนวันที่เก็บรักษา และลดลงมากขึ้นเมื่อผลเริ่มเสื่อมสภาพ (ภาพ 33) การรมผลสตรอเบอร์รี่ด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ ทุกระยะเวลา ไม่มีผลต่อคะแนนด้านรสชาติ โดยมีระดับคะแนนด้านรสชาติไม่แตกต่างไปจากผลที่ไม่ได้รมสาร แต่ผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีคะแนนด้านรสชาติลดลงเร็วกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

10. ระดับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค

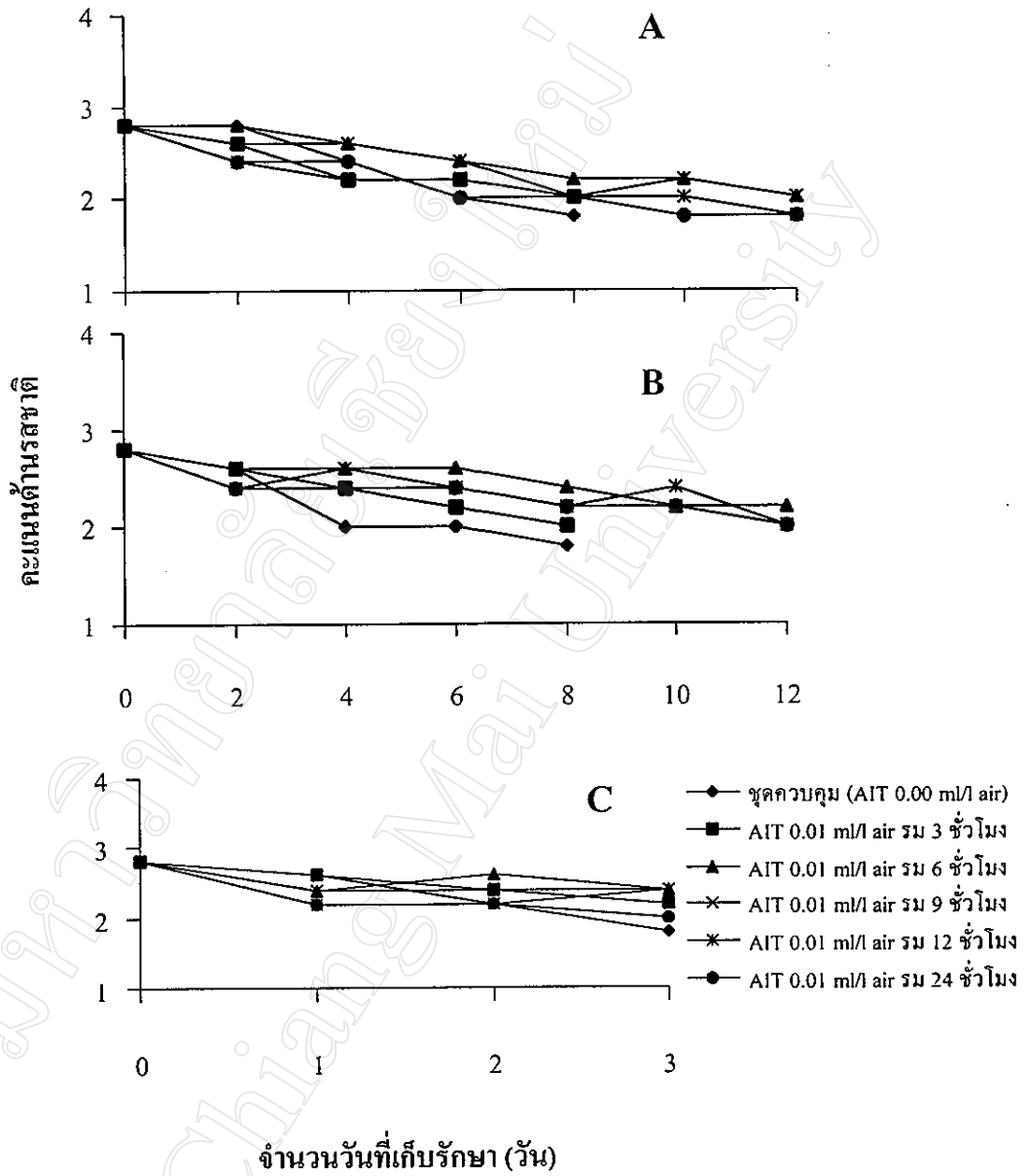
คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเร็วกว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และระดับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของผลสตรอเบอร์รี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 34)

10. อายุการเก็บรักษา

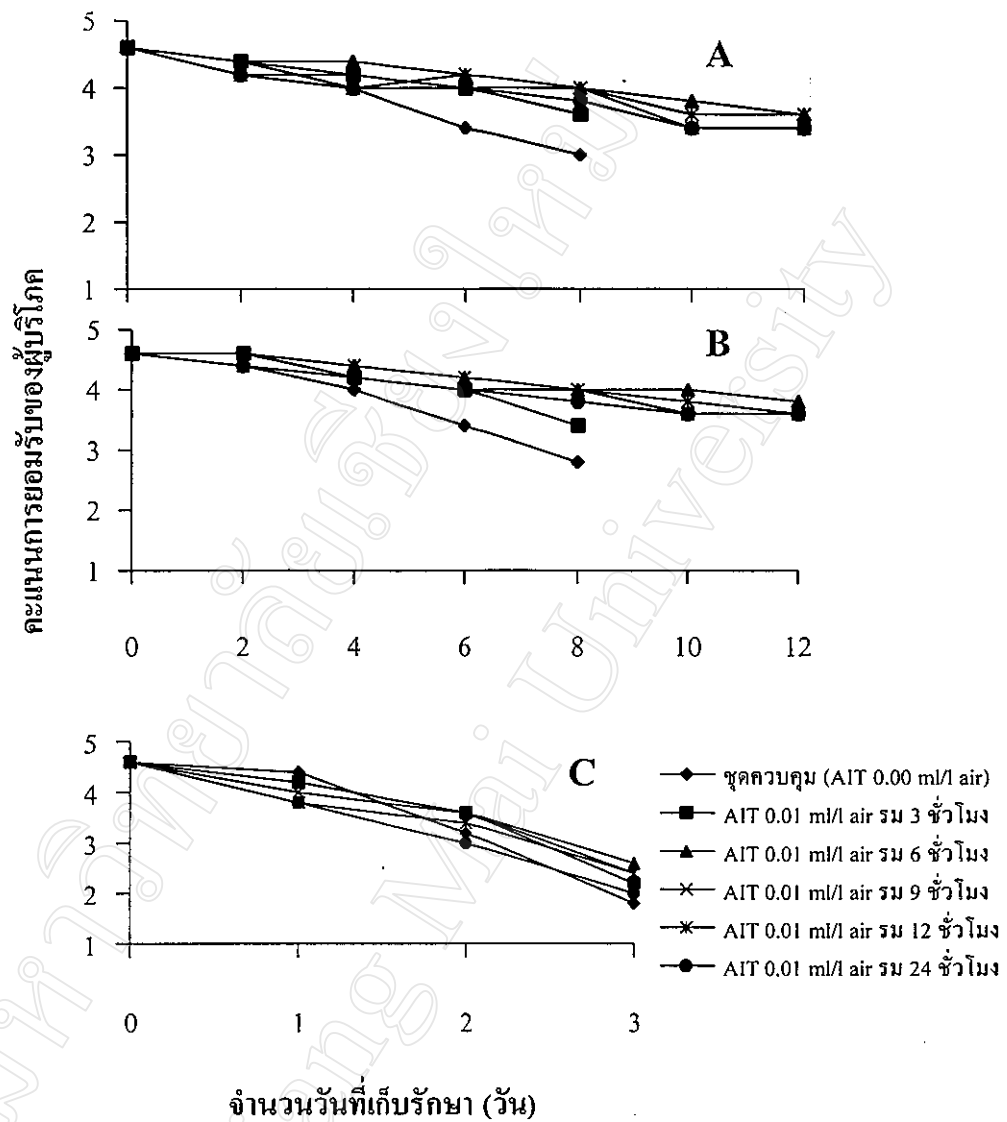
อายุการเก็บรักษาของผลสตรอเบอร์รี่ พิจารณาจากการเกิดโรคบนผล หรือช้ำผลที่เริ่มสังเกตเห็น ผลสตรอเบอร์รี่ในทุกชุดการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างกัน โดยมีอายุการเก็บรักษาเพียง 1 วัน ส่วนผลสตรอเบอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ผลที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโอไซยานเนท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง มีอายุการเก็บรักษา 10 วัน ในขณะที่ผลที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยสาร เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิเดียวกัน มีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 วัน (ตาราง 4)



ภาพ 32 คะแนนด้านกตินของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโธไซยานาท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 33 คะแนนด้านรสชาติของผลสตอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซโทไอไซยานท ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)



ภาพ 34 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของผลสตรอเบอรี่ที่ไม่ได้รมและที่รมด้วยเอทิลไอโซไซยาเนต ความเข้มข้น 0.01 มิลลิลิตรต่อลิตรของอากาศ เป็นเวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5(A) และ 10 องศาเซลเซียส (B) และที่อุณหภูมิห้อง (C)

ตาราง 4 อายุการเก็บรักษาและวันที่เริ่มพบเส้นใยเชื้อราบนผลสดรอบเบอรี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ชุดการทดลอง	วันแรกที่พบเชื้อรา	อายุการเก็บรักษา (วัน)
อุณหภูมิที่เก็บรักษา 5 องศาเซลเซียส		
- ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	8	6
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 3 ชั่วโมง	8	6
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 6 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 9 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 12 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 24 ชั่วโมง	12	10
อุณหภูมิที่เก็บรักษา 10 องศาเซลเซียส		
- ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	8	6
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 3 ชั่วโมง	8	6
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 6 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 9 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 12 ชั่วโมง	12	10
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 24 ชั่วโมง	12	10
อุณหภูมิที่เก็บรักษา อุณหภูมิห้อง		
- ชุดควบคุม (AIT 0.00 ml/l air)	2	1
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 3 ชั่วโมง	2	1
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 6 ชั่วโมง	2	1
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 9 ชั่วโมง	2	1
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 12 ชั่วโมง	2	1
- AIT 0.01 ml/l air ร่ม 24 ชั่วโมง	2	1