

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแบคทีเรีย *Acidovorax avenae avenae* subsp. *citrulli* สาเหตุโรคผลเน่าของพืชตระกูลแตง : การมีชีวิตรอด การอาศัยอยู่ และ การศึกษาจำนวนประชากรแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* บนเมล็ดพันธุ์ พืชตระกูลแตง ในดิน และน้ำจากแหล่งปลูก

บุษราคัม อุดมศักดิ์ ณีภูษิตมา โฆษิตเจริญกุล  
ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์  
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

#### บทคัดย่อ

ได้ทำการทดสอบการมีชีวิตรอด การอาศัยอยู่ และการศึกษาจำนวนประชากรแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* บนเมล็ดพันธุ์แตงโมและเมล่อน โดยการปลูกเชื้อ Aac ลงในผลแตงโม และเมล่อน จนได้เมล็ดที่ติดเชื้อ Aac 98 และ 84 % ของเมล็ดทั้งหมด ตามลำดับ จากนั้นเก็บ เมล็ดติดเชื้อในสภาพเย็น ส่วนหนึ่งนำมาตรวจการมีชีวิตรอดบนอาหาร Tween agar ทุก ๆ เดือน และอีกส่วนหนึ่งนำไปปลูกทดสอบการถ่ายทอดโรคทุก ๆ 2 เดือน ผลการทดสอบ พบว่า หลังการ เก็บเมล็ดแตงโมและเมล่อนที่ติดเชื้อ Aac เป็นเวลา 10 เดือน พบปริมาณเมล็ดที่ตรวจพบแบคทีเรีย Aac ที่มีชีวิตรอดเท่ากับ 60% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด และผลการทดสอบการถ่ายทอดโรคของ เมล็ดติดเชื้อ พบว่า หลังการเก็บเมล็ดติดเชื้อเป็นเวลา 10 เดือน แตงโมสามารถแสดงอาการของ โรคในระยะกล้าและระยะออกดอกได้ถึง 62.79 และ 78.48% และในเมล่อนสามารถแสดงอาการ ของโรคได้ถึง 76.92 และ 86.44% ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ

## คำนำ

โรคผลเน่า (Fruit blotch) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli* (Schaad *et al.*, 1978) ต่อมามีการเปลี่ยนชื่อเป็น *A. avenae* subsp. *citrulli* (Aac) โรคผลเน่าเป็นโรคที่สำคัญในการผลิตพืชตระกูลแตง โดยเฉพาะ แตงโม แคนตาลูป เมล่อน และสควอช พบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1965 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ต่อมาพบระบาดในหลายประเทศทั่วโลก ได้แก่ จีน อิสราเอล ญี่ปุ่น ตุรกี บราซิล และออสเตรเลีย (CAB International, 2005)

Latin และ Rane (1990) รายงานพบการระบาดในรัฐอินเดียน่า ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้ผลผลิตแตงโมที่เจริญเติบโตเต็มที่เน่าเสียหายมากถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมาก ต่อมาพบระบาดในอีกหลายรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ ฟลอริดา (Somodi *et al.*, 1991), โอคลาโฮมา (Jacob *et al.*, 1992) เซาท์คาโรไลนา, นอร์ทคาโรไลนา, เมรีแลนด์ (Hopkins *et al.*, 1992) นอกจากนี้มหาวิทยาลัยไอโอวาสเตต ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการศึกษาระยะเวลาการมีชีวิตรอดและการถ่ายทอดโรคของเชื้อ Aac พบว่า เมล็ดแตงโมและเมล็ดอ่อนที่ติดเชื้อแบคทีเรียนี้ที่เก็บไว้เป็นเวลา 40 และ 34 ปีตามลำดับ ยังคงมีชีวิตรอดและสามารถถ่ายทอดโรคได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบคทีเรีย Aac มีความทนทานสูง (Block and Shepherd, 2008)

ในประเทศไทย มีรายงานการพบโรคผลเน่าแตงโม ในเขต จ.สกลนคร และ จ.นครราชสีมา ในปี 2536 (ณัฐริมา, 2537) ต่อมาในปี พ.ศ. 2538-2540 ได้ศึกษาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคผลเน่า พบว่าเป็นแบคทีเรียแกรมลบ ไม่สร้างสารเรืองแสง (non-fluorescent) สร้างเอนไซม์ oxidase รูปร่างเป็นท่อนสั้น (rod-shape) ลักษณะโคโลนีกลมมูน ขอบเรียบ สีขาวครีม เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้ไปปลูกเชื้อลงบนใบเลี้ยงของต้นกล้าแตงโมทำให้ต้นกล้าแสดงอาการ โดยทำให้ใบเลี้ยงหลุดร่วงภายใน 7 วัน และเมื่อปลูกเชื้อลงบนผลแตงโมสามารถทำให้ผลแตงโมเน่าเสียภายใน 14 วัน (ณัฐริมา, 2540)

ณัฐริมา และคณะ (2540) ได้ผลิตแอนติซีรัมโดยวิธี Glutaraldehyde Fixed Cells เพื่อใช้ในการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* สาเหตุโรคผลเน่าของแตงโม พบว่าแอนติซีรัมที่ได้สามารถเกิดปฏิกิริยากับเชื้อ *A. avenae* subsp. *citrulli* ทั้งหมด 4 สายพันธุ์ แต่ไม่เกิดปฏิกิริยากับเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, *X. campestris* pv. *campestris*, *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* และ *Pseudomonas solanacearum* แสดงว่าแอนติซีรัมที่ได้ค่อนข้างเฉพาะเจาะจงกับเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*

โรคผลเน่าพบเป็นปัญหาระบาดครั้งแรกในแตงโม ผลที่เจริญเติบโตเต็มที่ใกล้เก็บเกี่ยว พบอาการเริ่มแรกเป็นจุดแผลข้ำน้ำ แผลพัฒนาอย่างรวดเร็วเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำคล้ายรอยเปื้อน น้ำมันขยายลามไม่มีขอบเขต ในเวลา 2-3 วันจะขยายลามคลุมทั่วทั้งผลทำให้ผลแตงโมแตกเนื้อ

แตงโมภายในเน่าเสีย ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ (Schaad *et al.*,1978; Hopkins *et al.*,1992 ; Latin and Rane,1990)

Latin และ Rane (1990) พบว่าการระบาดของโรครุนแรงบนผลแตงโมก่อนเก็บเกี่ยว 2 อาทิตย์ Hopkins และคณะ (1992) รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของโรคผลเน่าของแตงโมสามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าโดยสามารถทำให้ต้นกล้าตายได้ แต่ในระยะต้นโตในสภาพแปลงปลูกเชื้อแบคทีเรียนี้เข้าทำลายได้แต่อาการไม่รุนแรงหรือไม่แสดงอาการเลยแต่แฝงอยู่บนต้นแตงโม เมื่อผลแตงโมเจริญเติบโตเต็มที่ใกล้เก็บเกี่ยวเชื้อจะเข้าทำลายผลแตงโม ทำให้ผลแตงโมแสดงอาการของโรคและเน่าเสียไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ Frankle และคณะ (1993) รายงานว่า เชื้อแบคทีเรียสาเหตุของโรคผลเน่าของแตงโมสามารถเข้าทำลายผลแตงโมโดยเข้าทางปากใบของผลแตงโม เชื้อแบคทีเรียสามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และแพร่กระจายไปยังแหล่งต่างๆ ทั่วโลกได้ (Sowell and schaad,1979 ; Rane and Latin,1992) ในปัจจุบันเชื้อแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* จัดเป็นเชื้อต้องห้ามที่สำคัญทางด้านการกักกันพืช (Wall *et al.*, 1990 )

การป้องกันกำจัดโรคนี้ได้มีรายงานโดย Hopkins และคณะ (1992) ว่า วิธีการป้องกันกำจัดโรคนี้ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากโรคและสามารถใช้สารเคมีพวกสารประกอบทองแดงลดการเกิดโรคได้ โดยฉีดพ่นขณะที่เริ่มติดผลควรใช้ 2-3 ครั้ง แต่ต้องระมัดระวังเนื่องจากสารประกอบทองแดงอาจมีผลทำให้ต้นแตงโมชะงักการเจริญเติบโตได้

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงแบคทีเรีย ได้แก่ PSA (Potato sucrose agar) และ Tween agar
2. เชื้อแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli*
3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ ตู้แช่เชื้อ ฯลฯ
4. ผลแตงโมและเมล็ดอ่อน
4. ดินปลูก
5. กระจกปลูก

## วิธีการ

### 1. ศึกษาการมีชีวิตรอดของแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* บนเมล็ดพันธุ์พืชตระกูล แตง

#### 1.1 การเตรียมเมล็ดติดเชื้อ

##### การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย Aac

1. เลี้ยงแบคทีเรีย Aac บนอาหาร PSA ประมาณ 25 plates เป็นเวลา 48 ชม.

2. นำมาทำเป็น cell suspension ด้วยน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ ปรับความเข้มข้นให้ได้ประมาณ  $10^8$  cfu/ml.

##### การเตรียมผลแตงโมและเมล่อน

นำผลแตงโมพันธุ์กินรี และเมล่อน มาล้างให้สะอาด จากนั้นฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยการเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ 75% จากนั้นผึ่งให้แห้ง

##### การปลูกเชื้อและการเก็บเมล็ดติดเชื้อ

1. ใช้เข็มฉีดยาขนาด 5 มล. ดูด cell suspension ของแบคทีเรีย Aac ปริมาตร 5 มล. ฉีดเข้าที่ผิวเปลือกแตงโมและเมล่อน 2 จุด

2. บ่มเชื้อไว้จนปรากฏอาการของโรค 100% คือผลแตงโมและเมล่อนแสดงอาการผลเน่าทั้งผล ซึ่งใช้เวลาประมาณ 7 วัน

3. ใช้มีดที่สะอาดผ่าผลแตงโมและเมล่อน เลือกรับเฉพาะเมล็ด นำไปผึ่งในที่ร่ม จนแห้งสนิท เก็บใส่ถุงพลาสติก แขนในตู้เย็นไว้ทดสอบต่อไป

#### 1.2 การตรวจการมีชีวิตรอดบนเมล็ดติดเชื้อ

นำเมล็ดติดเชื้อมาตรวจสอบการมีชีวิตรอดทุก ๆ 1 เดือน โดยวิธี dilution plate technique ปฏิบัติดังนี้

1. นำเมล็ดติดเชื้อที่เก็บไว้ มาแช่ในน้ำสะอาดนิ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มล. โดยใช้ 1 เมล็ดต่อ 1 หลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที นำน้ำที่ได้ไปทำให้เจือจาง นำความเข้มข้น  $10^6$  -  $10^8$  cfu/ml. มาเกลี่ยบนอาหารแข็ง tween agar

2. นำไปบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม.

3. นับปริมาณเซลล์ Aac ที่ได้ นำมาคำนวณคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดที่พบเชื้อ Aac ที่มีชีวิตรอด

### 2. การทดสอบการถ่ายทอดโรคของเมล็ดติดเชื้อ Aac หลังจากเก็บไว้เป็นระยะเวลาหนึ่ง

นำเมล็ดแตงโมและเมล่อนติดเชื้อที่เก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิประมาณ 18 องศาเซลเซียส มาปลูกในกระถางปลูก 5 ต้นต่อกระถาง จำนวน 25 กระถาง รวม 125 ต้น ต่อชนิดพืช โดยปลูกทุก ๆ

2 เดือน ในสภาพโรงเรือน ตรวจผลโดยนับจำนวนต้นที่ปรากฏอาการของโรคตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่ง ออกดอกหรือเริ่มติดผล โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบโดยการปลูกเมล็ดพันธุ์ปลอดเชื้อ (เมล็ดพันธุ์ที่ฆ่า เชื้อด้วยสารละลายคลอริกซ์ 5%) นำมาคำนวณโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค เปรียบเทียบกับจำนวนต้นทั้งหมด

**เวลาและสถานที่**      **เริ่มต้น**      ตุลาคม 2551      **สิ้นสุด**      กันยายน 2552  
 กลุ่มวิจัยโรคพืช      สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 1. ศึกษาการมีชีวิตรอดของแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* บนเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตง

ผลการทดลองพบว่า หลังการเก็บเมล็ดแตงโมติดเชื้อแบคทีเรีย Aac ในตู้เย็นเป็นเวลา 8 เดือน พบว่าปริมาณเมล็ดแตงโมที่ตรวจพบแบคทีเรีย Aac ที่ยังมีชีวิต ยังมีปริมาณสูงโดยไม่ต่ำกว่า 90% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับปริมาณเริ่มต้น (ปริมาณเริ่มต้นเท่ากับ 98% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด) แต่เมื่อเก็บเมล็ดไว้เป็นเวลา 10 เดือน พบว่าปริมาณเมล็ดแตงโมที่ตรวจพบ Aac ที่มีชีวิต ลดลงประมาณ 20% โดยมีปริมาณเมล็ดที่ตรวจพบแบคทีเรีย Aac เหลือเท่ากับ 60% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด (ตารางที่ 1)

ในการทดสอบบนเมล็ดเมล่อน พบว่า หลังการเก็บเมล็ดเมล่อนในตู้เย็นเป็นเวลา 9 เดือน พบว่า ปริมาณเมล็ดเมล่อนที่ตรวจพบแบคทีเรีย Aac ที่มีชีวิตมีปริมาณไม่ต่ำกว่า 80% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด โดยมีปริมาณลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเริ่มต้น (84%) แต่เมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 10 เดือน พบว่าปริมาณเมล็ดเมล่อนที่ตรวจพบ Aac ที่มีชีวิต ลดลงอย่างรวดเร็ว โดยมีปริมาณที่ตรวจพบเท่ากับ 60% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมด (ตารางที่ 2)

#### 2. การทดสอบการถ่ายทอดโรคของเมล็ดติดเชื้อ Aac หลังจากเก็บไว้เป็นระยะเวลาหนึ่ง

ผลการทดสอบการนำเมล็ดแตงโมที่มีการติดเชื้อ Aac ซึ่งเก็บไว้เป็นระยะเวลาหนึ่งมาปลูกเพื่อทดสอบการถ่ายทอดโรค พบว่า ต้นแตงโมที่เจริญเติบโต สามารถแสดงอาการของโรคทุกระยะการเจริญเติบโต แต่อาการของโรคจะปรากฏรุนแรงในระยะกล้าและระยะออกดอกจนถึงเริ่มติดผลอ่อน โดยในระยะกล้าอาการจะปรากฏชัดเจนบนใบ ทั้งใบเลี้ยงและใบจริง ลักษณะอาการเริ่มแรกจะเป็นจุดแผลช้ำสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะฉ่ำน้ำ เมื่อจุดแผลขยายใหญ่ ซึ่งบนใบจริงอาการมักจะขยายและถูกจำกัดด้วยเส้นเวน แผลที่ลูกกลมจะเห็นเป็นแผลสีน้ำตาลเข้มชัดเจน โดยพบว่าหลังการเก็บเมล็ดติดเชื้อเป็นเวลา 10 เดือน แตงโมสามารถแสดงอาการของโรคในระยะกล้าและระยะออกดอกได้ถึง 62.79 และ 78.48% ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ผลการทดสอบ ในเมล่อน พบว่า อาการของโรคปรากฏได้ทุกระยะการเจริญเติบโตและปรากฏลักษณะอาการเช่นเดียวกับในแตงโม แต่อาการรุนแรงกว่า โดยพบการเกิดโรคไม่ต่ำกว่า 50% ทั้งนี้ พบว่าหลังการเก็บเมล็ดติดเชื้อเป็นเวลา 10 เดือน เมล่อนสามารถแสดงอาการของโรคในระยะกล้าและระยะออกดอกได้ถึง 76.92 และ 86.44% ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองตารางที่ 3 และ 4 จะเห็นว่า ทั้งเมล็ดแตงโมและเมล่อนที่ติดเชื้อซึ่งเก็บไว้มากกว่า 2 เดือนขึ้นไป เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจะปรากฏรุนแรงกว่าเดือนเริ่มต้นซึ่งทำการปลูกทดสอบในเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงอากาศเย็นจึงไม่เหมาะสมกับการลุกลามของโรค ทั้งนี้ เนื่องจากโรคนี้จะพัฒนาและลุกลามอย่างรวดเร็วในสภาพที่มีความชื้นสูงและอากาศค่อนข้างอบอุ่น (.....)

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษามีชีวิตรอด การอาศัยอยู่ และการศึกษาจำนวนประชากรแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* (Aac) บนเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลแตง พบว่า แบคทีเรีย Aac สามารถอาศัยอยู่บนเมล็ดแตงโมและเมล่อนได้ไม่ต่ำกว่า 10 เดือน โดยเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของแบคทีเรียลดลงเล็กน้อย และยังสามารถถ่ายทอดโรคได้ไม่ต่ำกว่า 50% ของจำนวนเมล็ดทั้งหมดเมื่อนำเมล็ดไปปลูก

### เอกสารอ้างอิง

- ณัฐริมา บุญวัฒน์. 2537. โรคผลเน่า :ปัญหาใหม่ของแตงโม. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา.4:20
- ณัฐริมา ไชยิตเจริญกุล และ วนิดา ลีตะฐาน. 2540. การศึกษาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคผลเน่าของแตงโม. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2540 กลุ่มงานбакเตรียวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- ณัฐริมา ไชยิตเจริญกุล วงศ์ บุญสืบสกุล วนิดา ลีตะฐาน และรุ่งนภา คงสุวรรณ. 2540. การผลิตแอนติซีรัมโดยวิธี Glutaraldehyde Fixed Cells เพื่อใช้ในการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* สาเหตุโรคผลเน่าของแตงโม. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2540 กลุ่มงานбакเตรียวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- Block, C.C. and L.M.Shepherd . 2009. Long-term Survival and Seed Transmission of *Acidovorax avenae* subsp. *Citrulli* in Melon and Watermelon Seed. *Phytopathology*. 99:119.
- Frankle, W.G., D.L. Hopkins and R.E. Stall. 1993. Ingress of the watermelon fruit blotch bacterium into fruit. *Plant Dis.* 77: 1090-1092.
- Hopkins, D.L, T. Kucharek, D. Gay, R. Gitaitis, W. Cook and A. Keirath. 1992. Bacterial fruit blotch of watermelon. Report of Asgrow Seed Company. USA. 3 p.
- Hu, F.P., J.M. Young and C.M. Triggs. 1991. Numerical analysis and determinative test for nonfluorescent plant-pathogenic *Pseudomonas* spp. and genomic analysis and reclassification of species related to *Pseumonas avenae* Manns 1909. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 41. 516-525.
- Jacobs, J.L., J.P. Damicone and B.D. Mcgraw. 1992. First Report of bacterial fruit blotch of watermelon in Oklahoma. *Plant Dis.* 76: 1185.
- Latin, R.X. and K.K. Rane. 1990. Bacterial fruit blotch of watermelon in Indiana. *Plant Dis.* 74: 331.
- Rane, K.K. and R.X. Latin. 1992. Bacterial fruit blotch of watermelon : Association of the pathogen with seed . *Plant Dis.* 76: 509-512.
- Hidebrand, D.C., M.N. Scroth and D.C. Sands. 1988. Part C. *Pseudomonas* . p. 60 - 80 *In: Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria.* 2<sup>nd</sup> ed. ( N.W. Schaad, Eds.). The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

- Schaad, N.W., G.Jr. Sowell, R.W. Goth, R.R. Colwell and R.E. Webb. 1978. *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli* subsp. nov.. Int. J. Syst. Bacteriol.28:117-125.
- Somodi, G.C., J.B. Jones, D.L. Hopkins, R.E. Stall, T.A. Kucharek, N.C. Hodge and J.C. Watterson. 1991. Occurrence of a bacterial watermelon fruit blotch in Florida. Plant Dis. 75: 1053-1056.
- Sowell, G.Jr. and N.W. Schaad. 1979. *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli*. on watermelon : Seed transmission and resistance of plant introductions. Plt. Dis. Rept. 63 : 437-441.
- Wall, G.C., V.M. Santos, F.J. Cruz and D.A. Nelson. 1990. Outbreak of watermelon fruit blotch in the Mariana Islands. Plant Dis. 74:80.
- Willems, A., M. Goor, S. Thielemans, M. Gillis, K. Kersters and J. De Ley. 1992. Transfer of several phytopathogenic *Pseudomonas* species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp.nov. comb. nov., *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. Int. J. Syst. Bacteriol. 42 : 107-119.



ตารางที่ 1 ปริมาณเมล็ดแดงโมที่ตรวจพบแบคทีเรีย *Acidovorax avenae avenae* subsp. *citrulli* (Aac) ที่มีชีวิต หลังจากเก็บไว้เป็นเวลา 10 เดือน ตรวจผลบนอาหาร Tween agar

เดือนที่ <sup>1/</sup>	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ตรวจพบ Aac ที่มีชีวิต
0 (พ.ย. 51)	98 <sup>2/</sup>
1 (ธ.ค. 51)	96
2 (ม.ค. 52)	96
3 (ก.พ. 52)	93
4 (มี.ค. 52)	94
5 (เม.ย. 52)	96
6 (พ.ค. 52)	92
7 (มิ.ย. 52)	95
8 (ก.ค. 52)	96
9 (ส.ค. 52)	80
10 (ก.ย. 52)	60

<sup>1/</sup> ระยะเวลาเก็บเมล็ดติดเชื้อ    <sup>2/</sup> ปริมาณเซลล์เริ่มต้น

ตารางที่ 2 ปริมาณเมล็ดเมล็ดอ่อนที่ตรวจพบแบคทีเรีย *Acidovorax avenae avenae* subsp. *citrulli* (Aac) ที่มีชีวิต หลังจากเก็บไว้เป็นเวลา 10 เดือน ตรวจผลบนอาหาร Tween agar

เดือนที่ <sup>1/</sup>	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ตรวจพบ Aac ที่มีชีวิต
0 (พ.ย. 51)	84 <sup>2/</sup>
1 (ธ.ค. 51)	83
2 (ม.ค. 52)	84
3 (ก.พ. 52)	80
4 (มี.ค. 52)	82
5 (เม.ย. 52)	81
6 (พ.ค. 52)	83
7 (มิ.ย. 52)	81
8 (ก.ค. 52)	84
9 (ส.ค. 52)	84
10 (ก.ย. 52)	60

<sup>1/</sup> ระยะเวลาเก็บเมล็ดติดเชื้อ    <sup>2/</sup> ปริมาณเซลล์เริ่มต้น

**ตารางที่ 3** เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าที่เกิดจากแบคทีเรีย *Acidovorax avenae avenae* subsp. *citrulli* บนพืชแตงโมในระยะกล้าและระยะออกดอก

เดือนที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	
	ระยะกล้า	ระยะออกดอก
0 (พ.ย. 51)	10.01	22.19
2 (ม.ค. 52)	10.69	35.01
4 (มี.ค. 52)	8.45	64.16
6 (พ.ค. 52)	21.05	50.94
8 (ก.ค. 52)	21.28	65.00
10 (ก.ย. 52)	62.79	78.48

**ตารางที่ 4** เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าที่เกิดจากแบคทีเรีย *Acidovorax avenae avenae* subsp. *Citrulli* บนพืชเมล่อนในระยะกล้าและระยะออกดอก

เดือนที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	
	ระยะกล้า	ระยะออกดอก
0 (พ.ย. 51)	52.78	66.09
2 (ม.ค. 52)	59.40	71.17
4 (มี.ค. 52)	69.12	64.10
6 (พ.ค. 52)	85.94	90.63
8 (ก.ค. 52)	62.50	82.22
10 (ก.ย. 52)	76.92	86.44

-----