

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### การทำ inoculator

inoculator ประกอบด้วย เข็มเย็บผ้า 3 เล่ม และยางลบ โดยมัดเข็มเย็บผ้ารวมกันทั้ง 3 เล่ม นำไปแทงผ่านยางลบให้ทะลุ เพื่อให้ยางลบเป็นตัวกำหนดความลึกของแผลที่จะทำบนผลมะม่วง ให้ส่วยปลายของเข็มที่ผ่านยางลบมีความยาว 3 มิลลิเมตร

### การเตรียมภาชนะควบคุมความชื้น

ภาชนะควบคุมความชื้น ประกอบด้วย

- ตะกร้าพลาสติกขนาด 30x45 cm
- ถุงพลาสติกโพรพีน PE (polyethylene)
- กระดาษชื้น

วางมะม่วงในตะกร้าพลาสติกจากนั้นนำตะกร้าไปใส่ในถุงพลาสติกโพรพีนซึ่งมีกระดาษชื้นเปียกน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์อยู่ภายใน

## ภาคผนวก ข

ตาราง 1 ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีเชื้อ *C. gloeosporioides* โดย  
จุลินทรีย์จากอาหารชนิดต่างๆ

ชนิดจุลินทรีย์	ประสิทธิภาพการยับยั้ง (%)			
	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12
CM-NM-1	-11.25e	0.51bcd	6.36d	2.33g
CM-NM-2	-0.89cd	-1.08cd	9.53d	7.53fg
CM-NM-3	0.45bc	43.51a	58.13a	66.82a
CM-PF-1	0.00bc	8.23b	20.22b	24.73d
CM-PF-2	8.75b	6.06bc	10.46cd	29.56cd
CM-LP	-3.57cde	0.00cd	15.39bc	34.18bc
CM-YK	-4.91cde	-3.03d	10.07cd	18.59e
CM-NA	2.23bc	2.53bcd	17.85b	37.02b
SK-AV	-9.82de	-3.25d	10.41cd	12.95f
CM-TN	-1.56cd	-4.55d	-3.11e	-6.50h
CON-1	26.25a	36.36a	54.51a	62.98a
LSD	9.00	7.84	5.85	5.58
CV(%)	80.63	41.26	25.62	17.58

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ค่าเฉลี่ยที่ได้มาจากการทดลอง 7 ซ้ำ

ตาราง 2 ค่าความสว่างของสี (L\*) ของเปลือกมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า L* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	59.69b	61.20b	63.74ab	65.17ab
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์	56.09ab	56.67a	61.33a	63.14ab
แช่น้ำร้อน 54 °C	59.65b	61.80b	64.90b	66.88b
แช่น้ำร้อน+จุลินทรีย์ปฏิปักษ์	54.35a	55.85a	62.42ab	61.88a
LSD	3.81*	3.67*	3.15*	3.77*
CV (%)	7.31	6.86	5.50	6.46

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L\* = The lightness factor (value)

เมื่อ L\* มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีคล้ำ หากค่า L\* เข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมีสีสว่าง

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 3 ค่าสีเขียว (a\*) ของเปลือกมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า a* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	-12.22 ns	-10.68ab	0.94b	6.20ab
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	-13.13 ns	-10.83a	-0.95b	5.70ab
แช่น้ำร้อน 54 °C	-12.16 ns	-8.10b	5.64c	9.55b
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	-12.51 ns	-11.55a	0.85b	4.81a
LSD	1.46 ns	2.69*	1.22*	3.90*
CV (%)	12.89	28.78	83.08	65.39

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a\*, b\* = The chromaticity coordinates (hue, chroma)

ค่า a\* เมื่อมีค่าเป็นลบหมายถึงวัตถุมีสีเขียว หากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง

ยิ่งค่า a\* มีค่าต่ำมากแสดงว่าวัตถุมีสีเขียวมาก

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำร้อนเพียงอย่างเดียว

ตาราง 4 ค่าสีเหลือง (b\*) ของเปลือกมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า b* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	31.82b	35.03b	48.65b	53.84b
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	29.29ab	31.33a	47.46ab	53.87b
แช่น้ำร้อน 54 °C	35.30c	37.65b	52.16c	54.65b
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	27.39a	30.10a	45.24a	49.50a
LSD	3.07*	3.57*	2.91*	3.26*
CV (%)	10.92	11.74	6.62	6.79

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a\*, b\* = The chromaticity coordinates (hue, chroma)

ค่า b\* เมื่อมีค่าเป็นลบหมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน หากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง

ยิ่งค่า b\* มีค่าสูงมากแสดงว่าวัตถุมีสีเหลืองมาก

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 5 ค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ของเปลือกมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NA ร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า $h^\circ$ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	111.57ab	107.49b	89.84b	83.62ab
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	114.40b	109.26b	91.18b	83.85ab
แช่น้ำร้อน 54 °C	109.76a	102.77a	84.06a	80.10a
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	113.39b	111.14b	90.13b	84.81b
LSD	3.39*	3.79*	3.54*	4.00*
CV (%)	3.32	3.87	4.39	5.30

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

$h^\circ = \text{hue angle } (h^\circ = \arctangent b^*/a^*)$

ค่า  $h^\circ$  มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเหลือง (+b)

หากมีค่าเข้าใกล้มุม 180 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเขียว (-a)

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำร้อนเพียงอย่างเดียว

ตาราง 6 ค่าความสว่างของสี (L\*) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์ห่มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า L* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	77.30 ns	75.88 ns	65.47 ns	58.53a
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	77.30 ns	76.83 ns	68.03 ns	65.63b
แช่น้ำร้อน 54 °C	77.30 ns	77.40 ns	65.57 ns	62.78b
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	77.30 ns	77.72 ns	69.74 ns	62.21ab
LSD	-	2.95 ns	4.59 ns	3.71*
CV (%)	-	4.23	7.52	6.56

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L\* = The lightness factor (value)

เมื่อ L\* มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมืดคล้ำ หากค่า L\* เข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมีสีสว่าง

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว



ตาราง 7 ค่าสีเขียว (a\*) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า a* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	5.54 ns	6.83b	13.58b	18.61b
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	5.54 ns	5.54a	10.98a	15.81a
แช่น้ำร้อน 54 °C	5.54 ns	5.62a	12.99b	17.99b
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	5.54 ns	5.87ab	11.06a	16.95ab
LSD	-	1.12*	1.85*	1.90*
CV (%)	-	20.92	16.81	12.09

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a\*, b\* = The chromaticity coordinates (hue, chroma)

ค่า a\* เมื่อมีค่าเป็นลบหมายถึงวัตถุมีสีเขียว หากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง

ยิ่งค่า a\* มีค่าต่ำมากแสดงว่าวัตถุมีสีเขียวมาก

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 8 ค่าสีเหลือง (b\*) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า b* เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	54.44 ns	58.50b	60.77b	60.79a
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	54.44 ns	54.18a	60.61b	66.86c
แช่น้ำร้อน 54 °C	54.44 ns	55.85a	57.00a	63.25ab
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	54.44 ns	56.02ab	64.44c	65.97bc
LSD	-	2.64*	2.62*	2.76*
CV (%)	-	5.18	4.76	4.76

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a\*, b\* = The chromaticity coordinates (hue, chroma)

ค่า b\* เมื่อมีค่าเป็นลบหมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน หากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง

ยิ่งค่า b\* มีค่าสูงมากแสดงว่าวัตถุมีสีเหลืองมาก

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 9 ค่า hue angle ( $h^{\circ}$ ) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ค่า $h^{\circ}$ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	84.34 ns	83.39 ns	77.32 a	72.86 a
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	84.34 ns	83.53 ns	79.71 b	76.34 c
แช่น้ำร้อน 54 °C	84.34 ns	84.05 ns	77.14 a	74.43 ab
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	84.34 ns	84.07 ns	80.26 b	75.14 bc
LSD	-	1.97 ns	2.01 *	1.63 *
CV (%)	-	2.59	2.81	2.41

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

$h^{\circ}$  = hue angle ( $h^{\circ} = \arctangent b^*/a^*$ )

ค่า  $h^{\circ}$  มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเหลือง (+b)

หากมีค่าเข้าใกล้มุม 180 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเขียว (-a)

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 10 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	0.00 ns	1.81 a	5.48 ns	8.12 ns
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	0.00 ns	1.93 a	6.39 ns	9.10 ns
แช่น้ำร้อน 54 °C	0.00 ns	3.25 b	7.56 ns	10.46 ns
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	0.00 ns	1.73 a	7.59 ns	10.81 ns
LSD	-	1.13 *	2.58 ns	2.78 ns
CV (%)	-	38.54	28.52	21.54

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 11 ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/ซม.<sup>2</sup>)ของมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์  
CM-NAร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	173.07 ns	42.41 a	9.42 ab	5.75 ns
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	173.07 ns	68.60 b	10.28 b	5.68 ns
แช่น้ำร้อน 54 °C	173.07 ns	51.43 a	8.17 a	5.89 ns
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	173.07 ns	70.58 b	10.48 b	6.13 ns
LSD	-	12.92 *	1.26 *	0.54 ns
CV (%)	-	40.77	25.80	17.95

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 12 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์  
 ปฏิบัณ CM-NA ร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	8.40 ns	12.16b	15.06ab	15.98 ns
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิบัณ	8.40 ns	13.00b	14.04a	16.12 ns
แช่น้ำร้อน 54 °C	8.40 ns	13.02b	16.24bc	16.20 ns
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิบัณ	8.40 ns	10.08a	16.56c	16.98 ns
LSD	-	1.06 *	1.18 *	1.06 ns
CV (%)	-	6.54	5.07	5.01

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

ตาราง 13 ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ (เปอร์เซ็นต์) ของมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อใช้จุลินทรีย์  
 ปฏิปักษ์ CM-NA ร่วมกับการแช่น้ำร้อน

กรรมวิธี	ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	0	3	5	7
ชุดควบคุม	1.38 ns	0.98a	0.54 ns	0.18a
จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	1.38 ns	1.15b	0.54 ns	0.24b
แช่น้ำร้อน 54 °C	1.38 ns	1.16b	0.60 ns	0.17a
แช่น้ำร้อน+จุ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์	1.38 ns	0.94a	0.58 ns	0.19a
LSD	-	0.14 *	0.07 ns	0.04 *
CV (%)	-	9.79	9.37	12.11

หมายเหตุ : อักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชุดควบคุม หมายถึง มะม่วงที่จุ่มน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

**ประวัติผู้เขียน**

ชื่อ-สกุล	นายพรเทพ ชื่นสุวรรณ
วัน เดือน ปีเกิด	6 กรกฎาคม 2520
ภูมิลำเนา	58 หมู่ 3 ต. วัดจันทร์ อ. สทิงพระ จ. สงขลา
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2542