



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก

การเตรียมอุปกรณ์

การทำ inoculator

ประกอบด้วย เข็มเย็บผ้า 3 เล่มและยางลบ โดยมัดเข็มเย็บผ้ารวมกันทั้ง 3 เล่ม นำไปแทงผ่านยางลบให้ทะลุ เพื่อให้ยางลบเป็นตัวกำหนดระดับความลึกของบาดแผลที่ทำบนผลส้มโดยให้ส่วนปลายเข็มที่ผ่านยางลบมีความยาว 2 มิลลิเมตร

การเตรียมภาชนะควบคุมความชื้น

ประกอบด้วย

- ตะกร้าพลาสติกขนาด 30 x 45 เซนติเมตร
- ถุงพลาสติกใส
- กระดาษขึ้น

วางผลส้มที่จะทำการทดลองในตะกร้าพลาสติกรองด้วยกระดาษขึ้นเปียกน้ำและนำตะกร้านี้ไปใส่ในถุงพลาสติกใสปิดปากถุงเพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้เหมาะสม

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมี

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N

ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น

2. สารละลายไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้น 0.1 N

เทสารละลายไฮโดรคลอริก 4.14 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 496.36 มิลลิลิตร ลงในขวดขนาด 500 มิลลิลิตร

3. สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ความเข้มข้น 0.01 N

ชั่งโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.395 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น

4. สารละลายกรดออกซาลิก (oxalic acid) ความเข้มข้น 0.4%

ชั่งกรดออกซาลิก 4 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่นและเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

5. สารละลาย Indophenol dye ความเข้มข้น 0.04%

ชั่ง 2,6-dichlorophenolindophenol 0.2 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่นและเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ค

ตาราง 1 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ¹					
	วัน	0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		0.00 ns	4.32 ns	8.56 ns	12.22 ns	15.21 ns
กรรมวิธี 2		0.00 ns	4.47 ns	8.43 ns	12.28 ns	15.22 ns
กรรมวิธี 3 (control)		0.00 ns	4.59 ns	8.57 ns	12.41 ns	15.38 ns
LSD		-	0.68	0.88	1.07	1.21
%CV		-	6.74	11.3	9.53	2.62

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 2 ค่าความสว่างของสี (L*) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	ค่าความสว่างของสี (L*) ¹					
	วัน	0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		61.1 ns	61.2 ns	61.4 ns	61.6 ns	61.7 ns
กรรมวิธี 2		61.0 ns	61.3 ns	61.3 ns	61.5 ns	61.7 ns
กรรมวิธี 3 (control)		61.1 ns	61.4 ns	61.5 ns	61.7 ns	61.7 ns
LSD		2.19	1.70	1.74	1.56	1.19
%CV		3.92	3.02	3.10	2.76	2.11

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยค่าความสว่างของสี (L*) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
 ค่า L* มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมืดสีดำ ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 100 หมายถึง มีสีสว่าง

ตาราง 3 ค่าสีเขียว (a*) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ค่าสีเขียว (a*) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		11.8 ns	11.9 ns	12.0 ns	13.4 ns	13.8 ns
กรรมวิธี 2		10.9 ns	11.3 ns	11.8 ns	13.2 ns	14.0 ns
กรรมวิธี 3 (control)		11.0 ns	11.7 ns	12.1 ns	13.5 ns	14.0 ns
LSD		4.49	3.93	3.38	3.84	3.18
%CV		6.39	6.94	3.79	3.37	4.91

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยค่าสีเขียว (a*) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
 ค่า a* มีค่าเป็นลบ หมายถึงวัตถุมีสีเขียว ถ้ามีค่าเป็นบวก หมายถึงวัตถุมีสีแดง

ตาราง 4 ค่าสีเหลือง (b*) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	ค่าสีเหลือง (b*) ¹					
	วัน	0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		61.4 ns	61.6 ns	61.8 ns	62.4 ns	62.7 ns
กรรมวิธี 2		61.2 ns	61.7 ns	62.0 ns	62.2 ns	62.6 ns
กรรมวิธี 3 (control)		61.2 ns	61.8 ns	62.0 ns	62.3 ns	62.9 ns
LSD		3.49	2.44	2.75	2.51	2.01
%CV		6.25	4.30	4.82	4.40	3.49

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยค่าสีเหลือง (b*) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
 ค่า b* มีค่าเป็นลบ หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน ถ้ามีค่าเป็นบวก หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง

ตาราง 5 ค่า chroma (c*) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ค่า chroma (c*) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		62.8 ns	62.9 ns	63.1 ns	64.1 ns	64.4 ns
กรรมวิธี 2		62.6 ns	63.0 ns	63.4 ns	64.0 ns	64.3 ns
กรรมวิธี 3 (control)		62.6 ns	63.1 ns	63.3 ns	64.0 ns	64.6 ns
LSD		4.16	3.04	3.25	3.05	2.45
%CV		7.30	5.24	5.58	5.21	4.15

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยค่า chroma (c*) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
 ค่า c* มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีจาง ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง มีสีเข้ม

ตาราง 6 ค่า hue angle (h°) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ค่า hue angle (h°) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		80.2 ns	79.6 ns	79.3 ns	78.3 ns	77.7 ns
กรรมวิธี 2		80.3 ns	79.9 ns	79.7 ns	78.3 ns	77.7 ns
กรรมวิธี 3 (control)		80.0 ns	79.8 ns	79.4 ns	78.1 ns	77.7 ns
LSD		3.59	3.23	2.65	3.05	2.52
%CV		4.85	4.42	3.64	4.25	3.53

หมายเหตุ : 1 ค่าเฉลี่ยค่า hue angle (h°) ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
 ค่า h° มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา วัตถุมีสีอยู่ในกลุ่มสีเหลือง (+b)
 ถ้าค่า h° มีค่าเข้าใกล้มุม 180 องศา วัตถุมีสีอยู่ในกลุ่มสีเขียว (-a)

ตาราง 7 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (soluble solids content, SSC) (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้ม
ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		13.55 ns	13.56 ns	13.58 ns	13.59 ns	13.60 ns
กรรมวิธี 2		13.53 ns	13.56 ns	13.57 ns	13.60 ns	13.60 ns
กรรมวิธี 3 (control)		13.53 ns	13.56 ns	13.58 ns	13.60 ns	13.60 ns
LSD		0.54	0.52	0.37	0.32	0.21
%CV		4.31	4.15	2.94	2.61	2.16

หมายเหตุ :

1

ns

ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 8 ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (titrate acidity, TA) (เปอร์เซ็นต์) ของผลส้มตลอดระยะเวลา
การเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (เปอร์เซ็นต์) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		0.88 ns	0.88 ns	0.88 ns	0.87 ns	0.87 ns
กรรมวิธี 2		0.89 ns	0.88 ns	0.88 ns	0.88 ns	0.87 ns
กรรมวิธี 3 (control)		0.88 ns	0.88 ns	0.88 ns	0.88 ns	0.87 ns
LSD		0.08	0.08	0.07	0.06	0.07
%CV		10.05	10.23	9.20	7.66	8.17

หมายเหตุ :

1

ns

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผลส้มจากส้ม 10 ผล

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 9 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (SSC:TA) ของผลส้มตลอด
ระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		15.36 ns	15.41 ns	15.53 ns	15.50 ns	15.64 ns
กรรมวิธี 2		15.38 ns	15.39 ns	15.52 ns	15.54 ns	15.75 ns
กรรมวิธี 3 (control)		15.43 ns	15.44 ns	15.53 ns	15.59 ns	15.61 ns
LSD		1.22	1.09	1.23	1.34	1.40
%CV		8.65	7.70	8.63	9.40	9.77

หมายเหตุ : 1
ns

ค่าเฉลี่ย SSC : TA ของผลส้มจากส้ม 10 ผล
ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 10 ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตรน้ำคั้น) ของผลส้มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน

กรรมวิธี	วัน	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตรน้ำคั้น) ¹				
		0	3	6	9	12
กรรมวิธี 1		23.45 ns	23.10 ns	22.62 ns	22.32 ns	21.04 ns
กรรมวิธี 2		23.63 ns	22.98 ns	22.48 ns	22.17 ns	21.25 ns
กรรมวิธี 3 (control)		23.50 ns	23.01 ns	22.79 ns	22.17 ns	21.17 ns
LSD		3.73	2.19	2.02	1.70	2.11
%CV		10.30	10.38	9.75	8.32	10.89

หมายเหตุ : 1
ns

ค่าเฉลี่ยปริมาณวิตามินซีของผลส้มจากส้ม 10 ผล

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาวจิวรรณ จุสกุล

วัน เดือน ปีเกิด 20 กรกฎาคม 2521

ภูมิลำเนา 549/26 ซอย จรัลสนิทวงศ์ 37 ถนน จรัลสนิทวงศ์ แขวง บางขุนศรี
เขต บางกอกน้อย จ. กรุงเทพมหานคร
34/422 หมู่บ้านปทุมวิลเลจ ถนน กรุงเทพ-ปทุมธานี
ต. บางปรอก อ. เมือง จ. ปทุมธานี

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2543

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved