



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ภาคผนวก ก

สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อกรีนนิ่ง

**grinding buffer (for 1 liter)**

K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	16.7 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	4.1 g
Sucrose	100 g
Polyvinylpyrrolidone(PVP-10)	20 g
น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ	50 g

เก็บที่อุณหภูมิ -20°C ก่อนนำมาใช้เติม 100 mM ของสารละลาย ascorbic acid 100 µl/20 ml ของ buffer และ BSA (Bovine Serum Albumin Fraction V) ปริมาณ 30 mg/20 ml ของ buffer และปรับ pH ของ grinding buffer ให้เป็น 7.6

**CTAB buffer**

CTAB (Hexadecyl-trimethyl-amonium bromide)	2%
NaCl	14 M
Tris base	100 mM
EDTA	20 mM
PVP-40 (Mr 40,000)	1 %
Mercaptoethanol (เติมเมื่อต้องการใช้)	0.2 %

**Chloroform/isoamyl alcohol (24:1)**

Chloroform	240 ml
Isoamyl alcohol	10 ml

**Ethanol 70 %**

Ethanol	70 ml
น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ	30 ml

**Mastermix**

Mastermix	ปริมาตร	ความเข้มข้น
10X PCR buffer	2.50 $\mu$ l	1X
MgCl <sub>2</sub> 50 mM	1.25 $\mu$ l	2.5 mM
dNTPs mixed 5 mM	1.0 $\mu$ l	0.2 mM
Primer 5 $\mu$ M OI1	1.0 $\mu$ l	0.2 $\mu$ M
Primer 5 $\mu$ l OI2c	1.0 $\mu$ l	0.2 $\mu$ M
Taq Polymerase 5 $\mu$	0.1 $\mu$ l	0.5 u
dH <sub>2</sub> O	17.15 $\mu$ l	

**Agarose gel 1%**

Agarose (DNA grade)	0.3 g
0.5xTBE buffer	30 ml

**0.5xTBE buffer** เตรียมจาก 5xTBE stock pH 8.0 (สำหรับ 1 ลิตร)

0.45 M Tris base	54.0 g
0.45 M Boric acid	27.5 g
0.01 M EDTA (pH 8.0)	20 ml of 0.5 M EDTA, pH 8.0

## ภาคผนวก ข

## สารเคมีที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อ CTV โดยวิธี ELISA

**Washing buffer** pH 7.4 (สำหรับ 1 ลิตร)

NaCl	8.00 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.20 g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.15 g
KCl	0.20 g
Tween 20	0.50 g
NaN <sub>3</sub>	0.20 g

**Coating buffer** pH 7.6 (สำหรับ 1 ลิตร)

Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.59 g
NaHCO <sub>3</sub>	2.93 g
NaN <sub>3</sub>	0.20 g

**Conjugate buffer** pH 7.4 (1 ลิตร)

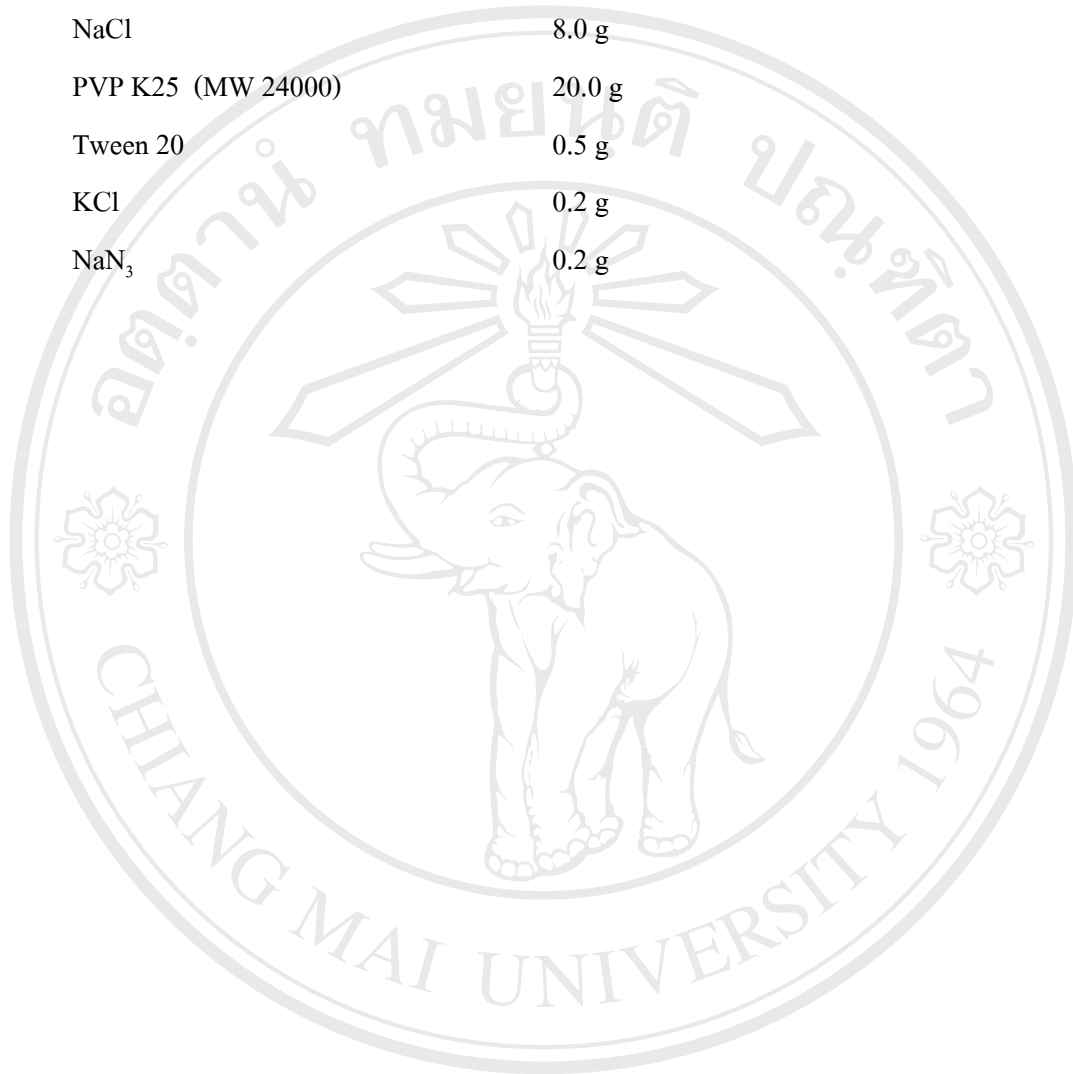
TRIS	2.40 g
NaCl	8.00 g
PVP K25 (MW 24000)	20.0 g
Tween 20	0.50 g
BSA (bovine serum albumin)	2.00 g
MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.20 g
KCl	0.20 g
NaN <sub>3</sub>	0.20 g

**Substrate buffer** pH 9.8 (สำหรับ 1 ลิตร)

Diethanolamine	97.0 ml
NaN <sub>3</sub>	0.20 g

**Extraction buffer** pH 7.4 (สำหรับ 1 ลิตร)

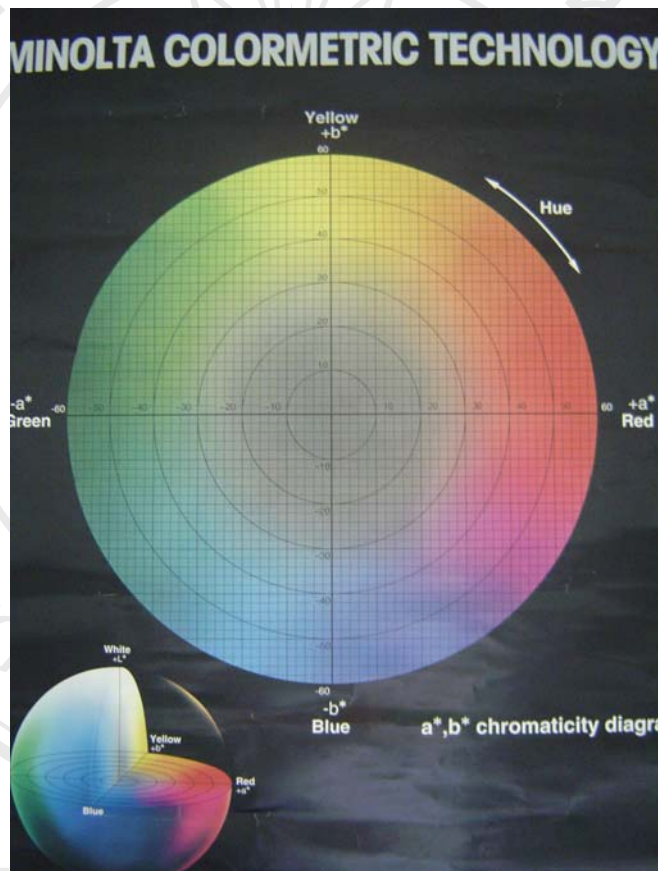
TRIS	2.40 g
NaCl	8.0 g
PVP K25 (MW 24000)	20.0 g
Tween 20	0.5 g
KCl	0.2 g
NaN <sub>3</sub>	0.2 g



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ภาคผนวก ค

แผนภูมิเทียบลักษณะความสว่าง องศา และความเข้มของสีที่ดี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## ภาคผนวก ง

## ตารางผลการวิเคราะห์ (ANOVA)

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยเปรียบเทียบระหว่าง ส้มโชกุนต้นต่อ  
ทรายเขอร์ และคลีโอพัตราที่เป็นโรคกับต้นปกติ

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	300.498	100.1660	4.69	0.0054
Error	56	1196.82	21.3718		
Total	59	1497.32			

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสีใบเฉลี่ยเปรียบเทียบระหว่าง ส้มโชกุนต้นต่อ  
ทรายเขอร์ และคลีโอพัตราที่เป็นโรคกับต้นปกติ

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	3	2.11486	0.70495	0.71	0.5330
Error	56	55.9888	0.99980		
Total	59	58.1037			

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัดส่วนระหว่างกิ่งพันธุ์กับต้นต่อทรายเขอร์  
และเขียวหวาน หลังปลูกส้ม 12 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	9	0.35057	0.03895	9.17	0.000
Error	36	0.15295	0.00425		
Total	45	0.50352			

**ตารางที่ 4** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความสูงที่เพิ่มขึ้นของส้มโชกุน และ  
เงี้ยวหวานต้นตอต่างๆ หลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	6	95.7207	15.9535	2.75	0.0221
Error	49	284.547	5.80708		
Total	55	380.268			

**ตารางที่ 5** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นของส้มโชกุน และ  
เงี้ยวหวานต้นตอต่างๆ หลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	6	2900.36	483.393	2.93	0.0161
Error	49	8093.93	165.182		
Total	55	10994.3			

**ตารางที่ 6** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัดส่วนระหว่างกิ่งพันธุ์กับต้นตอส้มโชกุน และ  
เงี้ยวหวานต้นตอต่างๆ หลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	6	0.40384	0.06731	7.00	0.000
Error	49	0.47131	0.00962		
Total	55	0.87516			



ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มโชกุน และเขียวหวานต้นตอต่างๆ  
หลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	6	32.8254	5.47091	1.69	0.1427
Error	49	158.355	3.23173		
Total	55	191.180			

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มโชกุนต้นตอโคมะเรือนาที่เป็นโรค  
กับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	0.48400	0.48400	0.71	0.4236
Error	8	5.44616	0.68077		
Total	9	5.93016			

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มโชกุนต้นตอทรอยเซอร์ที่เป็นโรค  
กับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	4.91404	4.91401	12.95	0.0070
Error	8	3.03668	0.37958		
Total	9	7.95069			

ตารางที่ 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มโชกุนต้นตอกลีโอพัตราที่เป็นโรค  
กับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	12.6563	12.6563	7.38	0.0264
Error	8	13.7146	1.71433		
Total	9	26.3709			

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มเขียวหวานต้นตอทรอยเจอร์ที่เป็นโรค  
กับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	54319.8	54319.8	0.95	0.3589
Error	8	458773.0	57346.6		
Total	9	513093.0			

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มเขียวหวานต้นตอกลีโอพัตราที่เป็นโรค  
กับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	31.8623	31.8623	29.31	0.0006
Error	8	8.69556	1.08695		
Total	9	40.5578			

ตารางที่ 13 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบของส้มเขียวหวานต้นต่อแรงพอลิเมอร์ที่เป็น  
โรคกับต้นปกติหลังปลูก 24 เดือน

Source of Variation	df	SS	MS	F	P
Treatment	1	4.97205	4.97205	2.75	0.1357
Error	8	14.4504	1.80630		
Total	9	19.4206			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวพุทธรักษ์ ชมนันติ
วัน เดือน ปีเกิด	18 มีนาคม 2524
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนไชยปราการ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาโรคพืช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved