

ภาคผนวก ก

การเตรียมสาร

1. น้ำยาสกัด (extraction buffer) เอนไซม์

ตารางภาคผนวก ก 1 สารที่ใช้เตรียมน้ำยาสกัด (extraction buffer)

Stock solution	ปริมาณที่ใช้
1 M Tris-HCl pH 7	3 มิลลิลิตร
14.3 M β -Mercaptoethanol	21 ไมโครลิตร

วิธีการเตรียมน้ำยาสกัด ผสมสารในตาราง 1 เข้าด้วยกัน แล้วเติมน้ำกลั่นปรับปริมาตร ให้เป็น 30 มิลลิลิตร

2. การเตรียมเจลที่ใช้ในการทำอิเล็กโตรโฟรีซิส

ตารางภาคผนวก ก 2 ส่วนผสมสำหรับการเตรียม separating gel 7.5% และ stacking gel 4.5% (การเตรียมสำหรับ 2 เจล)

separating gel 7.5%	ปริมาณที่ใช้	stacking gel 4.5%	ปริมาณที่ใช้
น้ำกลั่น	5.8 มิลลิลิตร	น้ำกลั่น	2.7 มิลลิลิตร
3 M Tris pH 8.8	1.25 มิลลิลิตร	0.5 M Tris pH 6.8	1.25 มิลลิลิตร
Acrylamide 30%	2.45 มิลลิลิตร	Acrylamide 30%	0.75 มิลลิลิตร
APS 1.5%	0.5 มิลลิลิตร	APS 1.5%	0.3 มิลลิลิตร
TEMED	15 ไมโครลิตร	TEMED	10 ไมโครลิตร

วิธีการเตรียม separating gel 7.5% และ stacking gel 4.5% ผสมส่วนผสมตามลำดับ แล้วค่อยๆ เติม APS 1.5 % และ TEMED คนให้เข้ากัน จากนั้นนำมาเทระหว่างแผ่นกระจกที่เตรียมไว้ ค่อยๆ เท separating gel 7.5% ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ รอจนกระทั่ง เจลแข็ง การเตรียม stacking gel 4.5% คล้ายกับวิธีการเตรียม separating gel 7.5% ข้างต้น เมื่อผสมสารทุกตัวแล้ว นำเจลมาเทลงระหว่างแผ่นกระจกที่เตรียม separating gel 7.5% เรียบร้อย ค่อยๆ เสียบหัวรีวงอย่าให้เกิดฟองอากาศ

3. tracking dye

- glycerol 50 %
- bromophenol blue 0.5 %

4. สารเคมีที่ใช้เป็น running buffer

- Tris base 3 กรัม
- Glycine 14.4 กรัม

ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วเติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร

เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

5. น้ำยาสี้อมสีเอนไซม์ (enzyme staining solution)

5.1 Esterase (EST) E.C. 3.1.1.2

phosphate buffer	0.1 M pH 6.0	100	มิลลิลิตร
fast blue B salt		0.15	กรัม
α -naphthyl acetate		3	มิลลิลิตร

5.2 Glutamate Dehydrogenase (GDH) E.C. 1.4.1.2

Na- phosphate	0.2 M pH 7.0	25	มิลลิลิตร
L- Glutamic acid		0.5	กรัม
CaCl ₂	1 M	50	ไมโครลิตร
NAD	10 % ในน้ำ	100	ไมโครลิตร
NBT	10 % ในน้ำ	50	ไมโครลิตร
PMS	10 % ในน้ำ	10	ไมโครลิตร

5.3 Malate Dehydrogenase (MDH) E.C. 1.1.1.37

Tris-HCL	0.1 M pH 7.5	25	มิลลิลิตร
L- malic acid		50	มิลลิกรัม
NAD	10 % ในน้ำ	100	ไมโครลิตร
NBT	10 % ในน้ำ	50	ไมโครลิตร
PMS	10 % ในน้ำ	10	ไมโครลิตร

5.4 Malic enzyme (ME) E.C. 1.1.1.40

Tris-HCL	0.1 M pH 7.5	25	มิลลิลิตร
MgCl ₂	1 M	0.5	มิลลิลิตร
L- malic acid		100	มิลลิกรัม
NADP	10 % ในน้ำ	100	ไมโครลิตร
NBT	10 % ในน้ำ	50	ไมโครลิตร
PMS	10 % ในน้ำ	10	ไมโครลิตร

5.5 Peroxidase (POX) E.C. 1.11.1.7

Na- acetate	50 mM pH 5.0	25	มิลลิลิตร
3- amino-9-ethylcarzole		20	ไมโครลิตร
Hydrogen prroxide 3 %		0.5	มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ผลการทดลองที่ 2 ผลของรังสีเอกซ์ต่อการเจริญเติบโตและการกลายพันธุ์

ตารางภาคผนวก ข 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	290.77	96.92	1.20	0.31
Error	69	5527.47	80.10		
Total	72	5818.24			

ตารางภาคผนวก ข 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	16.43	5.47	3.09	0.012
Error	76	106.75	1.40		
Total	79	123.18			

ตารางภาคผนวก ข 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	1.35	0.45	0.39	0.75
Error	76	86.17	1.13		
Total	79	87.52			

ตารางภาคผนวก ข 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Poker ที่
ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	403.08	134.36	1.58	0.19
Error	73	6178.94	84.64		
Total	76	6582.03			

ตารางภาคผนวก ข 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น ของสายพันธุ์ Poker ที่
ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	33.45	11.15	2.32	0.08
Error	76	364.50	4.79		
Total	79	397.95			

ตารางภาคผนวก ข 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับการ
ฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	213.13	71.04	1.06	0.36
Error	76	5075.55	66.75		
Total	79	5288.68			

ตารางภาคผนวก ข 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับการ
ฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	3.73	1.24	0.92	0.43
Error	76	102.45	1.34		
Total	79	106.18			

ตารางภาคผนวก ข 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับการ
ฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	2.34	0.78	1.73	0.16
Error	76	34.21	0.45		
Total	79	36.55			

ตารางภาคผนวก ข 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Splendid ที่
ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	292.33	97.45	0.95	0.41
Error	76	7733.20	101.75		
Total	79	8025.53			

ตารางภาคผนวก ข 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น ของสายพันธุ์
Splendid ที่ได้รับการฉายรังสีเอกซ์

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	28.63	9.54	2.38	0.07
Error	76	304.55	4.00		
Total	79	333.18			

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ผลการทดลองที่ 3 ผลของความยาววันต่อการเจริญเติบโต

ตารางภาคผนวก ข 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Omeggioที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	4245.02	1415.00	8.85	0.00
Error	33	5274.20	159.82		
Total	36	9519.22			

ตารางภาคผนวก ข 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของสายพันธุ์ Omeggioที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	39.47	13.15	5.16	0.00
Error	36	84.30	2.34		
Total	39	123.77			

ตารางภาคผนวก ข 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Omeggioที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	0.15	0.05	0.78	0.51
Error	36	2.34	0.06		
Total	39	2.49			

ตารางภาคผนวก ข 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Omeggio ที่
ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	1776.36	592.12	17.83	0.00
Error	36	1195.37	33.20		
Total	39	2971.74			

ตารางภาคผนวก ข 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก ของสาย
พันธุ์ Omeggio ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	12295.47	4098.49	82.03	0.00
Error	36	1798.50	49.95		
Total	39	14093.97			

ตารางภาคผนวก ข 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับความ
ยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	5673.10	1891.03	18.55	0.00
Error	36	3669.15	101.92		
Total	39	9342.25			

ตารางภาคผนวก ข 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	3.30	1.10	0.45	0.71
Error	36	86.20	2.39		
Total	39	89.50			

ตารางภาคผนวก ข 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Poker ที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	0.13	0.04	0.49	0.68
Error	36	3.34	0.09		
Total	39	3.48			

ตารางภาคผนวก ข 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Poker ที่
ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	2391.76	797.25	17.54	0.00
Error	36	1635.79	45.43		
Total	39	4027.55			

ตารางภาคผนวก ข 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก ของสาย
พันธุ์ Poker ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	12814.10	4271.36	123.50	0.00
Error	36	1245.00	34.58		
Total	39	14059.10			

ตารางภาคผนวก ข 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับ
ความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	1931.71	643.90	4.21	0.13
Error	31	4739.92	152.90		
Total	34	6671.64			

ตารางภาคผนวก ข 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	11.47	3.82	2.49	0.07
Error	36	55.30	1.53		
Total	39	66.75			

ตารางภาคผนวก ข 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	0.02	0.00	0.08	0.96
Error	31	2.84	0.09		
Total	34	2.86			

ตารางภาคผนวก ข 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	512.40	170.80	8.44	0.00
Error	27	546.30	20.23		
Total	30	1058.71			

ตารางภาคผนวก ข 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก ของสายพันธุ์ Splendid ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	6612.21	2204.07	20.75	0.00
Error	26	2760.75	106.18		
Total	29	9372.96			

ตารางภาคผนวก ข 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของสายพันธุ์ Lior ที่ได้รับความ
ยววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	6255.77	2085.25	15.46	0.00
Error	36	4853.19	134.81		
Total	39	11108.96			

ตารางภาคผนวก ข 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของสายพันธุ์ Lior ที่ได้รับความ
ยววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	0.60	0.20	0.07	0.97
Error	36	101.00	2.85		
Total	39	101.60			

ตารางภาคผนวก ข 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของสายพันธุ์ Lior ที่ได้รับความ
ยววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	0.06	0.02	17.15	0.00
Error	30	2.35	0.07		
Total	33	2.41			

ตารางภาคผนวก ข 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของสายพันธุ์ Lior ที่
ได้รับความยววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	614.39	204.79	17.15	0.00
Error	30	358.04	11.93		
Total	33	972.44			

ตารางภาคผนวก ข 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันที่ใช้ในการออกดอกของสายพันธุ์
Lior ที่ได้รับความยาววันต่างกัน

Source	D.F.	SS	MS	F	P
Treatment	3	12656.08	4218.69	48.53	0.00
Error	31	2694.31	86.91		
Total	34	1535.40			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ผลการทดลองที่ 4 ผลการใช้สารชีวภัณฑ์ (*Trichoderma* spp.) ต่อการลดการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจาก
เชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*

ตารางภาคผนวก ข 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง ของคาร์เนชั่น 3 สายพันธุ์ โดยปลูก
ในดิน 2 ชนิด และใส่เชื้อไตรโคเดอร์ม่า 3 ระยะ

Source	SS	D.F.	MS	F	P
Main Effect	7360.00	22	6.32	68.91	0.00
Varieties	1805.09	2	54.07	588.89	0.00
Soil	3319.23	1	1.23	13.39	0.00
Time	1018.75	2	0.81	8.87	0.00
Treatment	567.35	17	0.15	1.70	0.10
2-Way Interactions	4105.70	93	0.14	1.54	0.09
Varieties Soil	226.07	2	0.03	0.42	0.65
Varieties Time	161.09	4	0.11	1.27	0.30
Varieties Treatment	1451.22	34	0.13	1.51	0.13
Soil Time	24.99	2	0.16	1.82	0.18
Soil Treatment	424.87	17	0.18	1.96	0.05
Time Treatment	1156.16	34	0.15	1.72	0.07
Explained	12385.70	115	1.67	18.20	0.00
Residual	1097.19	28	0.09		
Total	13482.89	143	1.36		

ตารางภาคผนวก ข 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ ของคาร์เนชั่น 3 สายพันธุ์ โดย
ปลูกในดิน 2 ชนิด และใส่เชื้อไตรโคโรเดอร์มา 3 ระยะ

Source	SS	D.F.	MS	F	P
Main Effect	176.91	22	8.04	5.41	0.00
Varieties	12.62	2	6.31	4.24	0.02
Soil	73.55	1	73.55	49.49	0.00
Time	18.53	2	9.26	6.23	0.00
Treatment	64.79	17	3.811	2.56	0.01
2-Way Interactions	315.62	93	3.39	2.28	0.00
Varieties Soil	2.31	2	1.16	0.78	0.46
Varieties Time	9.92	4	2.48	1.67	0.18
Varieties Treatment	114.26	34	3.36	2.26	0.01
Soil Time	50.53	2	25.26	17.00	0.00
Soil Treatment	39.35	17	2.31	1.55	0.14
Time Treatment	127.78	34	3.75	2.52	0.00
Explained	478.21	115	4.15	2.79	0.00
Residual	41.61	28	1.48		
Total	519.82	143	3.63		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวก ข 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดดอก ของคาร์เนชั่น 3 สายพันธุ์ โดย
ปลูกในดิน 2 ชนิด และใส่เชื้อไตรโคโรเดอร์มา 3 ระยะ

Source	SS	D.F.	MS	F	P
Main Effect	139.21	22	6.32	68.91	0.00
Varieties	108.15	2	54.07	588.89	0.00
Soil	1.23	1	1.23	13.39	0.00
Time	1.62	2	0.81	8.87	0.00
Treatment	2.66	17	0.15	1.70	0.10
2-Way Interactions	13.15	93	0.14	1.54	0.09
Varieties Soil	0.07	2	0.03	0.42	0.65
Varieties Time	0.46	4	0.11	1.27	0.30
Varieties Treatment	4.72	34	0.13	1.51	0.13
Soil Time	0.33	2	0.16	1.82	0.18
Soil Treatment	3.06	17	0.18	1.96	0.05
Time Treatment	5.37	34	0.15	1.72	0.07
Explained	192.24	115	1.67	18.20	0.00
Residual	2.57	28	0.92		
Total	194.81	143	1.36		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวก ข 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านดอก ของคาร์เนชั่น 3 สายพันธุ์ โดยปลูกในดิน 2 ชนิด และใส่เชื้อไตรโคโรเดอร์มา 3 ระยะ

Source	SS	D.F.	MS	F	P
Main Effect	6545593	22	297529.93	0.97	0.51
Varieties	94188	2	47094.00	0.15	0.85
Soil	195036	1	195036.28	0.63	0.43
Time	706831	2	353415.47	1.15	0.32
Treatment	5463449	17	3231379.35	1.05	0.43
2-Way Interactions	23286778	93	250395.45	0.82	0.76
Varieties Soil	191810	2	95904.78	0.31	0.73
Varieties Time	1160570	4	290142.59	0.95	0.45
Varieties Treatment	3901363	34	114745.98	0.37	0.99
Soil Time	568869	2	284434.49	0.93	0.40
Soil Treatment	2022389	17	118963.68	0.39	0.97
Time Treatment	11700566	34	344134.30	1.12	0.37
Explained	29272749	115	254545.64	0.84	0.75
Residual	8547379	28	305263.54		
Total	37820128	143	264476.42		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก ข 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการรอดชีวิตของต้น ของคาร์เนชั่น 3 สายพันธุ์ โดยปลูกในดิน 2 ชนิด และใส่เชื้อไตรโคเดอร์ม่า 3 ระยะ

Source	SS	D.F.	MS	F	P
Main Effect	99715.29	22	4532.51	2.41	0.01
Varieties	1622.91	2	811.45	0.43	0.65
Soil	52709.56	1	52709.564	28.11	0.00
Time	3090.86	2	1545.43	0.82	0.44
Treatment	38805.72	17	2282.68	1.21	0.31
2-Way Interactions	171782.70	93	1847.12	0.98	0.54
Varieties Soil	2422.176	2	1211.08	0.64	0.53
Varieties Time	1348.71	4	337.17	0.18	0.94
Varieties Treatment	76493.37	34	2249.80	1.20	0.31
Soil Time	8440.04	2	4220.02	2.25	0.12
Soil Treatment	1997.78	17	1176.34	0.62	0.84
Time Treatment	80072.75	34	2355.08	1.25	0.27
Explained	263843.35	115	2294.29	1.22	0.27
Residual	52486.39	28	1874.51		
Total	316329.75	143	2212.09		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาว ชยาภรณ์ ปรียานนท์

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

121 หมู่ 19 ตำบล ยางตลาด อำเภอ ยางตลาด

จังหวัด กาฬสินธุ์ 46120

โทรศัพท์ 043-833370

E-mail: jum1101@yahoo.com

วัน เดือน ปีเกิด

1 กุมภาพันธ์ 2522

ประวัติการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีจบการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์	2537
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม	2539
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2544

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved