

## ภาคผนวก ก.

## 1. สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

## Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
Dextrose	20	กรัม
วุ้น	17	กรัม
น้ำ	1	ลิตร

## PDA ผสม Rose Bengal

มันฝรั่ง	200	กรัม
Dextrose	20	กรัม
วุ้น	17	กรัม
Rose Bengal	0.03	กรัม
น้ำ	1	ลิตร

## 2. การคำนวณสารกำจัดเชื้อรา

เมื่อนำอัตราการใช้สารที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำมาคำนวณหาความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อรา เป็น ppm. ตัวอย่าง เช่น

Benlate OD อัตราแนะนำ 15–30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จะได้ว่า

ในน้ำ	$2 \times 10^4$	มิลลิลิตร	มีเนื้อสาร	7.5, 15.0, 22.5	กรัม
ในน้ำ	106	มิลลิลิตร	มีเนื้อสาร	375, 750, 1,125	กรัม

สารออกฤทธิ์ใน Benlate OD เท่ากับ 50% WP

ในสาร	100	กรัม	มีสารออกฤทธิ์	50	กรัม
ในสาร	375	กรัม	มีสารออกฤทธิ์	187.5	ppm.
ในสาร	750	กรัม	มีสารออกฤทธิ์	375	ppm.
ในสาร	1,125	กรัม	มีสารออกฤทธิ์	562.5	ppm.

Benlate OD 106 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ 187.5, 375, 562.5 กรัม

Benlate OD 100 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ 0.01875, 0.0375, 0.05625 กรัม

เมื่อ Benlate OD มีสารออกฤทธิ์ เท่ากับ 50% WP

คั่งนั้น สารออกฤทธิ์	50	กรัม	มาจากสาร	100	กรัม
ถ้า สารออกฤทธิ์	0.01875	กรัม	มาจากสาร	0.0375	กรัม
สารออกฤทธิ์	0.0375	กรัม	มาจากสาร	0.075	กรัม
สารออกฤทธิ์	0.05625	กรัม	มาจากสาร	0.1125	กรัม

ในการทำงานเดียวกัน การคำนวณหาความเข้มข้นของสารเคมีตัวอื่น ได้ผลดังนี้ คือ

Thysan	อัตราแนะนำ	30-40	กรัม/น้ำ	20	ลิตร
	ความเข้มข้นที่ใช้	400, 800, 1,200	ppm.		
Vitavax	อัตราแนะนำ	20	กรัม/น้ำ	20	ลิตร
	ความเข้มข้นที่ใช้	375, 750, 1,125	ppm.		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระถินเขียวหลังจากถูกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีเพาะบน กระดาษชาน

ชนิดของเชื้อรา	ปริมาณของเชื้อราบนเมล็ดหลังคลุกด้วยสารชีวภัณฑ์ (%) <sup>1</sup>									
	Control	ปลูกเชื้อ	ถ่านไม้	โรตารี	ไตรซาม	ยูนิกรีน ยูเอ็น-1	พรีโตเมียม			
<i>Fusarium oxysporum</i>	43.50 a <sup>2</sup>	54.00 a	9.25 a	13.00 a	9.25 a	1.75 bcd	5.75 b			
<i>Aspergillus flavus</i>	9.75 b	6.00 b	2.00 c	3.00 bc	6.75 b	0.00 d	2.50 c			
<i>A. niger</i>	6.25 c	6.00 b	3.00 c	0.00 d	5.75 b	0.00 d	0.00 d			
<i>A. glaucus</i>	3.75 d	0.00 c	5.25 b	2.25 c	3.50 c	2.50 bc	2.50 c			
<i>Cladosporium</i> sp.	9.00 b	0.00 c	5.75 b	3.75 b	6.50 b	0.00 d	3.75 c			
<i>Chaetomium</i> sp.	4.50 cd	0.00 c	0.00 d	0.00 d	0.00 d	3.00 b	11.00 a			
<i>Trichoderma</i> sp.	1.25 f	0.00 c	0.00 d	0.00 d	9.50 a	15.00 a	0.00 d			
<i>Penicillium</i> sp.	3.25 de	0.00 c	8.25 a	8.25 a	2.50 c	0.00 d	0.00 d			
Unknown	1.75 ef	0.00 c	3.25 c	3.25 c	0.00 d	0.50 cd	0.00 d			
CV (%)	13.92	11.13	28.18	24.44	23.16	56.39	34.29			
LSD (P = 0.05)	1.86	1.18	1.66	1.05	1.63	2.06	1.41			

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด, <sup>2</sup> ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ( F1 = *Fusarium oxysporum* Isolate 1 (แยกได้จากเมล็ด) F2 = *Fusarium oxysporum* Isolate 2 (แยกได้จากดิน) )

## ภาคผนวก ข.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบบนเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 และ 695 โดยวิธีการเพาะบนกระดาษชั้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivate	1	36.962	36.962	17.69	0.0057
Error (a)	6	12.583	2.0897		
Fungicide	12	317.79	26.482	16.03	0.0000
Error (b)	72	118.96	1.6522		
Total	103	5.98.0			

LSD (P = 0.05) = 2.41      LSD (P = 0.01) = 3.74  
 CV (a) (%) = 13.19      CV (b) (%) = 11.70

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบบนเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 และ 695 โดยวิธีการเพาะอาหาร PDA

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivate	1	6.0096	6.0096	2.38	0.1736
Error (a)	6	15.135	2.5224		
Fungicide	12	45.615	3.8013	4.24	0.0001
Error (b)	72	64.615	8.9744E-01		
Total	103	750.99			

LSD (P = 0.05) = 2.33      LSD (P = 0.01) = 3.08  
 CV (a) (%) = 70.9      CV (b) (%) = 42.28

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละไอโซเลต เมื่ออายุ 7 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Growth	1	0.56113	0.56113	54.52	0.0000
Error	18	0.18525	0.010292		
Total	19	0.74638			
LSD (P= 0.05)	0.09				
CV (%)	1.15				

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละไอโซเลต ทดสอบโดยวิธีปลูกเข็บบเมล็ด

Source	DF	SS	MS	F	P
Germination (%)	2	9.50	4.75	0.77	0.4911
Error	9	55.50	6.1667		
Total	11	65.00			
LSD (P = 0.05)	3.97				
CV (%)	2.62				

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละ ไอโซเลท ทดสอบโดยวิธีปลูกเขื่อนบนเมล็ด

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	2	66.50	33.25	28.50	0.0001
Error	9	10.50	1.1667		
Total	11	77.00			
LSD (P= 0.05)	1.72				
CV (%)	11.36				

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละ ไอโซเลท ทดสอบโดยวิธีปลูกเขื่อนในดิน

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	2	44.667	22.333	9.93	0.0053
Error	9	20.25	2.25		
Total	11	64.917			
LSD (P = 0.05)	2.39				
CV (%)	1.59				

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละไอโซเลท ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อในดิน เมื่อต้นกล้าอายุ 7 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	2	128.17	64.083	30.70	0.0001
Error	9	18.75	2.0833		
Total	11	146.92			
LSD (P = 0.05)	1.90				
CV (%)	12.63				

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละ ไอโซเลท ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อที่ราก เมื่อต้นกล้าอายุ 7 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Disease (%)	2	1,009.3	504.66	24.16	0.0000
Error	27	563.88	20.884		
Total	29	1,573.2			
LSD (P = 0.05)	4.54				
CV (%)	45.69				

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้ากระเจียวเขียวสายพันธุ์ 9701 ที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* แต่ละไอโซเลท ทดสอบโดยวิธีปลูกเชื้อที่รากเมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Disease (%)	2	3,785	1,892.5	15.04	0.0000
Error	27	3,397.50	125.83		
Total	29	7,182.50			
LSD (P = 0.05)	10.29				
CV (%)	46.73				

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิบัตินในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* อายุ 7 วัน เพาะบนอาหาร PDA ทดสอบโดยวิธี Dual Culture

Source	DF	SS	MS	F	P
Inhibition (%)	3	838.46	279.49	31.60	0.0000
Error	36	317.70	8.8249		
Total	39	1,156.20			
LSD (P = 0.05)	2.69				
CV (%)	4.58				



ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียว  
เขียวหุคควบคุม โดยวิธีการเพาะบนกระดาษชั้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Control	8	5,565.70	695.72	422.18	0.0000
Error	27	44.50	1.6481		
Total	35	5,610.20			
LSD (P = 0.05)	1.86				
CV (%)	13.92				

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียว  
เขียวที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ทดสอบโดยวิธีการเพาะบนกระดาษชั้น

Source	DF	SS	MS	F	P
inoculate	8	1.0016x10 <sup>4</sup>	1.252	1,878.0	0.0000
Error	27	18.00	0.66667		
Total	35	1.0034x10 <sup>4</sup>			
LSD (P = 0.05)	1.18				
CV (%)	11.13				

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ห้ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียบ  
เขียวหลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์อาร์มิน่า ทดสอบโดยวิธีการเพาะบน  
กระดาษขึ้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Larminar	8	351.00	43.875	33.14	0.0000
Error	27	35.75	1.3241		
Total	35	386.75			
LSD (P = 0.05)	1.66				
CV(%)	28.18				

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ห้ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียบ  
เขียว หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์โรตารี ทดสอบโดยวิธีการเพาะบน  
กระดาษขึ้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Rotary	8	516.72	64.59	122.38	0.0000
Error	27	14.25	0.52778		
Total	35	530.97			
LSD (P = 0.05)	1.054				
CV (%)	24.44				

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียว  
เขียว หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์ไตรซาน ทดสอบโดยวิธีการเพาะบน  
กระดาษขึ้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Trisan	8	410.60	51.257	40.41	0.0000
Error	27	34.25	1.2685		
Total	35	444.31			
LSD (P = 0.05)	1.63				
CV(%)	23.16				

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียว  
เขียว หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์ยูนิกรีน ยูเอ็น -1 ทดสอบโดยวิธีการเพาะบน  
กระดาษขึ้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Unigreen UN-1	8	744.22	93.028	45.88	0.0000
Error	27	54.75	2.0278		
Total	35	798.97			
LSD (P = 0.05)	2.066				
CV (%)	56.39				

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเชื้อราชนิดต่างๆ ที่ตรวจพบบนเมล็ดกระเจียบ  
เขียว หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์พรีโตเมียม ทดสอบโดยวิธีการเพาะบน  
กระดาษชื้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Pretomium	8	433.50	54.188	57.37	0.0000
Error	27	25.50	0.9444		
Total	35	459.00			
LSD (P = 0.05)	1.41				
CV (%)	34.29				

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจียบเขียว หลังจากคลุกเมล็ดด้วย  
สารชีวภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการเพาะบนกระดาษชื้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Germination	6	96.714	16.119	13.02	0.0000
Error	21	26.00	1.2381		
Total	27	122.71			
LSD (P = 0.05)	1.63				
CV (%)	1.17				

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจากปลูกเมล็ด ด้วยสารชีวภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการเพาะบนกระดาษชื้น

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	6	96.714	16.119	13.02	0.0000
Error	21	26.00	1.2381		
Total	27	122.71			
LSD (P = 0.05)	1.31				
CV (%)	5.04				

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจาก ปลูกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการเพาะในดินง่าเชื้อ เมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Germination (%)	6	93.00	15.50	2.86	0.0341
Error	21	114.00	5.428		
Total	27	207.00			
LSD (P = 0.05)	3.42				
CV (%)	2.46				

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารชีวภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการเพาะในดินมาเขือ เมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	6	389.93	64.988	13.86	0.0000
Error	21	98.50	4.6905		
Total	27	489.43			
LSD (P = 0.05)	3.18				
CV (%)	30.83				

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* อายุ 6 วัน ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสารกำจัดเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	DF	SS	MS	F	P
Growth	9	348.82	38.758	3,664.55	0.0000
Error	90	0.95	0.01		
Total	99	349.77			
LSD (P = 0.05)	3.50				
CV (%)	0.13				

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจียมเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา 3 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการในดินง่าเชื้อ เมื่อต้นกล้า อายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Germination (%)	4	155.20	38.80	3.00	0.0528
Error	15	194.00	12.933		
Total	19	349.20			
LSD (P = 0.05)	5.42				
CV (%)	3.87				

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจียมเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจากคลุกเมล็ด ด้วยสารกำจัดเชื้อรา 3 ชนิด ทดสอบโดยวิธีการในดินง่าเชื้อ เมื่อต้นกล้า อายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	4	451.20	112.80	130.15	0.0000
Error	15	13.00	0.866		
Total	19	464.20			
LSD (P = 0.05)	1.40				
CV (%)	17.55				

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701  
หลังจาก ทดสอบด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ สารชีวภัณฑ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธี  
การเพาะ ในดินน้ำเชื้อ เมื่อต้นกล้า อายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Germination (%)	4	5,804.50	1,451.10	100.19	0.0000
Error	15	217.25	14.483		
Total	19	6,021.80			
LSD (P = 0.05)	5.75				
CV (%)	4.57				

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความผิดปกติของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 9701 หลังจาก  
ทดสอบ ด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ สารชีวภัณฑ์ และสารกำจัดเชื้อรา ทดสอบโดยวิธีการเพาะ  
ในดินน้ำเชื้อเมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Abnormal seedling	4	398.80	99.70	108.76	0.0000
Error	15	13.75	0.91667		
Total	19	412.55			
LSD (P = 0.05)	1.44				
CV (%)	15.07				



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาว ธัญญรัตน์ พอสม  
 วัน เดือน ปี เกิด 4 กันยายน พ.ศ. 2520  
 ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนารีรัตน์ จังหวัดแพร่  
 ปีการศึกษา 2538  
 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ลำปาง ปีการศึกษา 2541  
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน  
 คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีการศึกษา 2542

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved