ภาคผนวก

วิธีการเตรียม Hoagland ' s solution (Hoagland and Arnon , 1952)

การเตรียมสารละลายเข้มข้น (stock solution)

stock 1 เตรียมเป็นสารละลายเข้มข้น 1,000 ml

KNO_3	101.11 g
KH_2PO_4	27.21 g
$MgSO_4 . 7H_2O$	98.60 g

stock 2 เตรียมเป็นสารละลายเข้มข้น 1,000 ml

$CaNO_3$	295.18 g

stock 3 เตรียมเป็นสารละลายเข้มข้น 1,000 ml

H_3PO_3	0.71 g
$MnSO_4 . H_2O$	0.45 g
$ZnSO_4 . 7H_2O$	0.05 g
$CuSO_4 . 5H_2O$	0.02 g
$NaMoO_4 . 2H_2O$	0.02 g

stock 4 เตรียมเป็นสารละลายเข้มข้น 1,000 ml

$FeSO_4 . 7H_2O$	1.39 g
Na_2EDTA	1.86 g

การเตรียมสารละลาย stock 4 แบ่งปริมาตรเป็น 2 ส่วนเท่ากัน ส่วนหนึ่งเตรียม Na_2EDTA อีกส่วนหนึ่งเตรียม $FeSO_4 . 7H_2O$ โดยละลายสารในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส แล้วปรับปริมาตรแต่ละส่วนเป็น 500 ml เทสารละลายทั้งสองรวมกัน

การเตรียมสีย้อมเพื่อทำปฏิกิริยากับเอนไซม์

Peroxidase

Stock A :

3-amono-9-ethycarbazole	0.42 g
β-naphthal	0.29 g
acetone	200 ml

เก็บในที่มืด

Stock B : Tris buffer 0.1 M , pH 4.0

tris-(hydroxymethyl)aminomethane	1.89 g
acetic acid	2.025 ml
ปรับปริมาตรให้ครบ	1200 ml

เก็บในที่มืด

Stock C : Hydrogen peroxide 3%

H_2O_2 30%	10 ml
ปรับปริมาตรให้ครบ	100 ml

เตรียมใหม่ทุกครั้ง

เวลาจะใช้มีอัตราส่วนของ Stock A : Stock B : Stock C = 20 : 80 : 1

Esterase

Phosphate buffer (0.1 M , pH 6.0)	100 ml
Fast blue BB หรือ BN salt	75 ml
α - naphyl acetate	3 ml (dilute 0.1 g ใน absolute alcohol 10 ml)

ผสมและกรองในที่มืด

Acid Phosphatase

Acetate buffer(0.5M pH 4.8)	100	ml
Fast blue B-salt	100	mg
α - naphthyl acid phosphate (monosalt)	100	mg
$MgCl_2$	10	หยด

ผสมและกรองในที่มืด

ตารางภาคผนวก 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการติดเมล็ดต่อดอกที่ได้จากการผสมตัวเองขณะดอกตูม

source	DF	SS	MS	F
treatment	5	5.11	1.02	0.86
replication	2	2.11	1.06	0.89
error	10	11.89	1.19	
total	17	19.11	1.12	

ตารางภาคผนวก 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการติดเมล็ดต่อดอกที่ได้จากการผสมตัวเองขณะดอกบาน

source	DF	SS	MS	F
treatment	5	63.17	12.63	7.43
replication	2	6.33	3.17	1.86
error	10	17.00	1.70	
total	17	86.50	5.09	

ตารางภาคผนวก 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการติดเมล็ดต่อฝักที่ได้จากการผสมตัวเองขณะดอกตูม

source	DF	SS	MS	F
treatment	5	11.17	2.23	0.70
replication	2	5.33	2.67	0.83
error	10	32.00	3.20	
total	17	48.50	2.85	

ตารางภาคผนวก 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อการติดเมล็ดต่อฝักที่ได้จากการผสมตัวเองขณะดอกบาน

source	DF	SS	MS	F
treatment	5	109.83	21.97	7.24
replication	2	10.33	5.17	1.70
error	10	30.33	3.03	
total	17	150.50	8.85	

ตารางภาคผนวก 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตก่อนตัดแต่งของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	51115830	5111583	6.05
replication	2	5856970	2928484	3.47
error	20	16892897	844644	
total	32	73865697	2308303	

ตารางภาคผนวก 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตหลังตัดแต่งของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	34833939	3483393	7.49
replication	2	1866570	933284	2.01
error	20	9296097	464804	
total	32	45996606	1437393	

ตารางภาคผนวก 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักปลีก่อนตัดแต่งของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	798684	79868	6.05
replication	2	91515	45757	3.47
error	20	263951	13197	
total	32	1154151	36067	

ตารางภาคผนวก 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักปลีหลังตัดแต่งของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	543218	54321	7.45
replication	2	29187	14593	2.00
error	20	145745	7287	
total	32	718151	22442	

ตารางภาคผนวก 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของปลีของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	35.99	3.60	4.71
replication	2	4.72	2.36	3.09
error	20	15.27	0.76	
total	32	55.98	1.75	

ตารางภาคผนวก 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของปลีของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	30.32	3.03	1.91
replication	2	2.93	1.47	0.92
error	20	31.79	1.59	
total	32	65.05	2.03	

ตารางภาคผนวก 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของดรรชนีปลีของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	0.73	0.07	4.92
replication	2	0.06	0.03	1.99
error	20	0.30	0.02	
total	32	1.09	0.03	

ตารางภาคผนวก 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างของลำต้นของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	1.30	0.13	3.51
replication	2	0.58	0.29	7.90
error	20	0.74	0.04	
total	32	2.62	0.08	

ตารางภาคผนวก 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวของลำต้นของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	13.07	1.31	6.89
replication	2	0.40	0.20	1.05
error	20	3.80	0.19	
total	32	17.26	0.54	

ตารางภาคผนวก 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของดรรชนีลำต้นของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	3.52	0.35	8.90
replication	2	0.12	0.06	1.45
error	20	0.79	0.04	
total	32	4.42	0.14	

ตารางภาคผนวก 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแน่นของปลีของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	0.06	0.01	0.45
replication	2	0.03	0.01	1.10
error	20	0.26	0.01	
total	32	0.35	0.01	

ตารางภาคผนวก 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้าง ของผักกาดขาวปลี

source	DF	SS	MS	F
treatment	10	7200	720	3.29
replication	2	136	68	0.31
error	20	4384	219	
total	32	11722	366	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ความสัมพันธ์ (correlation)

ความสัมพันธ์ (correlation) ของลักษณะต่าง ๆ ของผักกาดขาวปลีมีความสัมพันธ์กัน เช่น ผลผลิตก่อนตัดแต่งมีความสัมพันธ์กับผลผลิตหลังตัดแต่ง 90.47 % มีความสัมพันธ์ทางลบกับดรรชนีปลี 40.03 % มีความสัมพันธ์กับดรรชนีลำต้น31.27 % เป็นต้น ดังแสดงดังตาราง

ตารางภาคผนวก 17 ความสัมพันธ์ (correlation) ของลักษณะต่าง ๆ ของผักกาดขาวปลี

	พันธุ์	ผลผลิตก่อนตัดแต่ง	ผลผลิตหลังตัดแต่ง	น้ำหนักปลีก่อนตัดแต่ง	น้ำหนักปลีหลังตัดแต่ง	ความแน่นปลี	ดรรนีปลี	ดรรนีลำต้น
พันธุ์	1.0000	0.0845	-0.1575	0.0848	-0.1591	-0.2377	0.1110	-0.1416
ผลผลิตก่อนตัดแต่ง	0.0845	1.0000	0.9047	1.0000	0.9046	-0.2441	-0.4403	0.3127
ผลผลิตหลังตัดแต่ง	-0.1575	0.9047	1.0000	0.9047	1.0000	-0.1224	-0.5867	0.5463
น้ำหนักปลีก่อนตัดแต่ง	0.0848	1.0000	0.9047	1.0000	0.9046	-0.2441	-0.4403	0.3127
น้ำหนักปลีหลังตัดแต่ง	-0.1591	0.9046	1.0000	0.9046	1.0000	-0.1218	-0.5867	0.5465
ความแน่นปลี	-0.2377	-0.2441	-0.1224	-0.2441	-0.1218	1.0000	0.0841	-0.0226
ดรรนีปลี	0.1110	-0.4403	-0.5867	-0.4403	-0.5867	0.0841	1.0000	-0.4494
ดรรนีลำต้น	-0.1416	0.3127	0.5463	0.3127	0.5465	-0.0226	-0.4494	1.0000

ความสัมพันธ์ (regression)

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างผลผลิตก่อนตัดแต่ง ดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างผลผลิตก่อนตัดแต่ง ดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น พบว่าผลผลิตก่อนตัดแต่งจะแปรผกผันกับดรรชนีปลี แต่จะแปรผันตรงกับดรรชนีลำต้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้เป็น

$$Y_1 = 587.8SSI - 3100HIS + 1026 3.9$$

เมื่อ Y_1 = ผลผลิตก่อนตัดแต่ง

SSI = ดรรชนีลำต้น

HIS = ดรรชนีปลี

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างผลผลิตหลังตัดแต่ง ดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างผลผลิตหลังตัดแต่ง ดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น พบว่ามีผลทำนองเดียวกันกับความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตก่อนตัดแต่ง ดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้เป็น

$$Y_2 = 1142.5SSI - 2783.3HIS + 6549.9$$

เมื่อ Y_2 = ผลผลิตก่อนตัดแต่ง

SSI = ดรรชนีลำต้น

HIS = ดรรชนีปลี

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้น

ความสัมพันธ์ (regression) ระหว่างดรรชนีปลี และดรรชนีลำต้นมีความสัมพันธ์แบบผกผันกล่าวคือ ถ้าดรรชนีปลีมีค่ามาก (หัวยาว) ดรรชนีลำต้นจะมีค่าน้อย (ลำต้นสั้น) หรือในทางกลับกันถ้าดรรชนีปลีมีค่าน้อย (หัวสั้น) ดรรชนีลำต้นจะมีค่ามาก (ลำต้นยาว) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้เป็น

$$HIS = 1.86 - 0.22SSI$$

หรือ $SSI = 2.80 - 0.91HSI$

เมื่อ SSI = ดรรชนีลำต้น

HIS = ดรรชนีปลี

ความสามารถในการรวมตัว (combining ability)

จากผลผลิตของผักกาดขาวปลีสามารถนำไปวิเคราะห์หาความสามารถในการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, gca) และความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability, sca) ได้ โดยการนำผลผลิตไปวิเคราะห์ Analysis of variance ดังตาราง

ตารางภาคผนวก 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตของผักกาดขาวปลี

source	df	SS	MS	F
variety	8	50303052	6287881.481	8.118*
Block	2	7549630	3774814.815	4.874
Error	16	12392770	774548.148	
tolal	26	70245452	2701748.148	

จากค่า F ของ variety นั้น significant ที่ระดับ 0.1 % ดังนั้นสามารถนำไปวิเคราะห์ diallel ได้ โดยเข้าสู่ diallel analysis ดังตาราง

	1	2	3	Row total (Yi.)
1	657.78	866.67	1177.78	2702.23
2	866.67	1044.44	1137.78	3048.89
3	1057.78	1520.00	1022.22	3600.00
Column total (Y.j)	2582.23	3531.11	3337.78	Grand total (Y..) = 9451.12

หมายเหตุ 1 = 23-3-1 , 2 = 27 , 3 = 142-8

ซึ่งจะคำนวณ SS due to general combining ability และ specific combining ability และ reciprocal ได้จาก

$$SS_g = \frac{1}{2p}\Sigma(Yi.+Y.j)^2 - \frac{2}{p^2}Y..^2$$

$$SS_s = \frac{1}{2}\Sigma\Sigma\, yij(yij+yji) - \frac{1}{2p}\Sigma(Yi.+Y.j)^2 + \frac{1}{p^2}Y..$$

$$SS_r = \frac{1}{2}\Sigma\Sigma\ (yij-yji)^2$$

จากนั้นหาร SS ด้วย df ของมันเองจะได้ MS

df ของ gca = p-1

$$sca = \frac{p(p-1)}{2}$$

$$reciprocal = \frac{p(p-1)}{2}$$

จากนั้นนำค่า MS ไปตรวจสอบ sinificant ซึ่งค่าทั้งหมดที่หาได้แสดงดังตาราง

source	df	SS	MS	F
gca	2	42747.189	21373.5945	0.4967
sca	3	352747.138	117582.3793	2.7325*
reciprocal	3	121440.780	40480.2601	0.9407
error	459	19750977.790	43030.4527	

หมายเหตุ

MSของ error หาได้จาก MS ของ error จากตาราง randomised block analysis หารด้วย 18

จากตาราง MS ของ sca นั้น significant ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นสามารถทำ single cross hybrid ได้ และสามารถคำนวณหา effect ของ sca ของลูกผสมจาก

$$s_{ij} = \frac{1}{2}(yij + yji) - \frac{1}{2p}(Yi. + Y.i + Yj. + Y.j) + \frac{1}{p^2}Y..$$

เมื่อแทนค่าแล้วจะได้

$s_{12} = -60.62$

$s_{13} = 130.86$

$s_{23} = 126.05$

แสดงว่า สายพันธุ์ 23-3-1 สามารถเข้ากันได้ดีกับสายพันธุ์ 142-8

และ สายพันธุ์ 27 สามารถเข้ากันได้ดีกับสายพันธุ์ 142-8

ดังนั้นสามารถทำเป็น hybrid variety ได้จากคู่ผสมดังกล่าว

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นางสาวรุจิเรศน์ ชัยศรี
วัน เดือน ปีเกิด	10 เมษายน 2518
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนธีรกานท์บ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ปีการศึกษา 2535
	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University