เอกสารอ้างอิง

กัญญา ไชยเจริญ "การใช้สารโคลชิชีนเพื่อชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ของเด็นโดรบิอุม" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516

เกษร โปราณานนท์ และ ศิริพงษ์ พัฒนวิบูลย์ "แพงพวยฝรั่งพืชสมุนไพร" ต้นไม้-ใบหญ้า ปีที่ 2 ฉบับที่ 9 มีนาคม 2521 : 2-9.

นันทนา ลิ่มสกุล "ผลของรังสีแกมมาที่มีต่อพุทธรักษาลูกผสม" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525

ดำรงค์ สินไชย. "การชักนำให้เกิดการเพิ่มจำนวนโครโมโซมในแตงโมพันธุ์ซูการ์เบบี้" วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีที่ 14 เล่มที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2525 : 1-36.

เต็ม สมิตินันท์ ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง) หน้า 73 โรงพิมพ์ฟันนี่พับลิชชิ่ง บางเขน กรุงเทพมหานคร, 2523.

มลวิภา โสมานันท์ "การชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในกล้วยไม้อะแรนดาโดยการใช้โคลชิชีน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521

ลัดดา ชิโนณะวณิก "การชักนำให้เกิดมิวเตชั่นในบัวจีนโดยรังสีแกมมา" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524

สุภา ชวเดช "ต้นพังพวยฝรั่งกับโรคมะเร็งในเม็ดโลหิตขาว" ในความรู้เรื่องยาสำหรับประชาชน เล่ม 3(2520) : 9-14.

อารยา โพธิสุวรรณ "การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแพงพวย" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519

Abraham, S. and Koshy, M.P. "Mutagenic Potential of Green Chillies" Cytologia 44(1979) : 221-225.

Armstrong, J.M. and Robertson, R.W. "Studies of Colchicine Induced Tetraploids of Trifolium hybridum L., Cross and Self Fertility and Cylogical Observation. Cand.Jour.Agr.Sci. 36(1956) : 255-256.

Batra, S. "Induced Tetraploidy in Muskmelons" Journal of Heredity 43(1952) : 141-148.

Beachell, H.M. and Jene, J.W. "Tetraploids Induce in Rice by Temperature and Colchine Treatment" Jour.Am.Sco.Agro. 37(1945) : 165-175.

Blakeslee, A.F. and Avery, A.G. "Methods of Inducing Doubling of Chromosomes in Plants" Journal of Heredity 24(1937) :393-411.

Burnham, C.R. in Discussion in Cytogenetics pp. 263-265, Burgess Publishing Company, 1962.

Chaiyasut, K. "Recherches Cytogenetiques sur Diverses Varietes d'Helianthus annuus L. Tetraploïdes, Triploïdes et Trisomiques" These de Doctorat de 3eme Cycle Sciences A L'Universite Paris VI. 1974.

Cross, G.L. and Johnson, T.J. "Effects of Colchicine Upon the Apical Meristem of Vinca rosea" American Journal of Botany 28(1941) :2S.

Darlington, C.D. in The Behavior of Polyploids pp. 183-207. J. and A. Churchill LTD., London, 1965.

Dnyansagar, V.R. and Sudhakaran, I.V. "Induced Tetraploidy in Vinca rosea Linn." Cytologia 35(1970) : 227-241.

Emsweller, S.L. and Ruttle, M.L. "Induced Polyploidy in Floriculture" Amer.Naturalist 75(1941) : 310-327.

Evan, A.M. "The Production and Identification of Polyploids in Red Clover, White Clover, and Lucerne" The New Phytologist 54 (1955) : 149-162.

Farnsworth, N.R. "The Pharmacognosy of The Periwinkles : Vinca and Catharanthus" Lloydia 24(3), (1961), : 105-113.

Gupta, P.K. and Koak, R. "Induced Autotetraploidy in Zinnia elegans Jacq." Cytologia 41(1976) : 187-191.

Haque, Md.S. and Ghoshal, K.K. "Behaviour of Meiotic Chromosomes with Special Reference to their Relationship in Pollen Sterility in Salvia L." Cytologia 45(1980) : 743-752.

Kloen, D. and Speckman, G.J. "The Creation of Tetraploid Beets." Euphytica 2(1953) : 187-196.

Kostoff,D. "Fertility and Chromosome Length. Correlations Between Chromosome Length and Viability of Gametes in Autopolyploid Plants" Journal of Heredity 31(1940) : 33-34.

Lewis, W.H. in Polyploidy : Biological Relevance, Basic Life Sciences, Vol. 13 pp. 3-15, 17-23, 61-69, 112, 125-129, Plenum Press, New York, 1980.

Loung, D.C. "A Newly Devised Colchicine Method for Inducing Polyploidy in Rice" The Botanical Gagette 112(1951):327-329.

Madhusoodanum, K.J. and Arora, O.P. "Induced Autotetraploidy in Matricaria chamomilla L." Cytologia 44(1979):227-232.

Nebel, B.R. and Ruttle, M.R. "The Cytological and Genetical Significance of Colchicine" Journal of Heredity 39(1938): 3-9.

Parthasarathy, N. and Rajan, S.S. "Studies on the Fertility of Autotetraploids of Brassica campestris var. toria." Euphytica 2(1953) : 25-32.

Raghuvanshi, S.S. and Chauhan, A.K.S. "Cytomorphological Studies of Artificially Induced Tetraploids of Catharanthus roseus." Phyton 13(3-4), (1969) : 141-151.

Raghyvanshi, S.S., Pathak, C.S. and Singh, A.K. "Effect of Preirradiation Colchicine Treatment on Mutation Spectrum of Phaseolus aureus Roxb." Cytologia 43(1978) : 143-151.

Raghuvanshi, S.S. and Singh, D.N. "Comparative Ploidy Response of Different Varieties of Impatiens balsamina L." Cytologia 44(1979) : 241-247.

Ravindram, P.N. and Ravindram, S. "Cytological Irregularities Induced by Water Polluted with Factory Effuents" Cytologia 43(1978) : 565-568.

Reddi, V.R. "Chromosome Association in one Induced and Five Natural Tetraploids of Sorghum" Genetica 41(1970) : 321-333.

Riley, H.P. in Genetics and Cytogenetics pp. 445-455, 470-478, Hafner Publishing Company, New York and London, 1967.

Riley, R. and Chapman, V. "Genetic Control of the Cytological Diploid Behavior of Hexaploid Wheat" Nature 182(1958) : 713-715.

Schnell, L. "The Induction of Polyploidy in Vinca rosea." American Journal of Botany 28(1941) : 5S.

Siddiq, E.A. "Colchicine Induced Autotetraploids in Sorghum vulgare" Indian J.Genet. 27(1967) : 442-451.

Simonsen, O. "Cyto-genetic Investigations in Diploid and Autotetraploid Populations of Lolium perenne L." Hereditas 75(1973) : 157-188.

Stebbins, G.L. in Variation and Evolution in Plants, Columbia Biological Series, No. 16, 1st ed., pp. 301-307, Columbia University Press, New York, 1950.

Swanson, C.P., Merz, T. and Young, W.J. in Cytogenetics, Foundation of Modern Genetics Series, No. 8. pp. 136-142, Prentice-Hall, Inc.Englewood Cliffs, New Jersey, 1967.

Sybenga, J. in General Cytogenetics pp. 31-36, 245-250, American Elsevier Publishing Co-inc, New York, 1972.

Taylor, W.I. and Farnsworth, N.R. in The Catharanthus Alkaloids pp. 9-17, 31-36, 238-241, Marcel Dekker, INC., New York, 1975.

Vajrabhaya, T. and Randolph, L.F. "Chromosome Studies in Dendrobium" Amer.Orch.Soc.Bull. 29(1960) : 507-517.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.1 เปรียบเทียบการจับคู่ของโครโมโซมที่เหมือนกันใน microsporocyte ของแพงพวยฝรั่งสีขาว (C_0 generation) ที่เป็น diploid, tetraploid และ near octoploid ซึ่งเกิดจากสารโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้นและปริมาณต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้นและจำนวนหยดของโคลชิซีน	ระดับของ ploidy	จำนวนต้นที่ศึกษา	จำนวน meta-phase ที่ศึกษา	univalent		bivalent				trivalent		quadrivalent	
						ring		rod					
				range	mean	range	mean	range	mean	range	mean	range	mean
0	2X	24	240	-	-	2-8	6.82	0-6	1.18	-	-	-	-
0.2 %6	2X	6	60	-	-	2-8	6.07	0-6	1.93	-	-	-	-
"	4X	10	100	-	-	0-8	3.28	0-8	2.20	-	-	3-8	5.26
"	8X	3	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.2 %12	2X	1	10	-	-	6-8	6.90	0-2	1.1	-	-		
"	4X	13	130	-	-	0-16	4.86	0-13	2.63	-	-	0-8	4.25
"	8X	6	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.2 %18	2X	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	4X	70	70	-	-	0-11	4.04	0-11	3.01	-	-	2-8	4.47
"	8X	9	1*	-	-	2-14	7.50	10-24	16.00	-	-	3-7	4.25
0.6 % 6	2X	5	50	-	-	3-8	6.56	0-5	1.44	-	-	-	-
"	4X	12	120	0-3	0.025	0-10	3.84	0-8	2.34	0-3	0.025	2-8	4.88
"	8X	2	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 %12	2X	4	40	-	-	4-8	7.32	0-4	0.68	-	-	-	-
"	4X	14	140	0-2	0.014	0-16	4.31	0-13	2.65	-	-	0-8	4.51
"	8X	1	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 %18	2X	1	10	-	-	4-8	6.6	0-4	1.4	-	-	-	-
"	4X	8	80	-	-	1-10	3.86	0-13	3.21	-	-	0-8	4.46
"	8X	2	1*	-	-	2-18	9.40	10-30	18.00	-	-	0-6	2.30
1.0 %6	2X	1	10	-	-	4-8	6.50	0-4	1.50	-	-	-	-
"	4X	10	100	0-1	0.01	0-11	3.96	0-16	2.32	0-1	0.01	0-8	4.85
"	8X	4	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0 %12	2X	2	20	-	-	4-8	6.70	0-4	1.30	-	-	-	-
"	4X	6	60	-	-	0-11	4.07	0-12	2.27	-	-	0-8	4.83
"	8X	9	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0 %18	2X	5	50	-	-	3-8	6.42	0-8	1.58	-	-	-	-
"	4X	9	90	0-1	0.01	0-16	4.72	0-10	2.48	0-1	0.01	0-8	4.39
"	8X	5	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* ต้น octoploid ไม่สามารถศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมที่เหมือนกันได้ทุกต้น เนื่องจากอับเรณูฝ่อไม่มี microsporocyte

ตารางที่ ผ.2 เปรียบเทียบการจับคู่ของโครโมโซมที่เหมือนกันใน microsporocyte ของแพงพวยฝรั่งสีชมพู (C_0 generation) ที่เป็น diploid, tetraploid และ near octoploid ซึ่งเกิดจากสารโคลชีซีนในระดับความเข้มข้นและปริมาณต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้นและจำนวนหยดโคลชีซีน	ระดับของ ploidy	จำนวนต้นที่ศึกษา	จำนวน metaphase ที่ศึกษา	univalent		bivalent				trivalent		quadrivalent	
				range	mean	ring		rod		range	mean	range	mean
						range	mean	range	mean				
0	2X	24	240	-	-	3-8	6.76	0-5	1.24	-	-	-	-
0.2 %6	2X	7	70	-	-	2-8	6.46	0-6	1.54	-	-	-	-
"	4X	13	130	-	-	0-12	3.36	0-10	2.59	-	-	0-8	5.02
"	8X	2	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.2 %12	2X	1	10	-	-	4-8	6.30	0-4	1.70	-	-	-	-
"	4X	13	130	-	-	0-16	3.97	0-14	3.11	-	-	0-8	4.46
"	8X	4	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.2 %18	2X	1	10	-	-	4-8	5.90	0-4	2.10	-	-	-	-
"	4X	8	80	-	-	0-8	3.98	0-7	2.15	-	-	2-8	4.94
"	8X	6	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 %6	2X	4	40	-	-	3-8	6.60	0-5	1.40	-	-	-	-
"	4X	9	90	-	-	0-12	4.14	0-7	1.81	-	-	2-8	5.02
"	8X	3	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 % 12	2X	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	4X	9	90	-	-	0-16	5.14	0-6	1.81	-	-	0-8	4.52
"	8X	8	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6 % 18	2X	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	4X	13	130	0-2	0.015	0-13	3.43	0-14	2.95	-	-	0-8	4.81
"	8X	7	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0 % 6	2X	7	70	-	-	3-8	6.20	0-5	1.80	-	-	-	-
"	4X	11	110	-	-	0-12	4.06	0-14	2.66	-	-	0-8	4.65
"	8X	2	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 % 12	2X	3	30	-	-	3-8	6.20	0-5	1.80	-	-	-	-
"	4X	11	110	-	-	0-16	4.46	0-14	2.10	-	-	0-8	4.72
"	8X	1	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0 % 18	2X	1	10	-	-	4-8	6.00	0-4	2.00	-	-	-	-
"	4X	5	50	-	-	0-8	4.00	0-7	2.64	-	-	2-7	4.68
"	8X	6	0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* ต้น octoploid ไม่สามารถศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมที่เหมือนกันได้ เนื่องจากอับเรณูฝ่อไม่มี microsporocyte

ตารางที่ ผ. 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดและเปอร์เซนต์การมีชีวิตของละอองเรณูในแผงพวยฝรั่งสีขาว (C_0 generation)ที่เป็น diploid, tetraploid และ near octoploid

ความเข้มข้นและจำนวนหยดโคลชิซีน	ระดับ ploidy	จำนวนต้นที่ศึกษา	จำนวนละอองเรณูที่ศึกษา	ขนาดละอองเรณู(ไมครอน)		เปอร์เซนต์การมีชีวิตของละอองเรณู	
				range	mean	range	mean
0	2X	24	2400	54.75 - 76.65	65.05	100-100	100.00
0.2 % 6	2X	6	600	56.94 - 74.76	64.81	96-100	98.67
"	4X	10	1000	54.75 - 120.45	85.74	6-65	35.30
"	8X	3	300	74.46 - 98.55	85.72	0-37	15.33
0.2 % 12	2X	1	100	54.75 - 74.46	61.70	80.00	80.00
"	4X	13	1300	60.23 - 109.50	81.00	10-85	34.42
"	8X	6	600	71.18 - 82.13	78.02	0-4	0.67
0.2 % 18	2X	-	-	-	-	-	-
"	4X	7	700	65.70 - 109.50	82.08	15-64	38.29
"	8X	9	900	65.70 - 93.08	74.48	0-36	4.22
0.6 % 6	2X	5	500	54.75 - 67.89	62.98	82-100	89.25
"	4X	12	1200	64.61 - 120.45	80.16	33-83	54.58
"	8X	2	0	-	-	-	-
0.6 % 12	2X	4	400	56.94 - 74.46	64.07	100-100	100.00
"	4X	14	1400	63.51 - 109.50	52.63	2 - 88	41.38
"	8X	1	100	85.41 - 98.55	89.43	0 - 6	6.00
0.6 % 18	2X	1	100	56.94 - 87.60	65.37	77.00	77.00
"	4X	8	800	65.70 - 98.56	77.15	3 - 77	34.88
"	8X	2	200	65.70 - 87.60	84.53	0 - 30	15.00
1.0 % 6	2X	1	100	56.94 - 76.65	63.43	65.00	65.00
"	4X	10	1000	65.70 - 114.98	86.68	5 - 65	42.78
"	8X	4	400	65.70 - 87.60	79.37	12.00	12.00
1.0 % 12	2X	2	200	56.94 - 67.89	63.35	65-100	82.50
"	4X	6	600	71.18 - 114.98	90.22	2-43	21.20
"	8X	9	900	54.75 - 109.50	81.10	0-15	2.67
1.0% 18	2X	5	500	54.75 - 67.89	63.16	78-100	93.50
"	4X	9	900	60.23 - 109.50	81.07	5-76	40.11
"	8X	5	500	65.70 - 104.03	89.28	0 - 59	12.20

ตารางที่ ผ.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดและเปอร์เซนต์การมีชีวิต ของละอองเรณูในแพงพวยฝรั่งสีชมพู (C_0 generation) ที่เป็น diploid, tetraploid และ near octoploid

ความเข้มข้นและจำนวนหยดโคลชิซีน	ระดับ ploidy	จำนวนต้นที่ศึกษา	จำนวนละอองเรณูที่ศึกษา	ขนาดละอองเรณู(ไมครอน)		เปอร์เซนต์การมีชีวิตของละอองเรณู	
				range	mean	range	mean
0	2X	24	2400	54.75-76.65	64.74	100-100	100.00
0.2 % 6	2X	7	700	54.75-76.65	62.89	100-100	100.00
"	4X	13	1300	56.94-104.03	78.14	5-79	35.38
"	8X	2	0	-	-	-	-
0.2 % 12	2X	1	100	54.75-65.70	62.65	96.00	96.00
"	4X	13	1300	65.70-120.45	81.09	6-66	37.23
"	8X	4	0	-	-	-	-
0.2 % 18	2X	1	100	54.75-68.99	63.44	91.00	91.00
"	4X	8	800	60.23-93.08	68.33	0-49	19.63
"	8X	6	600	60.23-120.45	67.19	0-28	7.33
0.6 % 6	2X	4	400	54.75-65.70	63.41	100-100	100.00
"	4X	9	900	60.23-93.00	78.72	10-69	40.75
"	8X	3	300	76.65-93.08	82.13	0-5	1.67
0.6 % 12	2X	0	0	-	-	-	-
"	4X	9	900	65.70-114.98	80.57	19- 84	49.78
"	8X	8	800	65.70-98.55	78.73	0-17	2.13
0.6 % 18	2X	0	0	-	-	-	-
"	4X	13	1300	65.70-120.45	81.99	7-60	42.00
"	8X	7	700	67.89-114.98	84.61	0-11	2.86
1.0 % 6	2X	7	700	54.75-67.89	63.05	77-100	95.00
"	4X	11	1100	54.75-104.03	77.69	38-91	60.82
"	8X	2	200	54.75-109.50	79.17	27-31	29.00
1.0 % 12	2X	3	300	54.75-65.70	63.12	100-100	100.00
"	4X	11	1100	65.70-131.40	78.86	9-82	45.73
"	8X	1	0	-	-	-	-
1.0 %18	2X	1	100	54.75.65.70	60.66	100.00	100.00
"	4X	5	500	54.75-114.98	79.09	24-62	43.75
"	8X	6	600	65.70-109.50	86.80	0-49	9.83

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ผ. 5 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณู diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีขาว

ความเข้มข้นและจำนวนหยดโคลชิซีน	ค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณู (ไมครอน)	
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2
0	64.02	63.29
0.2 % 6	81.65	79.63
0.2 % 12	81.88	84.85
0.2 % 18	80.56	78.75
0.6 % 6	78.86	78.57
0.6 % 12	78.64	78.27
0.6 % 18	78.16	79.54
1.0 % 6	80.90	80.18
1.0 % 12	78.96	79.00
1.0 % 18	79.13	78.18

Analysis of Variance (ANOV) ขนาดของละอองเรณู diploid และ tetraploid ของแพงพวยฝรั่งสีขาว (C_1 generation)

Source of Variance (SV)	Degree of freedom (df)	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Observed F value F
replication	1	0.3130	0.3130	0.2612^{NS}
treatment	9	505.6475	56.1827	46.88^{**}
error	9	10.7835	1.1982	
total	19	516.7440		

C.V. = 1.40%

วิธีวิเคราะห์

correction factor (C) $= \frac{(\text{grand total})^2}{\text{total no. of observation}} = \frac{G^2}{n}$

$= \frac{(1563.02)^2}{20} = 122151.576$

total SS $= X^2 - C$

$= (64.02^2 + 63.29^2 + 81.65^2 + \ldots . 78.18^2) - C$

$= 584.454$

rep. SS $= \frac{R^2}{T} - C$

$= \frac{(64.02 + 81.65 + \ldots . . 79.13)^2}{10} + \left[\frac{(63.29+79.63+\ldots 78.18)}{10}\right.$

$- C$

$= 0.313$

treatment SS $= \frac{T^2}{r} - C$

$= \left\{\frac{(64.02+63.29)^2}{2} + \ldots \frac{(78.13+78.18)^2}{2}\right\} - C$

$= 505.6475$

error SS $=$ total SS - rep SS - treatment SS

$= 78.4935$

rep. MS $= \frac{\text{rep. SS}}{df} = \frac{0.313}{1} = 0.313$

treatment MS $= \frac{\text{treatment SS}}{df} = \frac{505.6475}{9} = 56.1831$

error MS $= \frac{\text{error SS}}{df} = \frac{78.4935}{9} = 8.7215$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

observed F value of Rep. $= \frac{\text{rep MS}}{\text{error MS}} = 0.0359$

ค่า F ที่ได้จากการทดลอง ต่ำกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณูระหว่างซ้ำที่ 1 และซ้ำที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

observed F value of treatment $= \frac{\text{treatment MS}}{\text{error MS}} = 6.4419$

ค่า F ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตารางที่ระดับ 1% แสดงว่าค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณูของแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

เปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณูจากการทดลองต่าง ๆ โดยวิธี DMRT

ค่า Coefficient of variation (CV) $= \frac{\sqrt{\text{MS error}}}{\bar{G}} \times 100$

<u>ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT</u> (Duncan's multiple range test)

หาค่า Standard error of treatment mean ($S\bar{x}$)

จาก $S\bar{x} = \frac{\text{MS error}}{r}$

แทนค่า $= \frac{8.72}{2} = 2.088$

หาค่า LSR (Least Significant Ranges) โดยเปิดตาราง SSR (Significant Studentized Ranges) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ df=9 คูณค่า SSR ด้วย $S\bar{x}$ จะได้ค่า LSR ดังนี้

p (rank)	SSR	LSR
2	3.199	6.6795
3	3.339	6.9718
4	3.420	7.1410
5	3.470	7.2454
6	3.502	7.3122
7	3.523	7.3560
8	3.536	7.3832
9	3.544	7.3999
10	3.547	7.4061

จัดเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย หาผลต่างระหว่าง treatment mean แล้วเปรียบเทียบค่าผลต่างของ 2 treatment means กับค่า LSR ที่คำนวณได้ ถ้าผลต่างของค่าเฉลี่ยมากกว่า LSR แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองค่าที่ทำการเปรียบเทียบ (*) แต่ถ้าผลต่างของค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่า LSR แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยทั้งสองค่านั้น (NS) ดังตารางที่ ผ. 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ. 6 เปรียบเทียบผลต่างระหว่าง treatment means กับค่า LSR ที่คำนวณได้

	rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rank	mean	83.37	80.64	80.54	79.66	78.98	78.85	78.71	78.65	78.46	63.66
10	63.66	19.71*	16.98*	16.88*	16.00*	15.32*	15.19*	15.05*	14.99*	14.80*	-
9	78.46	4.91NS	2.18NS	2.08NS	1.20NS	0.52NS	0.39NS	0.25NS	0.19NS	-	
8	78.65	4.72NS	1.99NS	1.89NS	1.01NS	0.33NS	0.20NS	0.06NS	-		
7	78.71	4.66NS	1.93NS	1.83NS	0.95NS	0.27NS	0.14NS	-			
6	78.85	4.52NS	1.79NS	1.69NS	0.81NS	0.13NS	-				
5	78.98	4.39NS	1.66NS	1.56NS	0.68NS	-					
4	79.66	3.71NS	0.98NS	0.88NS	-						
3	80.54	2.83NS	0.10NS	-							
2	80.64	2.73NS	-								
1	83.37	-									

*มีความแตกต่างทางสถิติ

NSไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการเปรียบเทียบโดยตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความเข้มข้นและจำนวนหยดโคลชิซีน	ค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณู (ไมครอน)	DMRT
0	63.66	a
0.2% 6	80.64	b
0.2% 12	83.37	b
0.2% 18	79.66	b
0.6% 6	78.71	b
0.6% 12	78.46	b
0.6% 18	78.85	b
1.0% 6	80.54	b
1.0% 12	78.98	b
1.0% 18	78.65	b

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Analysis of Variance ขนาดละอองเรณูที่เป็น diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีชมพู

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	10.6322	10.6322	4.7062^{NS}
treatment	9	551.8162	61.3129	27.1392**
error	9	20.3328	2.2592	
total	19	582.7812		

C.V. = 1.90%

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยขนาดละอองเรณูในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance ความสูงแพงพวยฝรั่งสีขาวที่เป็น diploid และ tetraploid ใน C_1 generation

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	20.5029	20.5029	1.3240^{NS}
treatment	9	1110.2669	123.3630	7.9665**
error	9	139.3671	15.4852	
total	19	1270.1369		

C.V. = 4.40%

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสูงที่เป็น diploid และ tetraploid ในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance ความสูงแพงพวยฝรั่งสีชมพูที่เป็น diploid และ tetraploid ใน C_1 generation

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	59.17	59.17	2.1178^{NS}
treatment	9	1149.90	127.77	4.5730**
error	9	251.42	27.94	
total	19	1460.49		

C.V. = 5.87 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสูงของ diploid และ tetraploid ในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี

Analysis of Variance ความกว้างใบ diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีขาว

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0581	0.0581	5.1191^{NS}
treatment	9	1.6421	0.1825	16.1504**
error	9	0.1019	0.0113	
total	19	1.8021		

C.V. = 3.19 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความกว้างใบ diploid และ tetraploid ในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance ความกว้างใบ diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีชมพู

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0172	0.0172	1.7551^{NS}
treatment	9	1.7182	0.1909	19.4796^{**}
error	9	0.0878	0.0098	
total	19	1.8232		

C.V. = 3.17 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความกว้างใบ diploid และ tetraploid ในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance ความยาวใบ diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีขาว

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0164	0.0164	0.8039^{NS}
treatment	9	1.0864	0.1207	5.9167^{**}
error	9	0.1836	0.0204	
total	19	1.2864		

C.V. = 2.70 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองสูงกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความยาวใบ diploid และ tetraploidในแต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance ความยาวใบ diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีชมพู

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0454	0.0454	0.8697^{NS}
treatment	9	0.7764	0.0863	1.6533^{NS}
error	9	0.4696	0.0522	
total	19	1.2914		

C.V. = 4.18 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองต่ำกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยความยาวใบ diploid ;และ tetraploid ในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงไม่ต้องนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance เส้นผ่าศูนย์กลางดอก diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีขาว

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0007	0.0007	0.0409^{NS}
treatment	9	0.2287	0.0254	1.4854^{NS}
error	9	0.1543	0.0171	
total	19	0.3837		

C.V. = 2.81 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองต่ำกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก diploid และ tetraploid ในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงไม่ต้องนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

Analysis of Variance เส้นผ่าศูนย์กลางดอก diploid และ tetraploid ใน C_1 generation ของแพงพวยฝรั่งสีชมพู

SV	df	SS	MS	observed F
replication	1	0.0180	0.0180	0.3010^{NS}
treatment	9	0.2080	0.0231	0.3863^{NS}
error	9	0.3120	0.0598	
total	19	0.5380		

C.V. = 5.20 %

ค่า F ของ treatment ที่ได้จากการทดลองต่ำกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก diploid และ tetraploidในแต่ละการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ จึงไม่ต้องนำค่าเฉลี่ยไปทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวชะบา อำรำไพ เกิดเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2501 ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพันธุศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2523 เข้าศึกษาต่อชั้นปริญญามหาบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2524 โดยได้รับทุนผู้ช่วยสอนจากบัณฑิตวิทยาลัยในปีการศึกษา 2524 และได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินทุนสมเด็จพระมหิตลาธิเบศรอดุลยเดชวิกรม พระบรมราชชนก ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2526

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย