

2,4-D処理が馬鈴薯品種の結顆に及ぼす影響

誌名	東北農業試験場研究報告
ISSN	04957318
著者	田口,啓作, 西入, 恵二
巻/号	4号
掲載ページ	p. 27-33
発行年月	1955年2月

2,4-D処理が馬鈴薯品種の結顆に及ぼす影響

田口啓作・西入恵二

Keisaku TAGUCHI and Keiji NISHIIRI: Seed-setting
in Potatoes as affected by treatment of 2,4-D
(2,4-dichlorophenoxyacetic acid)

植物生長ホルモンによる果樹、果菜類等に対する結果誘導又は落果防止に関しては従来数多くの研究結果があつて、その効果の的確なものも少なくなく、既にこれを助長するための薬剤が市販されていることは周知の通りである。

馬鈴薯品種 (*Solanum tuberosum*) については、その作物的性格からこの種の研究事例に乏しく、特にその確実な効果を示す報告を聞かない。例えば CLARKE等¹⁾は温室内に栽培した馬鈴薯の花に稀薄な Naphthalenacetamide 溶液 (0.0005% ~ 0.002%) を噴霧したところ、結顆の誘起については不成功であつたと報告し、ROBERTS 等²⁾は Naphthoxyacetic 及び Dichlorophenoxypropionic acids の75及び7.5mg/l. を噴霧したが、両者とも馬鈴薯の結顆誘起に対して効果がなかつた事を報じ、又 WIERSEMA³⁾は馬鈴薯の交配2~3日後に Regulex 2,4-D 0.2% 溶液を噴霧してその結顆状態を調査したことを報じている。

著者等⁴⁾は1951年馬鈴薯品種の花器に、トマト (*Lycopersicon esculentum*) 等の単爲結果誘導に対してかなり効果があると言われる⁵⁾ 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) の0.000005%, 0.0005%及び0.05% 溶液を処理したところ、その結顆誘起に対する効果は0.05%区において極めて顯著なもののあることを験知した。

そこで1952年~'53年に亘りその適切な濃度範囲を檢定する一方、人工交配に際してこれを応用することの成否について実験を行つた。茲にその概要を報告し、本作物育種上の参考に供したい。

本稿を草するに当り試験実施上特に田畑建司技官並に松本福子、嶋田京子両助手の協力を得たことを銘記する。

1. 試験方法

1) 結顆誘起に対する試験

1952年: 男爵, 農林1号, 農林2号並に神谷薯1号の4品種を供用, 2,4-D処理濃度は0.05%, 0.01%, 0.005%及び0.001%。処理方法としては蕾並に開花直後の花に上記濃度の水溶液を小型霧吹器にて噴霧した。

2) 交配成功率助長に関する試験

1952年: 供試組合せ及び2,4-D処理濃度は下記試験区一覽に示す通りとし、処理方法は普通交配操作にしたがつて除雄手術を施し、袋掛を行い、1-2日を経過し授粉適期に達した花にそれぞれ2,4-D溶液を噴霧し、直に授粉を行い再び袋掛をした。

試験区一覽 (1952)

組 合 せ		2,4-D処理濃度 (%)			
♀	♂	0.05	0.01	0.005	0.001
男 爵	(セルフ)	—	○	—	○
農林1号	農林2号	—	○	○	○
農林1号	4702-105	—	—	○	—
農林2号	農林1号	—	—	○	—
男 爵	農林2号	○	○	○	○
神谷薯1号	農林2号	—	—	○	—
Prof. Wohltmann	農林2号	—	—	○	—

1953年: 男爵×Pepo, 4710-112×Pepo等の外15組合せに、2,4-D, 0.0001%~0.002%の濃度範囲の溶液を前記の方法に準じて処理した。

2. 試験結果並に考察

1) 結顆誘起に対する効果について

第1表に示すように結顆誘起に対する2,4-Dの効果は前報⁴⁾と同様顯著に認められ、雄性器官の発達遅く一

般に自然結実を見ない男爵においてもかなり高い。又神谷薯1号においても若干の結実率を示した。又その傾向は蕾に処理したものに比し、開花に処理したものが概して高かつた。而して2,4-Dの処理4濃度区間における結実率は概ね0.05%乃至0.003%の各区に良好であつた。しかしながら一般に自然結実を見ない品種は勿論、通常自然結実の起り易い品種(農林1号, 農林2号)においても単爲結果の着生が多く、種子を包蔵するものが少かつた。なお自然結実を見る品種の処理区における生成種子数は無処理区に比較し著しく少数であつたが、供試4濃度区間では概して低濃度区ほど生成種子数が多かつ

た。特に農林2号に対する0.001%区においては無処理区に比し結実顆数が多く、1顆当種子包蔵数は劣るが生成した総種子数において著しく優る結果を見た。

馬鈴薯品種の花は両全花であるが、一般状態における自然結実の有無は品種により、又気象条件その他栽培条件を含む環境条件は勿論、訪問昆虫の有無、強力花粉品種の隣接の状態等によつて異なる。而してこれらの要因のうち特に品種の特性としての有能花粉の有無並にその多少は自然結実率を左右する主要な要因と言えるのであつて、多くの自然結実は自花又は自家授粉、授精による結実結実と見るべきである。したがつて授精能力をもつ

第1表 2,4-D処理が馬鈴薯品種の結実誘起に及ぼす影響(1952)

品 種	処 理 花 状 態	処 理 濃 度 (%)	処 理 花 数	結 実 顆 数	結 実 率 (%)	結 実 数	結 実 率 (%)	合 計 種 子 数	結 実 顆 当 平 均 種 子 数	処 理 期 日 (月 日)
男 爵	開 花	対 照	50	0	0	0	0	0	0	6.26
		0.05	50	18	36	0	0	0	0	
		0.01	50	40	80	0	0	0	0	
		0.005	50	33	66	0	0	0	0	
		0.001	50	1	2	0	0	0	0	
	蕾	対 照	50	0	0	0	0	0	0	6.21
		0.05	50	14	28	0	0	0	0	
		0.01	50	22	44	0	0	0	0	
		0.005	50	16	32	0	0	0	0	
		0.001	50	0	0	0	0	0	0	
農 林 1 号	開 花	対 照	50	0	0	0	0	0	0	6.28
		0.05	50	19	38	0	0	0	0	
		0.01	50	19	38	0	0	0	0	
		0.005	50	26	52	0	0	0	0	
		0.001	50	1	2	0	0	0	0	
	蕾	対 照	50	1	2	1	2	47	47.0	6.23
		0.05	50	28	56	0	0	0	0	
		0.01	50	12	24	0	0	0	0	
		0.005	50	3	6	0	0	0	0	
		0.001	50	1	2	1	2	90	90.0	
農 林 2 号	開 花	対 照	30	1	3	1	3	144	144.0	6.29
		0.05	30	7	23	2	7	5	2.5	
		0.01	30	24	80	4	13	11	2.8	
		0.005	30	17	57	4	13	13	3.3	
		0.001	30	5	17	5	17	464	92.8	
	蕾	対 照	50	1	2	1	2	138	138.0	6.27
		0.05	50	1	2	0	0	0	0	
		0.01	50	7	14	0	0	0	0	
		0.005	50	18	36	2	4	64	32.0	
		0.001	50	0	0	0	0	0	0	
神 谷 薯 1 号	開 花	対 照	30	0	0	0	0	0	0	7.5
		0.05	30	3	10	0	0	0	0	
		0.01	30	3	10	0	0	0	0	
		0.005	30	0	0	0	0	0	0	
		0.001	30	0	0	0	0	0	0	
	蕾	対 照	50	0	0	0	0	0	0	7.2
		0.05	50	3	6	0	0	0	0	
		0.01	50	1	2	0	0	0	0	

豊田花粉の生成を見ないか又その極めて微少な品種はたまたま2,4-D処理により結実が誘起されても種子を包蔵しないいわゆる単為結果であると言えよう。又有能花粉歩合高く、その生成量の大きな品種、言いかえれば自然結実の起り易い品種に2,4-Dを処理した場合、その無処理区に比し1顆当生成種子数の少いのは、比較的2,4-Dの濃度の高いもの程その程度が大なることより推し、花粉の授精能力が2,4-Dにより減殺されるため

と考えられる。しかしながら2,4-Dの影響により結実率が大きくなり、そのため1顆当種子数は少いが、筒花数に対し生成する総種子数において優る場合のあり得ることは注目すべきことと言えよう。

2) 交配成功率助長効果について

1952年: 前記設計に示す方法を以て交配時に2,4-Dを処理した場合の結果(第2表)につき、それぞれ組合せ別に概説すれば次のようになる。

第2表 2,4-D処理による馬鈴薯品種の交配成功率に及ぼす影響(1952)

組 合 せ		処理濃度 (%)	授 花 粉 数	結 実 数	結 実 率 (%)	結 実 数	結 実 率 (%)	合 計 数 種子数	授 粉 花 均 平 数	結 実 顆 当 均 平 数
♀	♂									
男 爵 (セルフ)		対 照	17	0	0	0	0	0	0	0
		0.01	22	11	50	0	0	0	0	0
		0.001	19	15	79	4	21	5	0.3	1.3
農 林 1 号	農 林 2 号	対 照	31	0	0	0	0	0	0	0
		0.01	32	4	13	4	13	58	1.8	14.5
		0.005	34	20	59	20	59	261	7.7	13.1
		0.001	31	9	29	9	29	227	7.3	25.2
農 林 1 号	4702-105	対 照	39	0	0	0	0	0	0	0
		0.005	36	17	47	16	44	89	2.5	5.6
農 林 2 号	農 林 1 号	対 照	22	0	0	0	0	0	0	0
		0.005	15	5	33	3	20	60	4.0	20.0
男 爵	農 林 2 号	対 照	53	26	49	26	49	2,126	40.1	81.8
		0.05	39	12	31	4	10	14	0.4	3.5
		0.01	68	51	75	33	49	315	4.6	9.5
		0.005	59	40	68	31	53	506	8.6	16.3
		0.001	54	42	78	41	76	1,513	28.0	36.9
神 谷 薯 1 号	農 林 2 号	対 照	16	4	25	4	25	171	10.7	42.8
		0.005	23	2	9	2	9	47	2.0	23.5
Prof. Wohltmann	農 林 2 号	対 照	10	2	20	2	20	145	14.5	72.5
		0.005	10	3	30	1	10	12	1.2	12.0

男爵(セルフ); 無処理区の結実率0%に対して、0.01%区及び0.001%区ではそれぞれ50%, 79%の結実率を示し、そのうち0.001%区に少数ながら稔実顆が含まれた。本品種は、雌性器官が健全であるためこれを母本とする場合の交配成功率は一般品種間交配においては概して高いが、前記したように雄性器官特に花粉の発達が悪く、特に稔性花粉の生成が微少のため、これを花粉親として用いることは通常の場合極めて稀であるが、強いてこれを花粉親としても交雑又は自殖共にその成功は殆んど期待し得ない。しかるに本品種の自殖操作に際して

2,4-Dの0.001%溶液の処理区に誘導された結実の中に少数ながら完全種子の生成を見た。

農林1号×農林2号、農林1号×4702~105並に農林2号×農林1号; 無処理区においては前記組合せと同様全く結実を見なかつたが、処理区は比較的結実率が良好であり、種子の包蔵量は僅少なも結実顆の着生を見た。

男爵×農林2号; 結実状態は無処理区、処理区共に良好であつた。しかしながら種子の生成量は無処理区に比較して処理区は著しく少かつた。而してこの場合処理各区における結実顆数並に包蔵種子数は低濃度区ほど大で

あつた。なお処理各区のうち最低濃度区である0.001%区においては結実率が無処理区に比し著しく優り、1顆当包蔵種子数は無処理区に比し劣るも、総計においては相当多量の完全種子が得られた。

神谷薯1号×農林2号並にProf. Wohltmann×農林2号；無処理区、処理区(0.005%)共に結穎状態が干良であつた上に得られた種子は前記の組合せと同様処理区は無処理区に比較して著しく少かつた。

以上のことから、2,4-D処理の効果が見られない場合もあるが、無処理区にて不成功に終つた組合せにおいても、2,4-D処理によつて結穎の誘起と共に少数ながら交雑種子の得られた事を注目したい。而してその濃度

は供試した範囲においてはその最低濃度である0.001%が最も効果的であつた。しかしながら供試各濃度区間の結穎結実の傾向より交配成功率助長に対する2,4-Dの適濃度は0.001%よりも更に低濃度にあるものと想像された。

1953年：前年の実験結果より更に交配成功率助長を目的とする2,4-Dの適濃度を知るため、既述の方法によつて再び試験を実施した。今その結果につき、比較的短期間に操作し得た1, 2の組合せの結穎状態並に供試組合せ全体を濃度別に整理した結果を表示すれば第3表(その1, その2)のようになる。

第3表(その1) 2,4-D処理濃度の相違による馬鈴薯品種の交配成功率(1953)

組 合 せ		処 理 濃 度 (%)	授 粉 花 数	結 穎 数	結 穎 率 (%)	結 実 顆 数	結 実 率 (%)	合 計 子 数	授 粉 花 当 均 子 数	結 実 顆 当 均 子 数
♀	♂									
男 薯	Pepo	対 照	30	2	7	2	7	62	2.07	31.0
		0.0002	32	1	3	1	3	1	0.03	1.0
		0.0005	31	12	39	6	19	10	0.32	1.7
		0.0007	37	29	78	8	22	10	0.27	1.3
		0.001	32	21	66	1	3	1	0.03	1.0
		0.002	36	31	86	3	8	4	0.11	1.3
4710 - 112	Pepo	対 照	42	0	0	0	0	0	0	0
		0.0001	21	0	0	0	0	0	0	0
		0.0002	20	0	0	0	0	0	0	0
		0.0003	19	9	47	6	32	26	1.37	4.3
		0.0004	20	8	40	5	25	23	1.15	4.6
		0.0005	40	20	50	13	45	263	6.53	14.6
		0.0007	20	13	65	13	65	161	8.05	12.4
		0.001	36	33	92	19	53	84	2.33	4.4
		0.002	22	17	77	14	64	80	3.64	5.7

第3表(その2)

処 理 濃 度 (%)	授 粉 花 数	結 穎 数	結 穎 率 (%)	結 実 顆 数	結 実 率 (%)	合 計 子 数	授 粉 花 当 均 子 数	結 実 顆 当 均 子 数	供 試 成 功 組 合 せ 数	組 合 せ 数
対 照	435	20	5	20	5	1,644	3.78	82.2	17	3
0.0001	40	0	0	0	0	0	0			
0.0002	52	1	2	1	2	1	0.02			
0.00025	44	2	5	2	5	4	0.09			
0.0003	19	9	47	6	32	26	1.37			
0.0004	20	8	40	5	25	23	1.15			
0.0005	297	102	34	62	21	895	2.99			
0.0007	184	88	48	36	20	531	2.89			
0.001	150	80	53	22	15	89	0.59			
0.002	79	62	78	18	23	85	1.08			

表に見るように供試濃度中0.0005%及び0.0007%区は概して結実率も良好であり、又生成種子数も多かつた。すなわち交配成功率助長に対する2,4-Dの適濃度は概ね0.0007%~0.0005%程度にあることが認められた。

而して1952年に得た交雑種子(第2表参照)につき、一般方法に準じて実生個体を養成したところ、2,4-D処理区に生産した種子もその発芽能力をはじめその他の表現形質において特殊な異状を呈するものなく、普通交雑種子の場合と識別し得る様相を示さなかつた。更にこ

れ等実生個体より選抜したものは1954年一般育種材料として他の無処理区より得たものと同様育種処理が施されている。

なお1954年、別に実施されている育種関係試験の交配に当つて0.0007%の2,4-Dを適用したところ、第4表に示すように前記の実験と同様2,4-D処理によつて特に交配の困難な一部組合せについて結実の誘起とともに交雑種子が得られた。

第4表 2,4-D処理による馬鈴薯品種の交配成功率の組合せ間差異(1954)

試験区	供試組合せ数	成功組合せ数	授粉花数	結実数	結実率(%)	結実顆数	結実顆率(%)	合計種子数	授粉花当平均種子数	類別
対照 2,4-D処理	9	0	284 235	0 82	0 35	0 61	0 26	0 840	0 3.57	A 群
対照 2,4-D処理	16	16	700 626	181 337	26 54	180 318	26 51	20,881 24,474	29.83 39.10	B 群
対照 2,4-D処理	16	16	706 704	398 409	56 58	394 385	56 55	27,187 11,411	38.51 16.21	C 群
対照 2,4-D処理	8	0	204 233	0 21	0 9	0 0	0 0	0 0	0 0	D 群
対照 2,4-D処理	23	0	959 956	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	E 群

〔註〕 2,4-D処理濃度 0.0007%

A 群;

5006-124×Deodara, 5122-1×Parnassia,
4710-2×4702-7, 4710-203×4702-7,
5111-1×4922-6, 5006-46×5005-137,
Menominee(セルフ), 農林1号(セルフ),
5005-105(セルフ),

B 群;

5118-10×Stärkereiche, 5118-13×Stärkereiche,
5116-2×Parnassia, 4912-65×根室紫,
5006-124×529-1, 4916-43×Menominee,
5107-103×Menominee, 5118-2×Katahdin,
4921-3×農林1号, 4702-7×4702-2,
4912-65×5005-125, 4710-2×5111-2,
41089-8×5111-101, 5117-1×S.45208,
4710-203(セルフ), 5005-137(セルフ),

C 群;

5006-46×農林1号, 4921-1×Stärkereiche,
4921-3×Stärkereiche, 4921-5×125-4,
5105-5×Menominee, 5116-51×Menominee,
5121-1×Menominee, 5116-51×Katahdin,
4921-1×Pepo, 4921-2×Pepo,

4921-3×Pepo, 4921-1×農林1号,
4921-2×農林1号, 5005-107×4916-5,
4710-203×5111-101, 4710-2(セルフ),

D 群;

4916-54×Deodara, 5006-129×Deodara,
5005-105×4922-6, 5122-1×5005-105,
5105-5×5116-21, 島系30号(セルフ),
41089-36(セルフ), 4702-7(セルフ),

E 群;

5005-102×農林1号, 5005-105×農林1号,
5006-46×Deodara, 5111-1×4710-101,
4710-101×4710-112, 5005-107×4710-112,
5005-137×4710-112, 5006-35×4710-112,
5118-8×5005-137, 5118-16×5005-137,
4922-6×5111-1, 5005-105×5116-51,
5116-2×5116-53, 5116-3×5116-53,
明星(セルフ), 4921-1(セルフ),
4921-2(セルフ), 4921-3(セルフ),
4921-5(セルフ), 4922-6(セルフ),
5008-103(セルフ), 5111-1(セルフ),
5116-3(セルフ),

馬鈴薯の交配成功率は遺伝的に完全な交配不適合性が成立しない場合も、交配時並にその前後の気象条件はもとより雄性器官については花粉の稔性並にその生成量をはじめその新旧等生理的事情の如何により、又雌性器官についてはその發育、熟度をはじめ母体の栄養の良否等諸種の条件によつて著しくその程度を異にする。したがつて特に人工的に交配操作を施す場合、それぞれ交配時におけるこれらの条件の整齊を期待することは必ずしも容易でないが本実験に際しては交配対象花の花弁、一連の試験区における交配期間、2,4-D処理の方法、その他交配操作が可及的一様になるよう考案したことは言うまでもない。

今かくして得た既述の結果から2,4-Dの交配成功率助長に対する影響の度合によつて交配組合せを類別すれば(第4表参照)、交配に際して2,4-Dを処理することによつて結顆結実を誘起せしめ交配を成功に導き得る組合せ(A群)、交配成功率を助長し、生成種子数を増大する組合せ(B群)、生成種子量の減少を見る組合せ(C群)、無処理の場合は勿論、2,4-D処理によつても単に単爲結果が誘起するのみで、共に不成功な組合せ(D群)、又は単爲結果の誘起も見ず不成功に終る組合せ(E群)があると言えよう。

しかしながらこれを要するに通常の場合交配成功率の低い組合せにおいても、2,4-D処理によつて結顆の誘起を見る場合が多く、これ等のうちには組合せによつて完全種子を包蔵する場合のあることは、馬鈴薯育種上極めて重要なことと思料される。

3. 摘 要

1) 著者等は2,4-Dの馬鈴薯品種の結顆に及ぼす適濃度を知る目的のもとに1952年更に男爵、農林1号、農林2号及び神谷薯1号の花器に0.05%、0.01%、0.005%並に0.001%の2,4-D水溶液を噴霧した。而して結顆誘起に対する2,4-Dの効果は、各品種とも顯著に認められ、供試4濃度区間における結顆率は対象花の花弁によつて若干異なるも概ね0.05%~0.005%の各区に良好であつた。

2) 1952年男爵×農林2号外6組合せについて、一般交配方法にしたがつて除雄した花器に2,4-Dを処理し直に授粉操作を行い、その結顆並に結実状態を調査した。而して無処理区において全く結顆の誘起を見なかつた組合せ(男爵セルフ、農林1号×農林2号、農林1号×4702-105及び農林2号×農林1号)においても、処理区は結顆状態がかなり良好にして、種子の包蔵量は僅

少なると結実顆の着生を見た。なお1顆当生成種子数は概して濃度の低い区ほど多く、供試4濃度(0.05%、0.01%、0.005%及び0.001%)区間では0.001%区に最も多かつた。

3) 1953年更に交配成功率助長を目的とする2,4-D適濃度を検定するため男爵×Pepo, 4710-112×Pepo外15組合せにつき、その交配に際して前年の操作に準じ、0.002%~0.0001%の濃度範囲の2,4-Dを適用した。而して供試濃度中0.0005%及び0.0007%の各区が他の処理区(0.0001, 0.0002, 0.00025, 0.0003, 0.0004, 0.001及び0.002%)に比し結顆率も概ね良好であり、又生成種子数も多かつた。

なお1952年に得た交雑種子につき一般方法に準じて実生個体を養成しいわゆる次代鑑定を行つたところ、2,4-D処理区(0.05%~0.001%区)に生産した種子は、その発芽能力及びその他の表現形質において、普通交雑種子による場合と対照し特に異なる様相を示さなかつた。

4) 2,4-Dの馬鈴薯交配成功率助長効果は、組合せによつて異なり、概ね次のように類別された。A群; 2,4-Dを処理することによつて結顆結実を誘起せしめ交配を成功に導き得る組合せ、B群; 交配成功率を助長し、生成種子数を増大する組合せ、C群; 生成種子量の減少を見る組合せ、D群; 単に単爲結果が誘起するのみで不成功な組合せ、E群; 単爲結果の誘起も見ず不成功に終る組合せ。

(附) 本報告の一部は1953年4月日本育種学会第4回講演会にて公表した。

引用文献

- 1) CLARKE, A. E., W. C. EDMUNDSON, and P. M. LOMBARD. (1941): Seed-setting in potatoes as affected by spraying α -naphthaleneacetamide and by light, Am. Potato J., 18: 273-279.
- 2) ROBERTS, R. H., and B. E. STRUCKMEYER. (1944): The use of sprays to set greenhouse tomatoes, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 44: 417-427.
- 3) 山口啓作, 西人恵二. (1951): 2,4-D処理が馬鈴薯の結顆に及ぼす影響について(予報), 東北農業, 5(5,6): 124-125.
- 4) 渡辺正一. (1950): 2,4-Dの撒布とトマトの単爲結果, 園芸学会雑誌, 19(3,4): 168-176.
- 5) WIERSEMA, H. T. (1950): Groeistoffen en

plantenveredeling naar aanleiding van een onderzoek bij aardappels. Notulen Studiekering voor plantenveredeling. Wageningen. P. 338-341. —(HOGGAS, R. W., and M. S. SWAMINATHAN

(1953) : Recent foreign literature on potato research, Dept. Genet. Univ. Wisconsin. による)

Résumé

This experiments have been carried to clear up the influences of 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) to the fruit setting of potato plants.

Experiment 1.

Varieties used: Danshaku (= Irish Cobbler), Nōrin No. 1, Nōrin No. 2 and Kamiya-imo (= Prof. Wohltmann).

Concentration of 2,4-D solution: 0.05, 0.01, 0.005, 0.001, 0.0005 and 0.00005%.

Method: Spraying 2,4-D solution to the buds or flowers.

Results obtained: To the fruit setting, 2,4-D is very active and among those solutions, 0.05~0.005% were the most effective, but to the fruits on the varieties having non-fertile pollen, there were no seeds, viz. parthenocarpiés.

Experiment 2.

Combinations of crossing: Danshaku self, Nōrin No. 1 × Nōrin No. 2, and other 19 combinations.

Concentration of 2,4-D solution: 0.05, 0.01, 0.005, 0.002, 0.001, 0.0007, 0.0005, 0.0004, 0.0003, 0.00025, 0.0002 and 0.0001%.

Method: Spraying 2,4-D to the flowers which were emasculated, and pollinated immediately.

Results obtained: 2,4-D were effective to the crosscompatibility comparing with the control (non-treatment), especially to the crossings which were difficult in ordinary conditions, and 0.0007~0.0005% were most suitable to obtain crossed seeds.