

洛神葵肥料三要素適量試驗¹

張 清 勤²

摘要：(1) 不同肥料三要素施用量間對洛神葵萼片產量與結果數及植株生長之關係，N較有顯著效果， P_2O_5 及 K_2O 則無明顯表現，且 K_2O 對株高效應有顯著不利影響。

(2) 肥料用量對洛神葵產量之效應，就各要素不同施用量以觀，N每株施 30g P_2O_5 K_2O 各 10g 為最高。如以每增施一公斤所得增產值而言，則N每株施 20g P_2O_5 20g K_2O 10g為最高。

(3) 不同肥料用量對植株生長影響，植株結果數及各部發育均隨 N 施用量增加而提高，並達差異顯著水準。 P_2O_5 對植株生長無明顯差異。 K_2O 施用少量時對植株生長略有提高，但未達差異水準，如多量施用 (20g/株) 時，植株各部生長反而降低，尤其株高一項降低在統計上達顯著標準。

(4) 不同肥料處理組合對洛神葵萼片產量的效應，肥料三要素不同配合處理間以20—10—10與30—20—10、30—10—20、及30—20—20等四個組合之萼片產量及結果數最高；如就經濟施肥效率而言，則以 N 20g、 P_2O_5 10g、 K_2O 10g 為最適。

前 言

洛神葵 (Rozelle)，在本省又名紅角葵，為一種良好的食品加工原料作物。其果萼可供製果醬 (Jam)，果汁 (Juice)，糖漬蜜餞及釀造果酒，製品色澤美觀，風味爽適，且枝莖又可採纖維^(1,3) 頗有提倡栽培之價值。洛神葵引入本省栽培雖為時已久 (1910年)⁽¹⁾，惟因當時本省工業尚未發達，故未被重視。迨至近年由於社會進步，人們生活水準普遍提高，食品工業急速發達，原料的需求日趨迫切，因而各種原料作物亦應運而興，洛神葵在本省方見有經濟的栽培。依據調查，本省栽培面積約有200公頃，並有繼續增加趨勢。主要栽培地區為臺東縣。

洛神葵適應性強，對土壤選擇不太嚴格，栽培比較容易，故本省農民多行粗放經營，缺乏施肥觀念。縱有施肥，但因無研究資料可據，故施肥時三要素配合比例多未臻合理，致影響產量及品質甚鉅。筆者有鑑於此，承農復會補助經費，舉辦洛神葵肥料試驗，藉以探討洛神葵對肥料三要素之需要量，確立合理的施肥比例，以供今後栽培洛神葵施肥之參考。

試 驗 方 法

1. 本試驗供試洛神葵品種為 F—141，肥料係採用硫酸銨，過磷酸石灰，硫酸鉀。
2. 三要素施用量N分 10g/株、20g/株 及 30g/株等 3 變級； P_2O_5 及 K_2O 均分 0 g/株、10g/株、20g/株等 3 變級；共有 27 個肥料組合。採用 $3 \times 3 \times 3$ 部份混同設計，重複 2 次，每重複分為 3 個不完全區集，每一不完全區集含有 9 個試區，試區面積 $3 \times 4.5 = 13.5m^2$ ，種植 2 行，每行 3 株，計 6 株，株行距為 1.5 m \times 1.5 m，全試區種植 324 株，在本分所水源地農場舉行。土壤為紅壤土。62年 4 月 25 日播種，迄同年 12 月 19 日全部採收完畢。種植後一個月施用全量肥料的 20%，剩餘肥料在開花前分二次平均施下，其他田間管理均照一般施行。

試驗結果與討論

(一) 本試驗所得之洛神葵萼片產量及粒數與生育情形，經變方分析結果，列示於表 1

本試驗承中國農村復興委員會補助經費，本分所李所長良指導資料統計分析，文成復蒙斧正，謹申謝忱。

- (1) 試驗報告農試字第七〇一號。
- (2) 臺灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所技佐。

表1 洛神葵肥料三要素試驗變方分析結果

Table 1. Analysis of variance on the three fertilizer elements to Rozelle

變因 Source of Variation	自由度 Degree of freedom	單株平均產量 Average yield per plant	結實果數 Fruit setting number	株高 Plant height (cm)	株冠 Plant crown (cm)	分枝數 Branches number
		均方 Mean squares	均方 Mean squares	均方 Mean squares	均方 Mean squares	均方 Mean squares
N	2	59903.95*	11650.76*	242.25*	139.06*	43.20*
N ¹	1	103221.91*	18930.55*	471.61*	256.53*	84.03*
N ¹¹	1	16586.00	4370.97	12.88	21.60	2.37
P	2	31652.73	3710.84	47.86	15.76	1.59
P ¹	1	35266.37	3979.93	0.13	0.16	0.11
P ¹¹	1	28039.13	3441.76	95.58	31.36	3.07
K	2	14127.07	2795.91	162.42*	10.39	0.06
K ¹	1	4240.40	492.77	295.27*	12.60	0.08
K ¹¹	1	24013.75	5099.05	29.56	8.17	0.03
NP	4	14935.01	2159.42	7.62	25.78	3.37
NK	4	20581.38	2962.46	38.54	16.18	0.46
PK	4	29037.01	1683.89	76.32	17.69	1.77
NPK	8	29368.62*	3462.87	69.92	30.30	1.34
機差	22	10966.56	1481.60	44.90	24.48	3.53
Error	*	5%顯著 Significant at 5% level		**1%顯著 Significant at 1% level		

由上表可明瞭N施用量間對洛神葵單株萼片平均產量呈顯著差異，其直線反應為極顯著；對結實數呈極顯著，其直線反應為極顯著。P₂O₅及K₂O對單株萼片平均產量及結果數均為不顯著。交感作用間僅NPK呈顯著關係，其餘均未達顯著標準。由此結果比較，顯示肥料三要素施用量間對產量與結實關係，僅N有顯著效果，P₂O₅及K₂O未表現良好的差異。至於肥料三要素施用量間對洛神葵植株生育影響，經變方分析結果，N對植株高度，分枝數、株冠，分別呈顯著與極顯著，其直線反應均呈極顯著；而P₂O₅及K₂O施用量間對植株生育，僅K₂O對植株高度效應表現有顯著不利影響，其餘均不顯著。由此可知肥料三要素施用量間僅N對洛神葵植株發育有優異效果，而P₂O₅即未有明顯的差異，K₂O施用過量，反而有抑制植株生長的作用。

(二) 三要素施用量對萼片產量與植株發育之比較

今將N. P. K肥料施用量對洛神葵萼片產量的效應及植株生育的影響，列示比較如表2

表2 肥料要素不同施用量對萼片產量與植株生育影響之比較

Table 2. Comparison of various rates of fertilizer on the sepal yield and plant growth

	肥料施用量		生產量		相對產量 % Relative yield	每施一公斤要素 之增產數 Increasing yield at the rate of 1kg applied	結果數		株高		株冠		分枝數	
	g/株 g/ plant	kg/ha kg/ha	g/株 g/ plant	kg/ha kg/ha			(%)	(kg)	個 num- ber	指數 index	cm	指數 index	cm	指數 index
N	10	44.4	1457.6	6477.6	100	—	505.63	100	232.63	100	145.51	100	20.82	100
	20	88.8	1548.3	6880.6	106.2	9.1	547.64	108.3	237.28	102	149.52	102.8	22.79	109.5
	30	133.3	1564.7	6953.5	107.3	5.4	551.49	109.1	239.83	103.1	150.84	103.7	23.88	114.7
P ₂ O ₅	0	0	1508.4	6703.3	100	—	530.05	100	237.47	100	148.12	100	22.61	100
	10	44.4	1491.4	6627.8	98.9	1.7	523.63	98.8	234.71	98.8	149.70	101.1	22.16	98.0
	20	88.8	1571.0	6981.5	104.2	3.1	551.08	104.0	237.59	100	148.02	99.9	22.72	100.5
K ₂ O	0	0	1519.5	6752.7	100	—	531.75	100	238.93	100	148.94	100	22.43	100
	10	44.4	1553.4	6903.3	102.2	3.4	548.66	103.2	237.64	99.5	149.17	100.2	22.53	100.4
	20	88.8	1497.8	6656.2	98.6	1.1	524.35	98.6	233.21	97.6	147.76	99.2	22.53	100.4
L. S. D 5%	—	—	69.8	310.1	—	—	26.58	—	4.63	—	3.42	—	1.30	—
	—	—	94.9	421.6	—	—	36.13	—	6.29	—	4.64	—	1.76	—

依表2.所示，N中量區每株施20公克者比N少量區每株施10公克者增加萼片產量6.2%，而每增施1公斤N素所增加萼片產量為9.1公斤；N多量區每株施30公克者其萼片產量比少量區增加約7.3%，但每增施一公斤N只增加5.4公斤萼片產量。在不同N施用量間，N施用量增加時其單株平均結果數及株高、株冠、分枝數等之生長特性都隨之增加，尤其N少量區與N中量區及多量區兩者之比較均達顯著與極顯著之差異水準。此乃充分顯示N對於促進洛神葵發育、結果與產量，都有良好效應。P₂O₅少量區每株施10公克其萼片產量、結果數、及植株發育特性的表現均較無肥區為差，且有減產趨勢；而多量區每株施20公克者，其萼片產量及其他生長特性均比無肥區為優，但未達顯著差異標準。此種不正常的表現，或因土壤中有效磷含量多寡不同所致，惟遺憾者本試驗未有土壤分析資料，以資考查。K₂O每株施10公克，較無肥區增產萼片2.2%，而每增施一公斤肥料可增加萼片產量為3.4公斤。K₂O多量區每株施20公克時，其萼片反而比無肥區減產1.4%，而每增施1公斤即減產萼片1.1公斤，惟經統計分析結果，未達顯著差異水準。至於K₂O施用量間對結果數及生長特性亦與產量呈相同反應，即每株施10公克時，結果數最高，生長特性最優，如再增施至每株20公克時，反而使之降低，尤以株高一項減少程度達顯著差異標準。由此可知K₂O施用過量反而抑制洛神葵植株發育，減少萼片產量。綜上所述，由各肥料要素不同施用量的增產值來看，洛神葵每株施N30公克，

P₂O₅ 公克，K₂O 10公克爲最高。

(三) 不同肥料處理組合對洛神葵萼片產量與結果數的效應，比較如表 3。

表 3 不同肥料處理組合間對洛神葵產量與結實效應比較

Table 3. Efficiency comparison on the various fertilizer treatments to sepal yield and fruit setting number of Rozelle

處理組合 Treatments	平均產量 g/株 Average yield	指數 (%) Index	平均結果數 個/株 Average fruit setting number/plant	指數 (%) Index
000	1340.33	100	428.54	100
100	1643.16	122.59	548.15	127.91
200	1663.50	124.11	570.77	133.19
010	1484.09	110.73	482.94	112.70
110	1362.16	101.63	499.53	116.57
210	1493.43	111.42	540.12	126.04
020	1536.58	114.64	543.18	126.75
120	1605.92	119.82	552.03	128.82
220	1545.57	115.31	570.45	133.12
001	1468.35	109.55	537.23	125.36
101	1630.02	121.61	548.64	128.03
201	1550.57	115.69	548.52	127.99
011	1397.57	104.27	510.02	119.01
111	1668.26	124.47	604.07	140.96
211	1355.32	101.12	471.99	110.14
021	1647.99	122.95	554.41	129.37
121	1589.91	118.62	565.52	131.96
221	1672.68	124.80	597.57	139.44
002	1386.57	103.45	476.81	111.26
102	1508.42	112.54	542.82	126.67
202	1383.66	103.23	518.95	121.10
012	1446.66	107.93	517.53	120.77
112	1482.90	110.64	498.06	116.22
212	1731.84	129.21	588.41	137.31
022	1409.67	105.17	499.99	116.67
122	1444.58	107.78	519.95	121.33
222	1686.07	125.80	556.64	129.89
L. S. D 5%	217.20		79.83	
同組 1 %	295.21		108.51	

L. S. D 5%	241.32	83.70
一次同組 1%	323.01	120.56
L. S. D 5%	265.45	97.57
均不同組 1%	360.81	132.62

由表 3 之結果比較，肥料三要素不同配合處理間，以 N20g、P₂O₅10g、K₂O10g 與 30—20—10、30—10—20、30—20—20 等組合之萼片產量及結果數最高，且其相互間均未達差異顯著標準。故就經濟施肥效率而言，以每株洛神葵施 N20g、P₂O₅10g、K₂O 10g 的配合比例較為合適。

參 考 文 獻

1. 楊致福 (1951) : 臺灣果樹誌 88—89。
2. 李恩澤 (1955) : 洛神葵生育觀察及採收試驗。臺灣省立農學院園藝學會會刊第二期 15—16。
3. 江文雄 (1972) : 洛神葵之栽培與經濟價值。嘉義農專園藝學報第 2 期 39—40。
4. 李 良 (1964) : 甘藷肥料三要素施用量試驗結果簡要，抽印本。
5. 張魯智 (1969) : 試驗技術講義。

EFFECTS OF N.P.K. FERTILIZERS APPLICATION ON ROZELLE

by

Chyn-ching Chang

Summary

1. The analysis of variance on sepal yield and growth characters of Rozelle indicated that N has significant response among the three fertilizer elements to sepal yield and fruit setting number as well as plant growth. However, P₂O₅ and K₂O did not show significant effects, but K₂O showed undesirable effects on the plant height.
2. Responses of fertilizer application rates on the yield of Rozelle: In case of various fertilizer application rates showed that the highest yield was obtained when N 30g, P₂O₅ 10g and K₂O 10g was applied per plant. By increasing 1 Kg of fertilizer, the highest was N 20g, P₂O₅ 20g and K₂O 10g.
3. The effects of various fertilizer application rates on the plant growth: The fruit setting number and plant growth were promoted when N level was increased, the effects were significant difference. In case of P₂O₅, it did not show significant level. On the other hand, K₂O showed some promotion on the plant growth when small amounts was applied, but it did not reach significant level. If large amounts (20g/plant) was applied, the plant growth decreased, particularly the plant height decreased obviously and it reached significant level.
4. Responses of various fertilizer treatments to sepal yield: Various fertilizer treatments indicated that 20-10-10, 30-20-10, 30-10-20 and 30-20-20 showed highest sepal yield and fruit setting number. However, in view of economic fertilizer efficiency, N 20g, P₂O₅ 10g and K₂O 10g was the best.