

不同类型优质花生新品种需肥特点 及优化施肥研究

王才斌 成 波 张礼凤

(山东省花生研究所 莱西 266601)

于安臣

(山东文登蔬菜站)

王振栋 代永玲

鞠建华

(山东文登泽库镇农技站)

摘 要

优质中熟大果品种 8130 和优质早熟小果品种鲁花 13 号在产量潜力、肥料生产率方面存在一定差异, 8130 高于鲁花 13 号, 但氮、磷、钾三元素适宜配比两品种相近, 约为 1:1.1~1.2:1.3; 8130 最高产量可达 6752kg/hm², 相应的公顷施肥量为: N 132.8kg、P₂O₅ 155.8kg、K₂O 174.0kg, 鲁花 13 号最高产量可达 5748kg/hm², 相应的公顷施肥量为: N 127.8kg、P₂O₅ 142.2kg、K₂O 159.8kg; 8130 产量在 5250~6750 kg/hm² 范围内的适宜公顷施肥量为: N 122.7~157.3kg, P₂O₅ 140.8~178.6kg, K₂O 142.0~192.7kg, 鲁花 13 号产量在 4500~5700kg/hm² 范围内的适宜公顷施肥量为: N 110.9~155.4kg、P₂O₅ 125.9~166.2kg、K₂O 132.9~200.0kg。

关键词

花生; 品种; 需肥特点; 优化施肥

随着人民生活水平的不断提高和花生出口渠道的拓宽, 优质高产花生越来越受到人们的欢迎。探明不同类型优质花生品种需肥特点及优化施肥方案, 是实现花生“一优两高”的关键措施之一。目前, 虽然有关花生施肥的研究报道已不鲜见, 但有关优质花生, 特别是优质小花生的需肥特点及优化施肥技术未见报道。为此, 我们于 1996 年进行了试验研究, 以为优质花生科学施肥提供依据。

1 材料与方法

试验在莱西进行。供试品种为目前生产上正在推广应用的高产优质出口中熟大花生 8130 和优质出口早熟小花生鲁花 13 号。两品种均采用三因素二次通用旋转组合设计, 在同一块地进行。三因素分别为 N (尿素)、P₂O₅ (过磷酸钙) 和 K₂O (硫酸钾)。因素水平及编码列表 1。试验地为砂壤土, 0~30cm 土壤有机质 0.93%, 碱解氮 53mg/kg, 速效磷 21mg/kg, 速效钾 55mg/kg。起垄前将各处理肥料均匀撒在土表, 后用旋耕机将肥料混于 0~20cm 的土层内。采用起垄覆膜栽培种植方式。畦宽 85cm, 垄面宽 55cm, 每垄 2 行, 穴距 16.0cm, 每公顷播 14.7 万穴。两品种于 4 月 26 日播种, 于 9 月 1 日 (鲁花 13 号) 和 9 月 10 日 (8130) 收获。小区面积 20m²。

表 1 因子水平编码表

	N (kg/hm ²)	P ₂ O ₅ (kg/hm ²)	K ₂ O (kg/hm ²)
-1.682	0	0	0
-1	49	55	61
0	120	135	150
1	169	215	239
1.682	240	270	300
间距	71	80	89

2 结果与分析

2.1 试验结果与数学模型

试验结构矩阵及两品种产量结果列表 2。将表 2 中产量结果经微机处理, 分别求得氮、磷、钾与产量数学模型(表 3)。

表 2 结构矩阵及产量结果

处理 序号	结构矩阵			肥料用量(kg/ hm ²)			产量(kg/ hm ²)	
	X ₁ (N)	X ₂ (P)	X ₃ (K)	X ₁ (N)	X ₂ (P ₂ O ₅)	X ₃ (K ₂ O)	8130	鲁花 13 号
1	1	1	1	169	215	239	6225	4858
2	1	1	— 1	169	215	61	5835	4637
3	1	— 1	1	169	55	239	5610	4457
4	1	— 1	— 1	169	55	61	5460	4375
5	— 1	1	1	49	215	239	5745	4513
6	— 1	1	— 1	49	215	61	5670	4388
7	— 1	— 1	1	49	55	239	5520	4416
8	— 1	— 1	— 1	49	55	61	5385	4347
9	1. 682	0	0	240	135	150	5820	4706
10	— 1. 682	0	0	0	135	150	5400	4457
11	0	1. 682	0	120	270	150	5925	4278
12	0	— 1. 682	0	120	0	150	5250	4030
13	0	0	1. 682	120	135	300	6315	5065
14	0	0	— 1. 682	120	135	0	5850	4899
15	0	0	0	120	135	150	6510	5630
16	0	0	0	120	135	150	6735	5824
17	0	0	0	120	135	150	6765	5741
18	0	0	0	120	135	150	6750	5796
19	0	0	0	120	135	150	6675	5672
20	0	0	0	120	135	150	6855	5755

表 3 数 学 模 型

V	数 学 模 型
8130	$Y=6713.857+78.0819x_1+160.0083x_2+79.2301x_3+116.25x_1x_2+97.5x_1x_3+78.75x_2x_3-383.2002x_1^2-391.1548x_2^2-216.146x_3^2$ $F_{回}=38^{**} \quad F_{失}=1.15$
鲁花 13	$Y=5736.432+79.2105x_1+89.19221x_2+56.8384x_3+65.625x_1x_2+13.625x_1x_3+24.375x_2x_3-408.9341x_1^2-560.0776x_2^2-267.3355x_3^2$ $F_{回}=254^{**} \quad F_{失}=0.15$

注: 1. V 为品种类型。2. 偏回归系数显著性检验表明, 除 2 式中 x₁ 与 x₃ 和 x₂ 与 x₃ 交互项未达 5% 显著水平外, 其余各项均达到显著或极显著水平。

2.2 单因素边际产量效应分析

对模型 1、2 分别求一阶偏导数, 并固定任意其中两因子在 0 水平, 可分别求得各单因子的边际效应方程(表 4)。

由 3~8 式可得两品种各因子边际产量=0 时的 x 值(x₀), 在 X₀ 处产量最高; 当 x<x₀ 时, 各因素增产率大于零, 此时产量随施肥量的增加而增加, 施肥产生正效应; 当 x>x₀ 时, 增产效应小于零, 即随施肥量增加, 产

表 4 边际效应方程

V	边际效应方程	X ₀	AF
8130 鲁花 生 13	dy/ dx ₁ = 78.08193— 766.4004x ₁	3	0.10
	dy/ dx ₂ = 160.0083— 782.3096x ₂	4	0.20
	dy/ dx ₃ = 79.23005— 432.2920x ₃	5	0.18
	dy/ dx ₁ = 79.21049— 817.8682x ₁	6	0.10
	dy/ dx ₂ = 89.19221— 1120.155x ₂	7	0.08
	dy/ dx ₃ = 56.8343— 534.67090x ₃	8	0.11

注: AF 为边际产量=0 时, 两品种实际施肥量(kg/ hm²)

量开始下降。两品种 x_0 值及实际施肥量列表 4。

2.3 优化施肥措施方案

用微机对回归模型进行模拟寻优, 结果如下:

- 2.3.1 最高产量优化措施方案 品种 8130 最高产量可达 $6752\text{kg}/\text{hm}^2$, 相应的公顷施肥量为: N 132.8kg 、 P_2O_5 155.8kg 、 K_2O 174.0kg , 氮(N)、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)配比约为 1 :1.2 :1.3; 鲁花 13 号最高产量可达 $5748\text{kg}/\text{hm}^2$, 相应的公顷施肥量为: N 127.8kg 、 P_2O_5 142.2kg 、 K_2O 159.8kg , 氮、磷、钾配比为 1 :1.1 :1.3, 与 8130 相似(表 5)。
- 2.3.2 一定产量范围内优化措施方案 品种 8130 产量在 $5250\sim 6750\text{kg}/\text{hm}^2$ 范围内的组合数 62 个, 公顷施肥量为: N $122.7\sim 157.3\text{kg}$, P_2O_5 $140.8\sim 178.6\text{kg}$, K_2O $142.0\sim 192.7\text{kg}$; 鲁花 13 号产量在 $4500\sim 5700\text{kg}/\text{hm}^2$ 范围内的组合数 29 个, 公顷施肥量为: N $110.9\sim 155.4\text{kg}$, P_2O_5 $125.9\sim 166.2\text{kg}$, K_2O $132.9\sim 200.0\text{kg}$ (表 5)。

表 5 不同类型花生品种优化施肥措施方案

V	产量水平 (kg/hm^2)	频 数	因子	因子编码值			施肥量 (kg/hm^2)
				平均	标准差	95%置信区间	
8130	5250~6750 (6752)	62	x_1	0.282 (0.18)	0.984	0.037~0.526	122.7~157.3 (132.8)
			x_2	0.309 (0.26)	0.951	0.072~0.545	140.8~178.6 (155.8)
			x_3	0.195 (0.27)	1.147	-0.09~0.480	142.0~192.7 (174.0)
鲁花 13	4500~5700 (5748)	29	x_1	0.185 (0.11)	0.895	-0.128~0.498	110.9~155.4 (127.8)
			x_2	0.138 (0.09)	0.693	-0.114~0.390	125.9~166.2 (142.2)
			x_3	0.185 (0.11)	1.035	-0.192~0.562	132.9~200.0 (159.8)

注: 括号内数值为作物最高产量及取得最高产量时各因素编码值和措施值。

3 讨论

中熟大果品种 8130 和早熟小果品种鲁花 13 号产量潜力存在一定差异, 前者明显高于后者。这是由品种基因型确定的。在确定花生目标产量时应充分考虑这一点。

两种不同类型品种氮(N)、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)肥料生产率(单位肥料营养元素所生产的荚果量, 等于最高产量/最高产量时的施肥量)存在一定差异, 8130 高于鲁花 13 号, 氮尤为明显。前者分别为 51、43 和 39, 后者分别为 43、40 和 36。造成这种差异的原因可能与品种根系生长和吸收能力有关。据唐瑞华^[1]报道, 晚熟花生品种根系数量明显高于中熟品种。但未见有关根系吸收能力差异方面的报道。因此, 品种间肥料生产率基因型差异有待于进一步研究。

有关花生适宜施肥量及氮磷钾配比, 不同研究者试验结果略有差异。王茂秋^[2]报道, 产量在 $4500\sim 4900\text{kg}/\text{hm}^2$ 范围内的适宜施肥量为: N $68\sim 85\text{kg}$, P_2O_5 $84\sim 101\text{kg}$, 氮、磷比为 1 :1.2 ~1.3; 姚君平等^[3]报道, 公顷产量为 6500kg 的花生适宜施肥量为: N 90kg 、 P_2O_5

90kg、K₂O 180kg, 氮、磷、钾配比为 1∶1∶2; 孙彦浩等^[4]认为公顷产量为 7500kg 的高产花生需施 N 203kg、P₂O₅ 165kg、K₂O 240kg, 氮、磷、钾配比为 1∶0.8∶1.2。本试验结果表明, 不同类型品种适宜施肥量存在一定差异, 产量相同时, 早熟小花生施肥应略高于中熟大花生, 但从两品种最高产量时的施肥量看, 氮、磷、钾配比相近, 约为 1∶1.1~1.2∶1.3。

参 考 文 献

1 Tang Ruihua, He Wensong, Liu Yuqian et al., Study on the growth rate and relations between the groundnut root system and other organs. In: Gowda C L L, Nigam S N, Johansen C and Renard C., Achieving high groundnut yields proceedings of an international workshop. andha pradesh, India; International crops research institute for Semi-Arid Tropics. 1996, pp 169

2 王茂秋, 陈万民, 朱化良. 丘陵旱地花生氮磷配比施肥模型及优化方案. 花生科技, 1995, (3): 19~21

3 姚君平, 梁裕元, 杨新道. 氮磷钾同一配比不同用量对花生植株生育和产量的影响. 花生科技, 1988 (3) 22~24

4 孙彦浩, 毛兴文主编. 花生实用新技术. 山东科学技术出版社, 济南, 1992, 83~88



(上接第 323 页)

2.4 消煮 5 分钟测值与常规方法比较

为了在批量测试中提高工作速度和测试准确度, 在掌握消煮时间对测值影响规律的基础上, 根据需测样品数量及完成测试所需的时间, 进行了消煮 2.5 分钟、5 分钟、7.5 分钟的预备试验, 结果看出, 2.5 分钟时间太短, 影响其他步骤的正常进行, 7.5 分钟不易掌握, 故选择消煮 5 分钟与常规 10 分钟进行对比试验, 结果见表 5。可以看出, 同一样品在相同条件下消煮 5 分钟和消煮 10 分钟的测值呈极显著相关, 相关系数 $r=0.9916^{**}$, $y=0.464+1.17x$ 。因此, 在大批量测定工作中, 可采用消煮 5 分钟测值再根据直线方程得出 10 分钟估测值, 既节省时间又不影响数值的可比性。如某样品消煮 5 分钟测值为 1001 mg/kg, 则 10 分钟估测值 $y=1177\text{mg/kg}$, 与实测值 1186mg /kg 仅差 9mg/kg, 在允许误差范围内。

表 5 消煮 5 分钟与 10 分钟的对比试验结果 (mg/kg)

土样编号	时间		土样编号	时间	
	5 分钟	10 分钟		5 分钟	10 分钟
98042	1095	1148	98052	1608	1970
98043	1065	1223	98053	1663	2028
98044	1262	1587	98054	1578	1803
98045	1001	1186	98072	1748	1978
98046	815	938	98073	763	935
98047	815	949	98074	1350	1618
98048	820	958	98107	533	658
98049	775	913	98236	665	833
98050	988	1815	98242	1518	178
98051	945	1078	98499	700	836
$r=0.9916^{**}$ $n=20$			$y=0.464+1.175x$		