

花生施用牡蛎壳粉效应分析

陈玉山¹ 林爱惜²

(1. 福建省莆田市荔城区西天尾镇农业服务中心 莆田 351131

2. 莆田市荔城区土肥站 351100)

摘要: 在丘陵黄泥砂田上进行花生施用牡蛎壳粉试验, 结果表明: 花生施用牡蛎壳粉可有效提高荚果产量, 增产幅度达 3.62%~13.58%。通过应用边际分析预测结果: 当牡蛎壳粉施用量为 51.0 kg/666.67 m² 时, 花生荚果产量最高, 达 221.82 kg/666.67 m²。同时施用牡蛎壳粉还能改善花生品质, 其荚果产量和蛋白质、脂肪含量随施用量增加而提高, 超过一定施用量后, 花生产量和蛋白质、脂肪含量随之下降。

关键词: 花生 牡蛎壳粉 品质

中图分类号: S565.206.2

文献标识码: A

文章编号: 1006—2327—(2011) 04—0012—03

福建省莆田市西天尾镇丘陵山区耕地面积较大, 占全镇耕地面积近半。这里以前多为双季稻或单季稻区, 但随着作物种植结构调整, 种植花生比较效益较高, 花生成为本区域主栽作物。但花生为嗜钙作物, 钙在体内又难于移动, 加上农家肥施用量减少, 偏施、滥施化肥, 缺钙性“水泡果”现象日渐突出。为此, 我们设置牡蛎壳粉不同施用量试验, 期望摸清牡蛎壳粉对花生产量和品质的影响, 为矫治花生钙营养障碍提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地情况

试验地位于莆田市荔城区西天尾镇林山村, 供试土壤类型为黄泥砂田, 前茬甘薯, 其土壤农化性状为: pH 值 5.0, 有机质 21.4 g/kg, 碱解氮 132 mg/kg, 速效磷 20.3 mg/kg, 速效钾 64 mg/kg, 交换性钙 1.36 cmol (1/2Ca²⁺) /kg, 交换性镁 0.36 cmol (1/2Mg²⁺) /kg。

1.2 试验设计

试验设置牡蛎壳粉(过 0.5 mm 筛, 含 Ca 36%)施用量分别为 0、10、20、30、40、50、60 (kg/666.67 m²) 等 7 个处理, 重复 3 次, 随机区组排列。供试花生品种为泉花 10 号。

1.3 试验方法

试验小区面积 2.2 m×6.5 m=14.30 m², 固定播种 202 穴/小区, 2 粒种/穴, 设计理论出全苗数 404 株/小区。4 月 12 日施基肥、播种, 6 月 2 日结合中耕壅培, 一次性施用钙肥。氮肥用尿素(46%, 福建石化集团三明化工有限公司), 每 666.67 m² 施纯 N 7 kg, 分基肥、追肥各半。磷、钾基肥用磷酸二氢钾(P₂O₅ 52.2%、K₂O 34.5%, 上海联一磷酸化工有限公司), 每 666.67 m² 施用 P₂O₅ 4 kg, K₂O 2.5 kg。钾肥追施用氯化钾(K₂O 60%, 俄罗斯), 每 666.67 m² 施用 K₂O 7.5 kg。每 666.67 m² 基施硼砂(≥95%, 辽宁省大石桥永泰硼砂厂) 1.5 kg。8 月 5 日取样考种, 8 月 6 日收获试验小区。

1.4 分析方法

土壤农化项目的测定^[1]: 有机质: 油浴加热重铬酸钾容量法; 碱解氮: 碱解扩散法; 速效磷: 碳酸氢钠提取——钼锑抗比色法; 速效钾: 乙酸铵提取——火焰光度法; pH 值: 电位法; 交换性钙、镁: 乙酸铵离心浸提——原子吸收光谱法; 花生品质项目的测定^[2]: 蛋白质、开氏法、脂肪、油重法。

2 结果与分析

作者简介: 陈玉山(1969.11—), 男, 福建莆田人, 农艺师, 主要从事土壤肥料技术推广工作。

2.1 牡蛎壳粉施用量对花生农艺性状的影响

考种结果表明：花生株高、结荚枝数、饱果数、荚果重和籽仁重等指标随牡蛎壳粉施用量增加而有所提高，但施用量超过一定程度后又有所降低。秕果数则随着牡蛎壳粉施用量增加而明显下降。说明花生施用适量牡蛎壳粉能有效改善其农艺性状（表 1）。

表 1 牡蛎壳粉施用量对花生农艺性状的影响

试验处理	样本数	株高 (cm)	总分枝数 (枝)	结荚枝数 (枝)	饱果数			秕果数	虫果数	荚果干重 (g)	籽仁干重 (g)	仁/果比 (%)
					三粒果	二粒果	单粒果					
1(0)	11	37.3±6.14	6.4±2.13	5.0±1.34	0.2±0.41	6.3±4.75	4.1±1.43	3.3±1.87	1.6±1.25	8.1±5.72	5.0±4.64	61.7
2(10)	12	37.7±4.89	6.3±1.87	5.2±1.70	0	6.6±4.14	3.2±1.66	2.5±1.15	1.7±2.12	8.4±6.36	5.4±5.23	64.3
3(20)	10	39.2±4.83	7.0±2.21	5.1±1.52	0	6.9±4.96	3.0±2.15	2.5±1.28	1.1±3.01	8.8±5.74	5.8±3.87	65.9
4(30)	12	40.8±5.15	7.2±2.03	5.4±1.83	0.1±0.27	7.4±4.43	4.1±2.26	1.6±1.72	0.8±0.64	9.4±5.65	6.5±4.18	69.1
5(40)	11	41.2±4.83	7.3±1.76	5.6±2.23	0	8.6±5.13	3.8±1.87	1.2±1.10	0.4±0.57	10.8±5.25	7.7±3.42	71.3
6(50)	12	40.9±6.11	7.6±2.04	5.8±1.86	0.2±0.34	9.2±4.86	3.6±2.19	1.2±1.42	1.0±1.62	12.2±6.02	8.7±4.28	71.3
7(60)	11	41.0±4.76	7.4±2.12	5.7±1.94	0.1±0.22	8.7±4.45	3.9±2.67	1.1±1.26	0.7±1.53	11.6±5.33	8.2±3.53	70.7

2.2 牡蛎壳粉施用量对花生荚果产量的影响

试验结果表明：花生施用牡蛎壳粉能有效提高其荚果产量，增产幅度达 3.62%~13.58%。在一定范围内随着牡蛎壳粉施用量增加，产量也显著增加，但超过一定施用量后，花生产量随之下降。其施用牡蛎壳粉各处理与对照处理 1 比较，差异均达极显著水平；但产量较高的处理 5、6、7 等 3 个处理间差异不显著（表 2）。

表 2 牡蛎壳粉施用量对花生产量及施肥利润的影响

处理	荚果产量 (kg/666.67m ²)				比增 (%)	差异显著性	
	I	II	III	\bar{y}		$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
1(0)	194.6	196.8	194.0	195.1	/	e	E
2(10)	199.3	205.0	202.3	202.2	3.62	d	D
3(20)	209.4	213.3	210.3	211.0	8.13	c	C
4(30)	214.9	220.9	217.9	217.9	11.67	b	B
5(40)	221.7	223.8	219.4	221.6	13.58	a	A
6(50)	219.6	223.5	220.6	221.2	13.38	a	A
7(60)	220.1	222.9	219.5	220.8	13.17	a	A

注：F_{处理} = 300.11** > F_{0.01(6,12)} = 4.82, F_{区组} = 26.12** > F_{0.01(2,12)} = 6.93。

利用 DPS 数据处理系统^[3]，拟建花生施用牡蛎壳粉水平产量效应函数为：

$$\hat{y} = 194.01 + 1.0911x - 0.0107x^2$$

F 值 = 247.03** > F_{0.01(2,18)} = 6.01，复相关系数 R = 0.9822 大于高度相关的下限，说明花生产量与牡蛎壳粉施用量之间回归关系极显著，所获效应函数能反映生产实际，有较高的可靠性，可作为花生施用牡蛎壳粉数量的预测预报^[4]。

应用边际分析对施钙的肥料效应函数寻优，求得供试条件下的牡蛎壳粉施用量为 51.0 kg/666.67 m² 时，花生荚果产量最高，达 221.82 kg/666.67 m²，施钙利润为 1983.63 元/666.67 m²（花生荚果单价 9.00 元/kg，牡蛎壳粉 0.25 元/kg）；而当牡蛎壳粉施用量为 49.7 kg/666.67 m² 时，花生施钙利润最佳，达 1983.87 元/666.67 m²，其花生荚果产量也较高，为 221.81 kg/666.67 m²。

2.3 牡蛎壳粉施用量对花生品质的影响

试验结果表明:花生施用牡蛎壳粉对其品质影响明显(表 3)。当每 666.67 m² 施用不多于 40 kg 牡蛎壳粉的各处理,其花生籽仁中蛋白质含量随施用量增加而有不同程度提高,每 666.67 m² 施用不少于 50 kg 牡蛎壳粉的各处理,花生籽仁中蛋白质含量随施用量增加反而略

表 3 不同施钙水平对花生籽仁品质产量的影响

处理	蛋白质含量 (%)	与对照比 (%)	脂肪含量 (%)	与对照比 (%)
1(0,CK)	27.03	100	45.3	100
2(10)	27.73	102.59	45.9	101.32
3(20)	27.84	103.00	46.4	102.43
4(30)	28.37	104.96	46.8	103.31
5(40)	29.13	107.77	46.6	102.87
6(50)	28.95	107.10	46.7	103.09
7(60)	27.55	101.92	47.1	103.97

有下降;而每 666.67 m² 施用不多于 30 kg 牡蛎壳粉各处理,花生籽仁中脂肪含量随施钙量增加而有不同程度提高,每 666.67 m² 施用 40 kg 牡蛎壳粉的处理,脂肪含量下降,但每 666.67 m² 施用不少于 50 kg 以上牡蛎壳粉的各处理,随施用量增加脂肪含量又有所提高,这可能与供钙足量后,花生籽仁中脂肪含量与蛋白质含量变化相反有关^[5]。

3 结论

3.1 适量施用牡蛎壳粉能有效改善花生的农艺性状

花生施用适量的牡蛎壳粉能有效改善其农艺性状,其株高、结荚枝数、饱果数、荚果重和籽仁重等指标基本上随牡蛎壳粉施用量增加而有较显著的提高,但施用量超过一定程度后又有所降低。秕果数则表现随着牡蛎壳粉施用量增加而明显下降。

3.2 适量施用牡蛎壳粉能有效提高花生荚果产量

试验结果表明,花生施用牡蛎壳粉能有效提高花生荚果产量,增产幅度达 3.62%~13.58%,且随施钙量增加,产量也增加,但超过一定施钙量后,花生产量随之下降。

3.3 花生荚果产量最高的牡蛎壳粉施用量

试验结果拟合的花生施用牡蛎壳粉的效应函数为: $\hat{y} = 194.01 + 1.0911x - 0.0107x^2$ 。寻优结果表明:当牡蛎壳粉施用量为 51.0 kg/666.67m² 时,花生荚果产量最高,达 221.82 kg/666.67 m²,其施肥利润为 1983.63 元/666.67 m²。而当牡蛎壳粉施用量时为 49.7 kg/666.67 m² 时,花生施钙利润最佳,达 1983.87 元/666.67 m²,其花生荚果产量也较高,达 221.81 kg/666.67 m²。

3.4 花生施用牡蛎壳粉对果夹的蛋白质和脂肪含量的影响

花生施用牡蛎壳粉其籽仁中蛋白质和脂肪含量均比对照处理均有不同程度提高,且均随施钙量增加而提高,超过一定施用量后,蛋白质和脂肪含量随之降低,但脂肪含量在随施壳粉用量进一步增加后反之又有所提高。

参考文献

- [1]农业部全国土壤肥料总站.土壤分析技术规范[M].北京:农业出版社,1993.34-63
- [2]南京农业大学主编.土壤农化分析[M].北京:农业出版社,1988.232-273
- [3]唐启义,冯明义.实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002.147-164
- [4]王兴仁,张福锁.现代肥料试验设计[M].北京:中国农业出版社,1996.110-185
- [5]汪仁,安景文,张士义,等.施钙对花生产量、品质及钙素在植株体内分布的影响[J].沈阳农业大学学报,1999,30(4):437-439