

# 施钙对花生干物质积累及产量的影响

修俊杰, 刘学良

(铁岭市农业科学院, 辽宁 铁岭 112000)

**摘要:**为促进花生高产栽培,在大田高产条件下,以珍珠豆型花生唐 A8252 为材料,研究了不同施钙量对花生干物质积累和产量的影响。结果表明:花生饱果数、单株干重、出仁率、荚果产量等均随着施钙量的增加而增加,但当施钙量超过  $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  时,继续增加施钙量产量反而下降。主茎高、侧枝长等植株性状随着施钙量的增加而降低。因此,在施钙量  $150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  时可获得最优农艺性状指数和最高产量效益。

**关键词:**花生; 施钙量; 干物质积累; 产量

**中图分类号:**S565.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2018)01-0048-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2018.01.0048

钙是植物生长发育过程中不可缺少的营养元素之一<sup>[1]</sup>。花生是需钙量较多的植物, $\text{Ca}^{2+}$  浓度的高低严重影响花生的结实和产量<sup>[2]</sup>。当荚果在结荚期内不能获得足够的钙时,虽然能够膨大、成熟,但饱满度降低,空壳率增加<sup>[3-4]</sup>。目前,花生田缺钙现象比较普遍,烂果、空果现象明显。特别是花生平衡施肥技术的不断普及,导致重施氮磷钾肥而忽略钙肥<sup>[5]</sup>,加上花生单产的增加,从土壤中吸收的钙量增加,导致土壤钙素供应不足,加剧了植株的养分匮乏和不平衡<sup>[6]</sup>,因此,平衡施肥对花生增产显得尤为重要。本研究在一定水平肥料供给下,研究了施钙对花生干物质积累及产量的影响,旨在为花生合理施用钙肥、实现高产栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试花生品种为珍珠豆型花生唐 A8252。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验设计** 试验于 2017 年在铁岭农业科学院试验田进行。试验设 4 个施  $\text{CaO}$  处理,即 0、75、150、225  $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,分别用  $\text{Ca}_0$ 、 $\text{Ca}_1$ 、 $\text{Ca}_2$ 、 $\text{Ca}_3$  表示,其中  $\text{Ca}_0$  为对照(CK),重复 3 次,随机排列。各处理均施氮磷钾,氮肥为尿素,磷肥为磷酸二氢钾,钾肥为硫酸钾。钙肥为海洋生物钙

肥(主要成分为氧化钙,含量  $\geq 60\%$ )。肥料于播种前,按处理设计要求 1 次施足,N、P、K 肥深施,Ca 肥于苗期浅施在结果层,以免 K、Ca 相互影响。随机排列,3 次重复,小垄密植,垄距 55 cm,垄植单行,3 次重复,行长 5 m,4 行区。小区面积  $10.8 \text{ m}^2$ ,裸地种植,单粒种植,保苗 18 万穴  $\cdot \text{hm}^{-2}$ ,田间管理同大田。

**1.2.2 测定项目与方法** 花生收获时取代表性植株 10 株,调查主茎高、侧枝长、总分枝数、结果枝数等,按小区收获,荚果晒干并放入室内平衡 10 d 后称重计产。每个小区连续选取长势一致的植株 5 株,按茎、叶、叶柄、荚果分别装袋,自然风干,用百分之一的电子天平称重。并计算干物质及分配比率。

**1.2.3 数据分析** 采用 Microsoft Excel 2007 进行数据处理与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理钙肥对花生主要农艺性状的影响

由表 1 可知,不同钙肥施用量对花生生长发育及主要农艺性状产生的影响不同。处理  $\text{Ca}_1$ 、 $\text{Ca}_2$  和  $\text{Ca}_3$  与对照( $\text{Ca}_0$ )相比,随着施钙量的增加花生的主茎高、侧枝长、总分枝数、结果分枝数、秕果数、烂果数均有一定程度的下降。饱果数、饱果率随着施钙量的增加而增加,其中处理  $\text{Ca}_2$  提高最大,影响最明显,说明适量施钙能提高花生饱果率,促进花生增产。

通过对收获期的花生相关农艺性状的调查发现,不施钙条件下的花生植株地上部分明显比施钙组强壮,叶色较施钙组浓绿。花生果针较多,但大部分发生腐烂。不施钙花生荚果腐烂严重,空荚多。施足钙花生荚果色泽鲜亮,种仁饱满,无烂

收稿日期:2017-11-28

基金项目:国家现代农业产业技术体系花生产业辽宁创新团队资助项目(2016007022)

第一作者简介:修俊杰(1980-),女,辽宁省铁岭市人,硕士,农艺师,从事花生育种及栽培研究。E-mail: 544707915@qq.com。

通讯作者:刘学良(1979-),男,河北省承德市人,学士,副研究员,从事花生育种及栽培研究。E-mail: lxliang0@yeah.net。

果或空荚现象。

表 1 施钙对花生农艺性状的影响

Table 1 Effects of calcium on agronomic characters of peanut

处理 Treatments	主茎高/cm Height of main stem	侧枝长/cm Length of lateral branch	总分枝数 Total number of branches	结果枝数 Number of fruiting branches	饱果数 Number offull fruit	秕果数 Number of immature fruit	烂果数 Number of rotten fruit	饱果率/% Rate of full fruit
Ca0(CK)	27.83	30.86	8.26	6.63	6.01	9.14	3.86	31.61
Ca1	26.37	28.50	7.94	6.50	10.65	7.53	0.59	56.72
Ca2	24.84	27.61	7.83	6.24	14.94	4.65	0	76.29
Ca3	23.31	26.26	7.71	6.22	7.16	6.48	1.34	47.79

2.2 钙对花生干物质积累的影响

由表 2 可知，各处理单株分样后根、茎、叶、叶柄、果针干物质积累量随施钙量增加呈减少趋势，以处理 Ca2 最小，再增加钙量则呈上升趋势。各处理果干物质积累量随施钙量增加呈上升趋势，

以处理 Ca2 最大，再增加钙量则呈下降趋势。个体单株干重随施钙量增加呈上升趋势，以处理 Ca2 最大，再增加钙量则呈下降趋势。说明当施钙量增加到一定水平，花生干物质积累将不再随施钙量增加而增加。

表 2 施钙对花生干物质积累的影响

Table 2 Effects of calcium on dry matter accumulation of peanut

处理 Treatments	干物质积累/g Dry matter accumulation						单株干重/g Dry weight per plant
	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf	果 Fruit	柄 Peduncle	果针 Peanut needle	
Ca0(CK)	4.26	8.08	6.96	10.23	1.77	1.70	33.00
Ca1	4.19	7.55	5.65	14.58	1.45	1.54	34.96
Ca2	3.48	7.09	5.19	16.63	1.31	1.37	35.07
Ca3	3.95	7.25	5.34	14.49	1.40	1.42	33.85

2.3 钙对花生干物质阶段分配的影响

由表 3 可知，随着施钙量的增加干物质向果中的分配比重增大，与对照 Ca0 比较，随着施钙量的增加，根、茎、叶、柄、果针分配比率减小，以处

理 Ca2 最小，再增加钙量则呈上升趋势。果分配比率先增加后减少，以处理 Ca2 最大，到结荚期，花生植株生长由叶片和茎转向了荚果，荚果的营养物质分配上升。

表 3 钙对花生干物质分配比率的影响

Table 3 Effects of calcium on dry matter distribution ratio of peanut

处理 Treatments	干物质分配比率/% Dry matter distribution ratio					
	根 Root	茎 Stem	叶 Leaf	果 Fruit	柄 Peduncle	果针 Peanut needle
Ca0(CK)	12.91	24.48	21.09	31.00	5.36	5.15
Ca1	11.99	21.60	16.16	41.70	4.15	4.41
Ca2	9.92	20.22	14.80	47.42	3.74	3.91
Ca3	11.67	21.42	15.78	42.81	4.14	4.19

2.4 不同处理钙肥对花生产量及构成因素的影响

由表 4 可知，不同施钙量对花生产量均有不同程度的影响。处理 Ca1、Ca2 和 Ca3 与对照 Ca0 相比，花生的荚果产量均有不同程度的提高。其中处理 Ca2 增产幅度最大，为 24.13%，其次为

Ca1 增产幅度 13.17%，Ca3 增产幅度8.13%。这说明施钙可以显著增加花生荚果和籽仁的产量，以施钙量为 150 kg·hm<sup>-2</sup>时的增加幅度最大，以后再增加施钙量荚果产量反而下降，其增产原因主要是增加了单株结果数和出仁率。

表 4 钙对花生产量的影响  
Table 4 Effects of calcium on yield of peanut

处理 Treatments	百果重/g 100-fruit weight	每千克果数 Number of peanut per kilogram	出仁率/% Ratio of shelled peanut	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield	增产率/% Increase rate
Ca0	161.3	742	67.56	2411.40	0
Ca1	175.1	730	69.24	2729.10	13.17
Ca2	187.6	686	72.80	2993.25	24.13
Ca3	168.1	714	68.72	2607.45	8.13

3 结论与讨论

有研究表明,施钙能抑制花生营养生长、对防止徒长和倒伏有利。因为缺钙条件下,较多的同化产物滞留在茎叶中,花生植株地上部分营养过于旺盛,荚果发育受阻。足钙条件下的花生同化物能够正常转运至荚果中贮存,随着荚果的膨大,茎叶逐渐枯萎。本研究结果表明,随着施钙量的增加花生的主茎高、侧枝长、总分枝数、结果分枝数、秕果数、烂果数均有一定程度的下降。饱果数、饱果率随着施钙量的增加而增加,其中处理Ca2影响最明显,且生物产量最高。各处理单株分样后根、茎、叶、叶柄、果针干物质积累量及分配比率随施钙量增加呈减少趋势,以施钙量为150 kg·hm<sup>-2</sup>处理最少,再增加钙量干物质积累量及分配比率则呈上升趋势。

以往研究结果表明,干物质积累量与产量呈显著正相关,荚果产量随干物质增加而增加,即干物质积累越多,荚果产量也就越高<sup>[7-8]</sup>。本研究结果表明,随着施钙量增加,荚果干物质积累量及分配比率变化趋势与单株干物质积累量变化趋势一致,均明显增加,以施钙量为150 kg·hm<sup>-2</sup>时产量的增加幅度最大,为24.13%,其次为75 kg·hm<sup>-2</sup>处理增产13.17%,225 kg·hm<sup>-2</sup>处理增产8.13%。施用海洋生物钙肥能够增加有效果数和饱果率,

降低每千克果数来实现增产。钙肥不但给作物提供丰富的钙营养元素,而且能改良土壤,提高作物抗病、抗重茬能力和抗逆性,提高产量与品质。因此,种植花生可以适当施钙肥补偿因缺乏营养而带来的产量损失,达到增产稳产的目的。

本研究中施钙使根干物质积累降低,这与张君诚的结论是一致的,但是很多研究报道证实,缺钙条件下,植株根系生长受阻,其原因有待于进一步的试验论证。

参考文献:

[1] 张二全,武占社,李英霞,等.土壤钙素水平对花生施钙效果的影响[J].花生科技,1994(2):4-6.

[2] 汪仁,女景文,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.

[3] 林褒,周卫.花生荚果钙素吸收调控及其与钙素营养效率的关系[J].核农学报,1997,11(3):168-172.

[4] 山东花生研究所.中国花生栽培学[M].上海:上海科技出版社,1982.

[5] 李岳,王月福,王铭伦,等.施钙对花生衰老特性和产量的影响[J].青岛农业大学学报(自然科学版),2012,29(2):89-93.

[6] 汪立刚,武继承,王敬国,等.平衡施肥对重茬大豆幼苗生理及生长的影响[J].大豆科学,2001,20(3):235-237.

[7] 黄振喜,王永军,王空军,等.产量15 000 kg·ha<sup>-1</sup>以上夏玉米灌浆期间的的光合特性[J].中国农业科学,2007,40(9):1898-1906.

[8] 李济生,董淑琴.玉米地上器官干物质积累运转及其分配的研究[J].北京农业科学,1985(2):19-21.

Effects of Calcium Application Rate on Dry Matter Accumulation and Yield of Peanut

XIU Jun-jie, LIU Xue-liang  
(Tieling Academy of Agricultural Sciences, Tieling, Liaoning 112000)

**Abstract:** In order to promote high-yielding cultivation of peanut, the Spanish-type peanut variety Tang A8252 was used as materials, the effects of calcium application rates on dry matter accumulation and yield of peanut were studied under high-yielding field condition. The results showed that number of mature pods, dry matter weight per plant, ratio of shelled peanut and yield increased with the increase of calcium application. However, the above indexes of Tang A8252 did not increase then calcium application rates more than 150 kg·hm<sup>-2</sup>. While other plant characteristics decreased with the increase of calcium application, such as the height of main stem, the length of lateral branch, etc. Therefore, the optimal agronomic character index and the highest yield benefit could be obtained when the amount of calcium was 150 kg·hm<sup>-2</sup>.

**Keywords:** peanut; calcium application; dry matter accumulation; yield