

# 不同芝麻品种施磷效应差异研究

刘翠霞<sup>1,2</sup>, 杨素勤<sup>1</sup>, 王友华<sup>3</sup>, 陈 锋<sup>4</sup>, 谭金芳<sup>1</sup>, 韩燕来<sup>1\*</sup>

(1. 河南农业大学 资源与环境学院, 河南 郑州 450002; 2. 郑州大学 环境技术咨询工程公司, 河南 郑州 450002;  
3. 驻马店市农业科学研究所, 河南 驻马店 463000; 4. 郑州牧业工程高等专科学校, 河南 郑州 450011)

**摘要:** 采用土培试验, 设不施磷(P<sub>1</sub>)和施磷(P<sub>2</sub>)2 个处理, 研究 10 个芝麻品种施磷效应。结果表明: 芝麻有效蒴果数、籽粒产量及磷积累量, 供试品种间差异很大, 其中, P<sub>1</sub> 处理上述指标的变异高于 P<sub>2</sub> 处理。施用磷肥对芝麻的平均有效蒴果数、平均籽粒产量和平均磷素积累量均有增加作用, 与 P<sub>1</sub> 相比, P<sub>2</sub> 上述指标分别是前者的 1.38、1.70 和 2.13 倍。不同芝麻品种施磷的效应不同, 增施相同数量的磷肥, 芝麻有效蒴果、籽粒产量和磷积累数量增加量品种间变化范围分别是 1.8~60.3 个/株, 0.1~14.4 g/株和 72.4~315.9 mg/株, 最高值分别是最低值的 33.5、144 和 4.36 倍。

**关键词:** 芝麻; 品种; 施磷效应

**中图分类号:** S565.3      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2007)03-0042-03

## Effects of Phosphorous Fertilizer on Different Sesame Cultivars

LIU Cui-xia<sup>1</sup>, YANG Su-qin<sup>1</sup>, WANG You-hua<sup>2</sup>,  
CHEN Feng<sup>3</sup>, TAN Jin-fang<sup>1</sup>, HAN Yan-lai<sup>1\*</sup>

(1. College of Resource and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;  
2. Environmental Technique & Consultation Engineering Company, Zhengzhou University,  
Zhengzhou 450002, China; 3. Zhumadian Institute of Agricultural Sciences, Zhumadian 463000, China;  
4. College of Henan Husbandry Engineering, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** Soil pot experiment with two P levels (P<sub>1</sub>: no P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> supplement, P<sub>2</sub>: 0.15 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> supplement per kilogram air-dried soil) was used to study the effects of phosphorous fertilizer application on 10 sesame cultivars. The results showed that there were significant variances among sesame cultivars in available capsule number, seed yield and P accumulation, and the variance of P<sub>1</sub> treatment was higher than that of P<sub>2</sub> treatment. Compared with those in P<sub>1</sub> treatment, the average available capsule number, average seed yield and average P accumulation in P<sub>2</sub> treatment were 1.38, 1.70 and 2.13 times, and among the tested sesame cultivars, the increment ranges were 1.8—60.3 number/plant, 0.1—14.4 g/plant and 72.4—315.9 mg/plant, respectively, for available capsule number, seed yield or for P accumulation.

**Key words:** Sesame; Cultivar; P fertilization effect

收稿日期: 2006-09-11

作者简介: 刘翠霞(1980-), 女, 河南鄢陵人, 在读硕士研究生, 研究方向: 作物营养与施肥。

通讯作者: 韩燕来(1965-), 女, 河南西平人, 副教授, 博士, 主要从事植物营养方面研究。

[12] 王新玲, 李月彩, 侯颖春. 自由基、细胞凋亡与衰老关系的研究进展[J]. 中国老年杂志, 1999, 19(4): 27-29.

[13] 雷学军. 抗氧自由基的天然药物[J]. 日用化学工业, 1997(5): 35-39.

[14] Politycka arbara. Peroxidase activity and lipid peroxi-

dation in toots of cucumber seedlings influenced by-derivatives of cinnamic and benzoic acids [J]. Acta Physiologiae Plantarum, 1996, 18(4): 365-370.

[15] 王林嵩, 王琳, 魏丽勤, 等. 外源过氧化物酶对小麦后期生长的影响[J]. 河南农业科学, 2004(8): 7-10.

磷是植物必需的大量营养元素之一,对作物产量形成起着至关重要的作用。据统计,全世界约有43%的土壤缺磷<sup>[1]</sup>,而我国约有2/3的耕地缺磷<sup>[2]</sup>,其中,黄淮海地区缺磷面积达94%,严重缺磷的占67%<sup>[3]</sup>,因而土壤供磷不足已成为制约农业生产的重要因子。芝麻是我国的一种重要油料作物,对磷非常敏感,然而由于芝麻生长季节短,多为填闲作物,生产中人们常忽视磷肥施用,导致芝麻产量长期低而不稳。众多研究表明,不同作物或不同作物品种之间磷营养特性差异很大<sup>[4,5]</sup>,因此,根据作物的品种特性而施肥正受到人们的日益重视。然而目前关于不同芝麻施磷效应的差异研究极少,为此,我们选择了河南省主栽芝麻品种,开展了芝麻施磷效应的差异研究,旨在指导不同芝麻品种合理施用磷肥,以提高磷肥的施用效率和芝麻产量。

1 材料和方法

1.1 供试品种

供试芝麻品种10个,分别由河南省驻马店市农业科学研究所和河南省农科院棉花油料作物研究所提供。供试品种名称见表1。

表1 供试芝麻品种编号及名称

编号	品种名称	编号	品种名称
5	驻006	22	郑98L35
9	驻9105	25	豫芝4号
12	驻9102	26	豫芝7号
19	郑芝9515	27	豫芝8号
20	郑97601	31	豫芝11号

1.2 供试土壤

供试土壤为取自新郑市的砂质潮土。土壤基本理化性状为:有机质10.7g/kg,全氮0.8g/kg,碱解氮55.34mg/kg,速效磷为7.58mg/kg,速效钾为41.87mg/kg,pH为6.98。

1.3 试验设计

采用盆栽试验,设置不施磷(P<sub>1</sub>)和施磷(P<sub>2</sub>)2个处理,3次重复。P<sub>2</sub>为每千克风干土补充磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)0.15g;此外,每个处理每千克土施氮肥(N)0.15g、钾肥(K<sub>2</sub>O)0.15g及Aronom微量元素营养液0.2mL。上述肥料均作为底肥施入,氮肥用尿素,磷肥用磷酸二铵,钾肥用硫酸钾。供试盆钵为20cm×25cm塑料盆,每盆装土8kg。于2004年5月31日播种,每盆播10粒,播种后3~4d出苗,逐步间苗,最后每盆留苗4株。生育期内依据生长情

况适时追肥,追肥量为氮肥(N)每次每千克土0.03g,共追肥2次。此外还及时浇水、剔除杂草、防治病虫害。2004年8月下旬至9月上旬,当植株下部有2~3个蒴果微裂时即开始收获。收获后进行考种,晾晒,脱粒,分籽粒及营养体两部分称重并进行分析测定。

1.4 测定项目及方法

收获后的植株及籽粒于65℃烘干,称重、磨碎后供测定分析用。植株全磷采用浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>消化,钒钼黄比色法测定。

2 结果与讨论

2.1 施磷对不同芝麻品种有效蒴果数和产量的影响

从表2可以看出,施磷对芝麻有效蒴果数及产量的提高均有明显促进作用。其中P<sub>1</sub>处理有效蒴果数平均为65.1个/株,P<sub>2</sub>处理为89.8个/株,P<sub>2</sub>是P<sub>1</sub>的1.38倍;P<sub>1</sub>处理籽粒产量平均为8.4g/株,P<sub>2</sub>处理为14.3g/株,P<sub>2</sub>是P<sub>1</sub>的1.70倍。

施磷对芝麻有效蒴果数及产量的影响因品种而异。对有效蒴果数的影响,以对27号品种的影响最大,增量达60.3个/株,最小为9,22号品种,仅增加2个/株;对籽粒产量的影响以5号品种最大,增量达11.02g/株,影响最小的为22号品种,仅增加0.1g/株。方差分析结果表明,施磷显著增加了5,20,25,26,27,31号品种的有效蒴果数和产量,而对9,12,19,22号4个品种的效果不显著。

表2还表明,不同磷水平下芝麻有效蒴果数和籽粒产量变异程度不同,P<sub>1</sub>水平下品种间有效蒴果数和籽粒产量的变异系数分别为29.0%和36.2%,P<sub>2</sub>水平下分别为16.4%和22.2%,即缺磷条件下有效蒴果数和籽粒产量的变异高于磷充足供应时,这表明,缺磷时将进一步加大品种间磷营养性状的差异。

相关分析表明,不同品种施磷的增产效应与P<sub>1</sub>条件下的籽粒产量之间均呈极显著负相关(r为-0.8111),与P<sub>2</sub>条件下的籽粒产量呈极显著的正相关(r为0.8266),说明施磷效应一方面取决于品种的耐低磷能力,一方面取决于品种的生产潜力。耐低磷能力越差的品种、产量增产潜力越大的品种施磷的增产效应大,反之,耐低磷能力越强、产量增产潜力越低的品种施磷的增产效应小。

相关分析表明,尽管在P<sub>1</sub>和P<sub>2</sub>条件下,有效蒴果数与籽粒产量相关程度均不高(r<sub>P1</sub>=0.6124和r<sub>P2</sub>=0.4068),这可能与品种的产量结构不同有关,

表 2 施磷对不同芝麻品种有效蒴果数和产量的影响

代号	有效蒴果数(个/株)		代号	产量(g/株)	
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
5	32.0Bf	71.0Afg	5	6.47Bde	17.49Ab
9	87.0Aa	89.0Acde	9	12.21Ba	16.73Abc
12	77.6Ab	80.0Aef	12	10.83Ab	11.45Ad
19	93.0Aa	94.8Ab	19	10.45Abc	10.68Ade
20	75.0Bb	90.6Acd	20	7.14Bd	14.49Ac
22	66.0Ac	68.0Ag	22	9.56Ac	9.66Ae
25	55.7Bd	83.5Ade	25	12.34Ba	14.55Ac
26	64.0Bc	103.5Aab	26	6.41Bde	13.90Ac
27	44.0Be	104.3Aab	27	3.40Bf	14.01Ac
31	56.7Bd	113.5Aa	31	5.52Be	19.92Aa
$\bar{x}$	65.1	89.8	$\bar{x}$	8.4	14.3
Sd	18.9	14.7	Sd	3.1	3.2
CV(%)	29.0	16.4	CV(%)	36.2	22.2

注: 不同大写字母表示同一品种 2 个磷水平之间的性状差异达 5%显著水平; 不同小写字母表示同一磷水平不同品种之间的性状差异达 5%显著水平

但施磷增加有效蒴果数的效应与增加籽粒产量的效应之间相关性却十分显著( $r=0.8643$ ), 因此, 有效蒴果数增加量在一定程度上可反映施磷的增产效应大小, 可作为评价施磷增产效应的参考指标。

2.2 施磷对不同芝麻品种磷积累量的影响

表 3 表明, 2 种磷水平下不同品种磷积累量差异均达显著水平。其中 P<sub>1</sub> 水平下磷积累量最低的品种为 27 号, 单株积累量仅为 30.5mg/株, 最高的为 9 号, 达 152.4mg/株, 后者是前者的 4.99 倍; P<sub>2</sub> 水平下磷积累量最低的为 22 号, 单株积累量为 187.4mg/株, 最高的为 9 号, 达 352.1mg/株, 后者是前者的 1.87 倍。

施磷显著增加芝麻磷积累量, P<sub>1</sub> 水平下, 芝麻的磷积累量平均值为 84.17mg/株, P<sub>2</sub> 水平下平均积累量为 263.86mg/株, P<sub>2</sub> 下芝麻磷积累量是不施磷的 3.13 倍。施磷对芝麻磷积累量的影响因品种不同而异, 表 3 表明, 施磷后磷积累量增加最少的品种为 19 号, 最多的为 5 号, 两者相差 243.5mg/株, 后者是前者的 4.36 倍。

表 3 还表明, 不同芝麻品种磷积累量的变异因磷水平不同而异, 不施磷条件下芝麻品种间磷积累量变异系数分别为 45.7%; 施磷条件下变异系数为 25.1%, 即缺磷时品种之间的磷积累量差异大, 而施磷时品种之间差异缩小。

表 3 施磷对不同芝麻品种磷积累量的影响

代号	磷积累量(mg/株)			代号	磷积累量(mg/株)		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> /P <sub>1</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> /P <sub>1</sub>
5	61.8Be	377.7Aa	6.12	22	78.3Bd	187.4Af	2.39
9	152.4Ba	352.1Aab	2.31	25	96.3Bc	255.6Ac	2.66
12	126.7Bab	199.1Af	1.57	26	49.9Bef	267.1Ac	5.34
19	112.1Bbc	201.3Adf	1.79	27	30.5Bf	228.2Adf	7.48
20	86.3Bcd	249.3Acd	2.89	31	47.4Bf	320.8Ab	6.77

注: 不同大写字母表示同一品种 2 个磷水平之间的性状差异达 5%显著水平; 不同小写字母表示同一磷水平不同品种之间的性状差异达 5%显著水平

3 结论

1) 在 2 种供磷水平下, 供试芝麻品种之间有效蒴果数、籽粒产量及磷积累量差异很大, 其中 P<sub>1</sub> 水平下上述指标的变异高于 P<sub>2</sub> 水平下的。施用磷肥对芝麻的平均有效蒴果数、平均籽粒产量和平均磷素积累量的增加均有促进作用, 与 P<sub>1</sub> 相比, P<sub>2</sub> 上述指标分别是前者的 1.38, 1.70 和 3.13 倍。

2) 不同芝麻品种施磷的效应不同, 增施相同数量的磷肥时不同品种有效蒴果、籽粒产量和磷积累量的增加量不同, 不同品种上述指标的增加量分别是 1.8 ~ 60.3 个/株、0.1 ~ 14.4g/株和 72.4 ~ 315.9mg/株, 最高值分别是最低值的 33.5, 144 和 4.36 倍, 说明品种之间对施磷的效应具有基因型差异性。

3) 施磷增加有效蒴果数的效应与增加籽粒产量的效应之间相关性十分显著, 因此, 有效蒴果数增加量在一定程度上可反映施磷的增产效应大小, 可作为评价施磷增产效应的参考指标。

参考文献:

[1] 刘建中. 利用植物自身潜力提高土壤中磷的有效性[J]. 农业生态研究, 1994(2): 16—23.  
[2] 李继云, 刘秀娣, 周伟. 有效利用土壤养分元素的作物育种新技术研究[J]. 中国科学(B 辑), 1995, 25(1): 41—48.  
[3] 孙海国, 张福锁. 缺磷胁迫下的小麦根系形态特征研究[J]. 应用生态学报, 2002, 13(3): 295—299.  
[4] 王庆仁, 李继云, 李振生. 磷高效小麦基因型对不同磷肥效应的研究[J]. 环境科学, 1999, 20(5): 6—10.  
[5] 段海燕, 王运华, 徐芳森, 等. 不同甘蓝型油菜品种磷营养效率的差异研究[J]. 华中农业大学学报, 2001, 20(3): 241—245.