

陕西关中塬土区线辣椒对氮、磷、钾肥的肥效反应^{*}

赵护兵, 同延安, 高义民, 司立征

(西北农林科技大学 资源环境学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 在陕西省关中塬土区布置线辣椒缺素大田试验, 研究线辣椒对氮、磷、钾肥的肥效反应。结果表明, 氮肥和钾肥能明显促进线辣椒的营养生长和生殖生长, 氮肥能使线辣椒果实维生素 C 含量增加 206 mg/kg, 而钾肥不仅能使线辣椒果实维生素 C 含量增加 137 mg/kg, 而且可使果实硝态氮含量降低 10.3 mg/kg; 氮肥可使线辣椒增产 19.0%, 钾肥能增产 10.4%, 磷肥对线辣椒营养生长和生殖生长、果实品质以及产量各方面的影响甚小。

[关键词] 线辣椒; 氮、磷、钾肥; 关中塬土; 肥效反应

[中图分类号] S158.3; S641.306.2

[文献标识码] A **[文章编号]** 1671-9387(2003)03-0099-03

长期以来, 人们普遍认为, 我国北方黄土区氮磷俱缺, 钾素富余, 只需重视氮磷肥投入, 而不需施用钾肥^[1,2]。陕西省在 1985 年第二次土壤普查后指出, 关中地区绝大部分塬土区氮磷含量匮乏, 钾素含量丰富, 在粮食和蔬菜等经济作物的生产中, 应重视氮磷肥的投入^[3]。所以, 关中地区的农民在粮食生产中长期施用氮磷肥, 在蔬菜、果树等经济作物的生产中, 氮磷肥用量更大, 很少或者几乎不施用钾肥。这种施肥模式经过多年的应用, 作物对氮磷钾肥的肥效反应是否还如多年前所述。为弄清这一问题, 笔者在陕西省关中塬土区以线辣椒为指示作物, 布置缺素大田试验, 旨在揭示氮、磷、钾肥对线辣椒的肥效反应, 进而为陕西省的线辣椒生产提供科学的施肥依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

大田试验于 2002 年在陕西省关中塬土区具有代表性的扶风县天度乡齐横村进行。供试线辣椒品种为线辣椒 8819, 2002-05-11 施肥, 2002-05-12 移栽, 试验地为塬土, 耕层 0~20 cm 土壤的养分状况为: 有机质 13.70 g/kg, 全氮 0.73 g/kg, 速效磷(P) 35.91 mg/kg, 速效钾(K) 96.52 mg/kg。

1.2 试验设计

试验设 P+ KCl, N+ KCl, NP, NP+ KCl, NP+

K₂SO₄ 5 个处理, 每处理 3 次重复, 小区面积 30 m², 在大田中随机区组排列。磷肥用普通过磷酸钙, 用量为 1 500 kg/hm²; 氮肥用尿素, 用量为 652.5 kg/hm²; KCl 用量为 375 kg/hm², K₂SO₄ 用量为 450 kg/hm²。磷、钾肥在移栽前做基肥全部施入, 施肥日期为 2002-05-11, 氮肥在移栽缓苗 30 d 后结合灌水以追肥方式施入。

1.3 样品的采集及测定

于线辣椒的生殖生长初期(2002-08-10), 在各处理中随机连续选取 10 株线辣椒, 对其株高、幅宽以及每株挂果数进行调查; 在线辣椒采收初期(2002-09-09), 在各处理中随机选取 10 个线辣椒果实对其单果重和单果长进行测定。并在采收初期, 取鲜红线辣椒样品, 去蒂、去籽, 切碎混匀, 用 2, 6-二氯酚酚滴定法测定维生素 C 含量; 用研磨法测定硝态氮含量。浸取硝态氮时, 称取线辣椒果实样品 2.00 g, 放入研钵内, 加入 1 mL 300 g/L 的三氯乙酸(抑制硝酸还原酶的活性)及少量石英砂, 研磨至匀浆后, 用 29 mL 蒸馏水分多次转移至 50 mL 离心管中, 以 4 000 r/min 离心 10 min, 吸取上清液 5 mL 定容至 100 mL 制成待测液^[4], 待测液中的硝态氮用连续分析仪测定。分别在 2002-09-09, 09-17 和 10-03 待线辣椒果实由绿全部转红时开始采收, 采收分 3 次完成, 每小区单收, 将 3 次采收的结果累加作为最后总产量。

^{*} [收稿日期] 2003-01-15

[基金项目] PPI/PPIC 北京办事处资助项目

[作者简介] 赵护兵(1974-), 男, 陕西乾县人, 助理研究员, 在读硕士, 主要从事植物营养及流域养分管理研究。

2 结果与分析

2.1 氮、磷、钾肥对线辣椒形态特征的影响

在线辣椒营养生长后期和生殖生长初期,对线辣椒株高、幅宽、每株挂果数进行调查,线辣椒开始采收时选取鲜红线辣椒果实测量单果重和单果长,测量结果见表 1。由表 1 可见,在株高、幅宽、每株挂

果数、单果重、单果长 5 个指标中, NP+ KCl 处理比 P+ KCl 处理分别高出 18.5%, 25.1%, 50.7%, 47.6% 和 19.1%; N+ KCl 处理与 NP+ KCl 处理相比差异不明显; NP+ KCl 处理比 NP 处理分别高出 15.0%, 18.7%, 37.2%, 40.1% 和 13.6%; NP+ KCl 和 NP+ K₂SO₄ 处理相比, 差异也不明显。

表 1 不同处理对线辣椒形态特征的影响

Table 1 The influence of different treatment on morphological characteristics of Capsicum

处理 Treatment	株高/cm Height	幅宽/cm Width	每株挂果数 Fruit number	单果重/g Weight	单果长/cm Length
P+ KCl	59.6	29.5	27.4	5.88	15.2
N+ KCl	68.7	35.9	40.3	8.11	16.1
NP	61.9	31.2	29.7	6.26	15.5
NP+ KCl	70.6	36.9	41.3	8.68	18.1
NP+ K ₂ SO ₄	70.1	37.5	40.7	8.47	17.7

在线辣椒生长过程中, 对大田试验效果进行比较观察, 结果表明, P+ KCl 处理的线辣椒叶片发黄且薄, 茎干纤细, 挂果少且果实小; N+ KCl 和 NP+ KCl 处理间差异不明显; NP 处理的线辣椒表现出明显的缺钾症状, 叶片发黄, 老叶片由叶尖向里干枯, 株型细小, 果实小且挂果少, 颜色发黄, 红色淡; NP+ KCl 处理和 NP+ K₂SO₄ 处理的线辣椒叶片碧绿, 株型高大, 挂果多且果实大, 颜色鲜艳血红。

在株高、幅宽、每株挂果数、单果重、单果长 5 个指标中, P+ KCl 处理比 NP+ KCl 处理的低, 这是由于 P+ KCl 处理小区土壤矿化分解放出的氮素不能够满足线辣椒的生长需要, 而外界又没有氮肥的投入, 从而使线辣椒生长始终处于氮素胁迫状态。N+ KCl 处理中虽无磷肥投入, 但株高、幅宽、每株挂果数、单果重、单果长和 NP+ KCl 处理差异不明显, 这与关中地区农民长期磷肥投入较大, 而磷肥当季利用率较低、后效较长有关。供试地块的速效磷(P)含量为 35.91 mg/kg, 根据全国土壤普查的土壤速效磷含量分级标准, 含量达到 2 级, 故该供试地块速效磷含量十分丰富^[3]。NP 处理与 NP+ KCl 处理相比, NP 处理的株高、幅宽、每株挂果数、单果重、单果长较低, 其原因是由于农民长期重视氮磷肥而忽视钾肥的投入, 而经济作物对钾素的需求量较粮食作物大。另外, 作物连年从土壤中携出钾素也是导致土壤钾素亏缺的原因之一。

2.2 氮、磷、钾肥对线辣椒品质的影响

硝态氮和维生素 C 含量是评价蔬菜品质的 2 个重要指标, 人体摄入过量的硝态氮会患高铁血红蛋白症和诱发消化系统癌变, 维生素 C 是人体最重

要的营养之一, 缺乏时会引发败血症。由表 2 可以看出, NP+ KCl 处理与 P+ KCl 处理的线辣椒果实硝态氮含量的差别不明显, 而 P+ KCl 处理的维生素 C 含量降低了 206 mg/kg; N+ KCl 处理与 NP+ KCl 处理相比, 线辣椒果实硝态氮的含量提高了 3.3 mg/kg, 维生素 C 含量下降了 60 mg/kg; NP 处理与 NP+ KCl 处理相比, 线辣椒果实硝态氮的含量提高 10.3 mg/kg, 维生素 C 含量下降了 137 mg/kg。NP+ KCl 处理和 NP+ K₂SO₄ 处理在硝态氮和维生素 C 2 个指标方面差别不明显。本研究还发现, 线辣椒施用钾肥能明显降低果实硝态氮含量, 这可能是由于 NP+ KCl 处理比 NP 处理时的钾素供应充足, 而当植物体内钾素供应充足时, 有利于促进硝态氮的转运及还原转化^[5]。

表 2 不同处理对线辣椒硝态氮和维生素 C 含量的影响

Table 2 The influence of different treatment on nitrate-N and vitamin C content of Capsicum mg/kg

处理 Treatment	NO ₃ -N	维生素 C Vitamin C
P+ KCl	10.0	1.514
N+ KCl	13.9	1.660
NP	22.9	1.583
NP+ KCl	10.6	1.720
NP+ K ₂ SO ₄	13.3	1.789

注: 硝态氮和维生素 C 含量以鲜重计。

Note: Nitrate-N and vitamin C content were on the basis of fresh weight

由以上分析可以看出, 在目前的施肥模式下, 陕西省娄土区合理地施用氮肥, 适当增施钾肥能明显改善线辣椒品质; 而由于连年大量施用磷肥, 在磷肥相对充足的条件下, 施用磷肥对线辣椒品质的改善

作用已经很小。

2.3 氮、磷、钾肥对线辣椒产量的影响

各处理3个小区累加产量(鲜重)的平均值为:
P+KCl处理 42.0 kg, N+KCl处理 48.8 kg, NP处理 45.3 kg, NP+KCl处理 50.0 kg, NP+K₂SO₄处理 48.2 kg。由以上数据可以看出, 氮肥、钾肥、磷肥分别可使线辣椒增产 19.0%, 10.4% 和 2.5%, 而且 NP+KCl 处理和 NP+K₂SO₄ 处理间差异不明显。可见, 在本试验条件下, 氮、钾肥对线辣椒的增产作用明显, 而磷肥对线辣椒的增产作用相对较小。

3 结 论

1) 在陕西省关中塬土区目前的施肥模式下, 施

用氮、钾肥能明显促进线辣椒的营养生长和生殖生长, 并能改善品质和提高产量; 在目前磷肥相对充足的条件下, 施用磷肥对线辣椒营养生长和生殖生长的促进作用及对品质改善和产量的提高作用甚小。

2) 在陕西省关中塬土区, 对线辣椒来说, 施用氯化钾和硫酸钾的肥效相当。

3) 为达到合理施肥和“两高一优”农业的需要, 陕西省关中塬土区在蔬菜和其他经济作物生产中应合理施用氮肥, 稳定或适当减少磷肥而适度增加钾肥的用量。

[参考文献]

- [1] 谢建昌. 钾与中国农业[M]. 南京: 河海大学出版社, 2000.
- [2] 中国科学院南京土壤研究所. 中国土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [3] 陕西省土壤普查办公室. 陕西土壤[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [4] 王朝辉, 李生秀. 蔬菜不同器官的硝态氮与水分、全氮、全磷的关系[J]. 植物营养与肥料学报, 1996, 2(2): 144-152.
- [5] 赵护兵, 王朝辉, 李生秀. 菠菜不同器官硝态氮与钾素的含量及关系[J]. 西北农林科技大学学报, 2001, 29(4): 43-46.

Reaction of capsicum to the effect of fertilizer N, P, K in Guanzhong area, Shaanxi province

ZHAO Hu-bing, TONG Yan-an, GAO Yi-min, SILI Zheng

(College of Resources and Environment, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Field experiment was carried out in Guanzhong area, Shaanxi province using Capsicum as indicator, to study Capsicum to fertilizer effect reaction of N, P, K fertilizer. The obtained results showed that both N and K fertilizer can promote vegetative and reproductive growth obviously. The N fertilizer can increase the vitamin C content of Capsicum fruit by 206 mg/kg, the K fertilizer can not only increase the vitamin C content of Capsicum fruit by 137 mg/kg, but also can decrease the nitrate-N content by 10.3 mg/kg. The N fertilizer can increase the yield of Capsicum by 19.0%, While the K fertilizer can increase the yield of Capsicum by 10.4%. The influence of P fertilizer on vegetative growth, reproductive growth, fruit quality and yield of Capsicum is very minimal.

Key words: Capsicum; N, P, K fertilizer; guanzhong loess soil; fertilizer effect reaction