

设施条件下不同磷肥水平对茄子果实养分含量的影响

司鹏飞, 詹德江, 李 广, 臧春明, 王建忠

(辽宁省农业科学院 开放实验室, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:采用田间试验和室内化验相结合的方法, 设置不同磷肥水平, 研究了设施条件下不同磷肥水平对茄子果实养分含量的影响。结果表明: 茄子果实中全氮、全磷、全钾、硝酸盐、亚硝酸盐含量表现为初果期>盛果期>收获期; 通过各处理间茄子果实中养分含量的比较发现, 除全钾含量各处理表现不显著外, 其它指标均表现出减施磷肥 20% 的处理优于其它处理, 其中全磷、全钾处理高于其它处理, 硝酸盐、亚硝酸盐含量低于其它处理, 说明减施磷肥 20% 的处理可以提高茄子果实的品质。

关键词:茄子; 磷肥; 设施; 养分含量

中图分类号:S 626 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)03-0151-03

磷是植物生长必需的营养元素之一, 然而随着农业生产的发展, 人们开始大量施用磷肥。据统计, 我国化肥施用量从 1990 年的 2 590.3 万 t(纯量, 下同)增加到 2004 年的 4 636.6 万 t, 其中磷肥施用量由 462.4 万 t 增加到 736.0 万 t, 这就使土壤磷素不断富集^[1], 在设施栽培条件下, 由于设施内微环境和土壤条件都发生了较大变化^[2-4], 使得土壤磷素的吸收利用、循环和转化有其特

殊规律。大量施用磷肥会对作物的生长发育造成影响^[6], 甚至会影响植物对其它元素吸收和利用。辽宁省设施蔬菜生产历史悠久, 从 20 世纪 50 年代开始到 80 年代已具备一定规模, 近几年发展非常迅速。对于设施栽培来说, 由于施肥量远大于大田, 其利用率会更低, 因此就造成磷素在设施栽培土壤上的大量积累。我国磷肥资源短缺, 每年需进口大量磷肥才能满足农业生产的需求, 所以如何合理施用磷肥, 特别是在富磷的设施栽培土壤上合理施用, 有着重要的研究意义。现针对保护地土壤磷素高度累积的现状, 从农业可持续发展角度出发, 在辽宁北镇地区保护地常规施肥的基础上, 以茄子为研究对象, 设置不同施磷水平, 通过大田试验和室内

第一作者简介:司鹏飞(1984-), 男, 硕士, 研究实习员, 现主要从事农产品养分含量分析及农药残留分析检测工作。

基金项目:辽宁省科技厅科技计划专项资助项目(20084030130)。

收稿日期:2011-12-05

3 结论

苹果叶面喷施尿素涂膜液新梢生长量、叶片厚度、叶片鲜重、叶面积分别比对照增加 50.0%、15.0%、6.2% 和 9.3%, 百果重、果型指数分别比对照提高 4.4% 和 3.3%, 产量较对照增产 9.8%, 增产效果明显。喷施尿

素涂膜液可促进苹果树体生长, 提高产量, 改善品质, 该法投资少, 收效大, 是根外补充果园肥力不足的一种有效措施。该试验仅系 1 a 的试验结果, 对尿素涂膜液最佳喷施时期、喷施量等还需进一步研究。

Effects of Liquid Coated Urea to be Spray on Apple Leaf

ZHANG Fu-wu^{1,2}, GUO Quan-en^{2,3}, CAO Shi-yu², CHEN Ying¹

(1. College of Resources and Environment, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Institute of Soil Fertilizer and Water-saving, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070; 3. Gansu Agricultural University, Gansu Provincial Key Laboratory of Arid Land Crop Science, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: The effect of liquid-coated urea to be sprayed onto apple leaves were studied and water only (CK) on apple trees growth were compared in open field experiment. The results showed that the effect of liquid-coated urea on apple trees growth was more significant than that water only, the number of new tips increased by 50%, leaf thickness increased by 15%, fresh weight of leaf increased by 6.2%, leaf area increased by 9.3%, 100-kernel weight increased by 4.4%, fruit type index increased by 3.3%, the apple yield increased by 9.8%. Apple yield and economic benefits increased remarkably.

Key words: liquid coated urea; spray; apple

分析相结合的方法,研究设施条件下不同磷素水平对茄子产量和养分含量的影响,以为设施蔬菜生产中合理施用磷肥提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试作物为“葵冠”茄子;供试肥料:二铵(18-46-0)、尿素(46%)、硫酸钾(50%)。

1.2 试验地概况

试验地耕层土壤肥力基础为:有机质含量 25.06 g/kg,全氮(N)含量 2.7 g/kg,全磷(P)含量 1.12 g/kg,碱解氮(N)含量 162.5 mg/kg,有效磷(Olsen-P)含量 148.38 mg/kg,速效钾(K)含量 162.0 mg/kg。

1.3 试验方法

试验于 2009 年在北镇市中安镇姚家村农户温室大棚进行。采用单因素区组设计,共设 5 个处理,每处理 3 次重复,各处理氮肥和钾肥 667 m² 施用量相同(N: 50 kg、K₂O:21 kg),磷肥的施用量不同:CK 为 667 m² 常规施肥(P₂O₅:36 kg),处理 A:32.4 kg(磷较对照减少 10%),处理 B:28.8 kg(磷较对照减少 20%),处理 C:21.6 kg(磷较对照减少 40%),处理 D 为不施磷肥。肥料分底肥和 5 次追肥(底肥:追肥为 1:3),处理 1~4 底肥用量相同,追肥量不同。2009 年 4 月 4 日定植,栽培方式及田间管理同常规温室茄子,追肥分别在 5 月 1 日、5 月 13 日、5 月 30 日、6 月 13 日、6 月 20 日进行,从 5 月 11 日开始采摘,至 7 月 2 日采摘完成,共采摘测产 10 次。

1.4 项目测定

果实样品采集:在初果期(5 月 11 日),盛果期(6 月 15 日),收获期(7 月 2 日)每小区采集随机选取 5 个果实样本。果实测定项目包括:全氮、全磷、全钾含量、硝酸盐含量、亚硝酸盐含量。测定方法见《土壤农化分析》。

2 结果与分析

2.1 不同磷素水平对茄子果实氮含量的影响

由图 1 可以看出,初果期茄子果实中全氮含量高于盛果期和收获期,这可能是茄子生育前中期施氮肥较多引起的。A 处理和 B 处理各时期均表现出果实全氮处于较高水平。说明该保护地的磷肥状况长期处于高位水平,使得该土壤养分不能达到均衡状态,影响作物正常发育生长。然而,适当减少磷肥用量时,反而使得该保护地土壤养分状况达到相对均衡的状态,进而改善了植物生长条件,促进果实更好的发育,增强其对氮的吸收,提高了果实营养品质。

2.2 不同磷素水平对茄子果实磷含量的影响

由图 2 可以看出,茄子果实中全磷含量为初果期>收获期>盛果期,这可能与茄子生育前中期施磷肥较多引起的。各处理之间,B 处理各时期均表现出果实磷处于最高水平。说明减少磷肥用量 20%时,茄子对各种养分的吸收达到了相对平衡的状态,改善了植物生长条

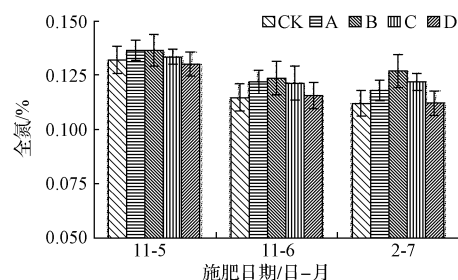


图 1 不同时期各处理茄子果实氮含量比较

件,促进了果实更好的发育。另一方面,发育充分的作物又增强了其对磷的吸收能力,进而提高了茄子果实中全磷的含量。所以磷素在土壤中长期维持在过高或者过低的状态时,都不能满足作物生长的正常需求,只有在各养分比例维持在相对平衡状态下,作物才能更好的吸收利用。

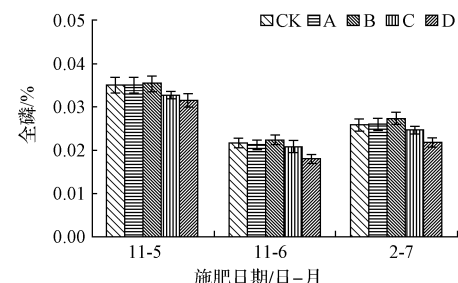


图 2 不同时期各处理茄子果实磷含量比较

2.3 不同磷素水平对茄子果实钾含量的影响

由图 3 可以看出,茄子果实中全钾含量为初果期>盛果期>收获期,这可能是由于植物趋于衰老对钾的吸收能力降低引起的。各时期,各处理之间的差异均不明显,没有形成一定的规律。这说明施磷量的变化对果实中钾含量的影响不显著,这与他人相关研究结果一致。

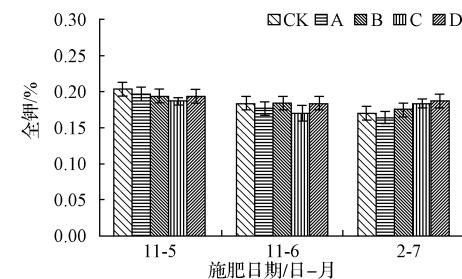


图 3 不同时期各处理茄子果实钾含量比较

2.4 不同磷素水平对茄子果实硝酸盐含量的影响

由图 4 可以看出,茄子果实中硝酸盐含量为:初果期>盛果期>收获期,这可能是由于蔬菜植株从土壤中吸收的硝态氮,被还原成氨以后参与氨基酸的合成,形成蛋白质,而初期的果实中其硝态氮还来不及完全转化,从而造成部分亚硝酸盐的积累,而后期的果实中硝酸盐含量稍高,可能是由于到生长后期随着吸收的磷含量的减少,不能及时有效的促进硝酸盐的还原同化,从而使硝酸盐较另外 2 个处理高。各处理之间,B 处理和 C 处理各时期均表现出果实硝酸盐处于较低水平。说

明适当减少磷肥用量可以降低茄子果实硝酸盐含量,提高茄子品质。王朝辉等^[6]的试验表明,施磷既能促进蔬菜生长,又能促进蔬菜对硝态氮的吸收和还原,因生长而产生的稀释效应和因转化而引起的硝态氮总量减少是降低蔬菜硝态氮累积的因素,因吸收而导致硝态氮总量增加又是促进和提高蔬菜硝态氮累积的因素。

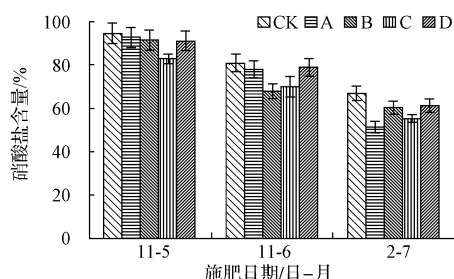


图4 不同时期各处理茄子果实硝酸盐含量比较

2.5 不同磷素水平对茄子果实亚硝酸盐含量的影响

由图5可以看出,茄子果实中亚硝酸盐含量为:初果期>盛果期>收获期,并且差异较大,这可能与茄子生育前中期施氮肥较多有关,种植茄子的土壤中亚硝酸盐超标,因此导致果实亚硝酸盐超标。各处理之间,B处理各时期均表现出果实亚硝酸盐处于最低水平。说明适当减少磷肥用量可以降低茄子果实亚硝酸盐含量,提高茄子品质,降低对人体的危害。因为磷素可以促进氮的吸收和同化,同时磷还是硝酸还原酶和亚硝酸还原酶的重要组成部分,参与硝态氮的还原和同化^[7]。

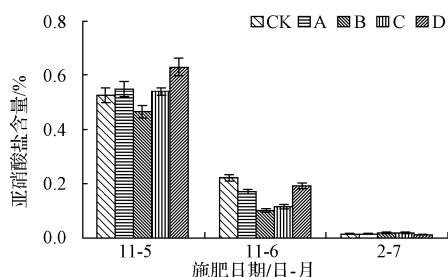


图5 不同时期各处理茄子果实亚硝酸盐含量比较

3 结论

试验结果表明,B处理在全氮、全磷的含量上均高于其它处理,在全钾含量上,第1次和第3次测定中居中等水平,第2次果实测定中最高;在第1次及第3次的测定中,B处理其硝酸盐的含量略高于A和C处理,而第2次测定含量低于其它处理,可能是由于蔬菜植株从土壤中吸收的硝态氮,被还原成氨后参与氨基酸的合成,形成蛋白质,而初期的果实中其硝态氮还来不及完全转化,从而造成部分亚硝酸盐的积累,而后期的果实中硝酸盐含量稍高,可能是由于到生长后期随着汲取的磷含量的减少,不能及时有效的促进硝酸盐的还原同化,从而使硝酸盐较另外2个处理高;在3次测定中B处理亚硝酸盐的含量均低于其它处理;而3次测定各处理果实中水分的含量差异不明显。CK和D处理的果实氮、磷、钾氮磷钾的含量偏低,硝酸盐及亚硝酸盐的含量较高。

由此可见,减少施磷肥20%可以保证茄果中有益养分的含量,同时有效地控制果实中硝酸盐及亚硝酸盐的积累,与其它处理相比,具有提高茄子果实品质,促进茄子果实营养健康生长的作用。

参考文献

- [1] 王朝辉,宗志强,李生秀. 菜地和一般农田土壤主要养分累积的差异[J]. 应用生态学报,2002,13(9):1091-1094.
- [2] 张昌爱,毕军,夏光利,等. 大棚土壤的理化状况和微生物状况[J]. 安徽农业科学,2002(2):275-276.
- [3] 吕福堂,司东霞,张秀省. 日光温室土壤盐分和养分的变化趋势[J]. 中国蔬菜,2004(4):14-16.
- [4] 王辉,董元华,李德成,等. 不同种植年限大棚蔬菜地土壤养分状况研究[J]. 土壤,2005(4):460-464.
- [5] 李俊良,催德杰,孟祥霞. 山东寿光保护地蔬菜肥料现状及问题的研究[J]. 土壤通报,2002,33(2):126-128.
- [6] 王朝辉,李生秀,田霄鸿. 磷肥影响蔬菜硝态氮累积的机理[M]. 南京:河海大学出版社,1997:9.
- [7] 鲁如坤. 土壤-植物营养学原理与施肥[M]. 北京:化学工业出版社,1998:152-179.

Effects of Different Phosphate Levels on Nutrient Content of Eggplant Fruits in Greenhouse

SI Peng-fei, ZHAN De-jiang, LI Guang, ZANG Chun-ming, WANG Jian-zhong

(Opening Laboratory, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Effects of different phosphate levels on nutrient content of eggplant fruits in greenhouse were studied, with the adoption of field test and laboratory test by different phosphate levels. The content of eggplant fruit of nitrogen, phosphorus and potassium nitrate and nitrite of different period of reducing phosphorus process also compared. The results showed that the content of eggplant fruit of nitrogen, phosphorus and potassium nitrate and nitrite assumed early-days>full bearing age>harvest-time; After comparing the content of eggplant fruit, found that the treatment of minus 20% down was better than other treatment except for total potassium content with no significant performance, including total phosphorus, potassium was higher, nitrate and nitrite content was lower than other. It showed that the treatment of minus phosphatic fertilizer 20% could improve eggplant fruit quality.

Key words: eggplant; phosphate fertilizer; greenhouse; nutrient content