

刘华波,陈 华,付利波. 滴灌与浇灌条件下氮磷肥施用量对黄瓜产量及经济效益的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):123-124.

滴灌与浇灌条件下氮磷肥施用量对黄瓜产量及经济效益的影响

刘华波¹, 陈 华², 付利波², 尹 梅², 陈检锋², 洪丽芳²

(1. 湖北工程学院农学院,湖北孝感 432000; 2. 云南省农业科学院农业环境资源研究所,云南昆明 650205)

摘要:探讨浇灌、滴灌 2 种方式下氮磷肥施用量对黄瓜产量、产值、经济效益的影响,结果表明:滴灌方式下,黄瓜产量、产值、经济效益均明显高于浇灌,建议黄瓜生产中适当减少氮磷肥用量并采用滴灌方式进行灌溉。

关键词: 滴灌;浇灌;黄瓜

中图分类号: S642.206 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0123-02

滴灌技术通过干管、支管、毛管上的滴头,低压下直接向土壤供应已过滤的水分、肥料,使根区土壤保持最优含水状态,并防止地表径流、土壤深层渗漏导致下流湖泊富营养化^[1]。根据作物需水特点,按作物不同生育期对水分的不同需求适时进行定量滴灌,使集约化条件下土壤-蔬菜系统养分循环平衡,提高肥料利用率^[2]。滴灌技术已被广泛应用于多种作物并取得了良好的效益^[3-7]。目前,滴灌技术大多应用于干旱地区^[8-10],很少用在灌溉条件较好的地区来控制农业污染源。云南省昆明市滇池污染严重,对滇池进行全面治理十分重要。比传统的浇灌方式相比,滴灌可大大减轻肥料径流及地下水渗漏对下流滇池水体的影响。本试验通过浇灌、滴灌小区试验,探讨不同用量氮磷肥对黄瓜产量及经济效益的影响,旨在为合理施用肥料提供依据。

1 材料与方法

试验分别于 2009 年 6 月 25 日至 9 月、2010 年 7 月 28 日至 10 月在云南省昆明市晋宁县上蒜乡竹园村进行。供试作物为黄瓜,供试土壤为水稻土。肥料包括工业级磷酸一铵(NH₄H₂PO₄, N 18%, P₂O₅ 40%)、硝铵磷复合肥(N 28%, P₂O₅ 14%)、钾肥用 K₂SO₄ (含 K₂O 50%)、镁肥用氧化镁。

滴灌、浇灌 2 种灌溉方式各设 7 个相同处理,每处理重复 4 次,小区面积 6.5 m² (5.20 m × 1.25 m),随机区组排列。处理包括: N₂P₂ (对照)、N₀P₂、N₁P₂、N₃P₂、N₂P₀、N₂P₁、N₂P₃,各因素施肥量为: N₁ 150 kg/hm²、N₂ 300 kg/hm²、N₃ 450 kg/hm²、P₁ (P₂O₅) 135 kg/hm²、P₂ (P₂O₅) 150 kg/hm²、P₃ (P₂O₅) 225 kg/hm²、K (K₂O) 345 kg/hm²。各小区基施有机肥 15 000 kg/hm²、Mg(MgO) 60 kg/hm²。

2 结果与分析

2.1 2 种灌溉条件下氮肥用量对黄瓜产量、产值的影响
在黄瓜整个生育期,精确计量并记录灌溉用水,测得滴灌耗水量为 693.15 m³/hm²,浇灌耗水量为 1 263.75 m³/hm²。在黄瓜采收季节适时采收黄瓜并计产,结果(表 1)表明,当氮肥施用量一致时,滴灌处理下黄瓜产量明显高于浇灌处理,其中不施氮处理相差最大,相差 7 146 kg/hm²,高氮处理相差最小,仍相差 3 663 kg/hm²。2 种灌溉条件下,黄瓜产量随氮肥用量增加而增加。当氮肥用量增加到 450 kg/hm² 时,黄瓜产量出现小幅下降。滴灌方式下,不施氮处理下黄瓜产量最低,与 N₂、N₃ 处理差异显著;中氮水平(N₂) 处理下黄瓜产量最高,与 N₁、N₃ 处理差异不显著。浇灌方式下,各处理下黄瓜

表 1 不同灌溉条件下氮肥用量对黄瓜产量、产值的影响

处理	滴灌		浇灌	
	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)
N ₀ P ₂	38 479 ± 1 987bA	76 957 ± 3 973bA	31 333 ± 1 453cB	62 667 ± 2 908cB
N ₁ P ₂	40 855 ± 1 560abA	81 712 ± 3 120abA	36 096 ± 1 542bA	72 190 ± 3 085bA
N ₂ P ₂	42 340 ± 1 452aA	84 681 ± 2 905aA	38 541 ± 1 321aA	77 080 ± 2 644aA
N ₃ P ₂	41 398 ± 2 137aA	82 797 ± 4 276aA	37 735 ± 718abA	75 472 ± 1 435abA

注:底肥为 K(K₂O)345 kg/hm²、有机肥 15 000 kg/hm²、Mg(MgO) 60 kg/hm²。表 2 至表 4 同。

收稿日期:2013-06-07

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(编号: 2012ZX07102-003)。

作者简介:刘华波(1973—),男,湖北武汉人,博士,讲师,从事资源环境信息工程研究。E-mail: liuhuabo@126.com。

通信作者:洪丽芳,博士,研究员,从事生态农业研究。E-mail: gred-bean@163.com。

产量均极显著高于不施氮处理的产量。当氮肥施用量一致时,滴灌处理下黄瓜产值明显高于浇灌处理,其中不施氮处理下产值相差最大(14 290 元/hm²),高氮处理下产值相差最小(7 324 元/hm²)。相同灌溉方式下,黄瓜产值均随氮肥用量增加而增加,当氮肥用量达 450 kg/hm² 时,产值小幅下降。滴灌方式下,不施肥处理与其他各处理产值差异极显著;浇灌方式下,不施肥处理与其他各处理产值差异达极显著水平。

2.2 2 种灌溉条件下氮肥用量对黄瓜经济效益的影响

从表 2 可以看出,滴灌处理下黄瓜净效益明显优于浇灌,2 种灌溉条件下,N₂P₂(对照组)处理下黄瓜净效益最高,不施氮处理黄瓜净效益最差,说明氮肥是提高黄瓜经济效益的限制因子。

表 2 不同灌溉条件下氮肥用量对黄瓜经济效益的影响

处理	滴灌(元/hm ²)			浇灌(元/hm ²)		
	经济效益	成本	净效益	经济效益	成本	净效益
N ₀ P ₂	76 957	3 843	73 114	62 667	3 842	58 845
N ₁ P ₂	81 712	5 550	76 162	72 190	5 550	66 640
N ₂ P ₂	84 681	6 822	77 859	77 080	6 822	70 258
N ₃ P ₂	82 797	8 105	74 692	75 472	8 105	67 367

注:硝铵磷 5 元/kg,磷酸一铵 4.5 元/kg,尿素 2.8 元/kg,过磷酸钙 0.4 元/kg,硫酸钾 5 元/kg,黄瓜 2 元/kg。

表 3 不同灌溉方式下磷肥用量对黄瓜产量、产值的影响

处理	滴灌		浇灌	
	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)
N ₂ P ₀	38 620 ± 990bB	77 242 ± 1 982bB	37 951 ± 1 308aA	75 904 ± 2 616bA
N ₂ P ₁	40 752 ± 1 147abA	81 504 ± 2 295aA	39 928 ± 921abA	79 858 ± 1 842abA
N ₂ P ₂	42 340 ± 1 453aA	84 681 ± 2 907aA	40 695 ± 769abA	81 388 ± 1 530aA
N ₂ P ₃	41 755 ± 1 812aA	83 512 ± 3 615aA	40 041 ± 2 715abA	80 080 ± 362.6abA

2.4 2 种灌溉条件下磷肥用量对黄瓜经济效益的影响

由表 4 可知,滴灌处理下黄瓜净收益明显优于浇灌,2 种灌溉条件下,N₂P₂ 处理下黄瓜净收益最高,不施磷处理黄瓜净收益最差。

表 4 不同灌溉方式下磷肥用量对黄瓜经济效益的影响

处理	滴灌(元/hm ²)			浇灌(元/hm ²)		
	产值	成本	净收益	产值	成本	净收益
N ₂ P ₀	77 242	5 119	72 123	75 904	5 119	70 785
N ₂ P ₁	81 504	6 461	75 043	79 858	6 461	73 397
N ₂ P ₂	84 681	6 822	77 859	81 388	6 822	74 566
N ₂ P ₃	83 512	7 273	76 239	80 080	7 273	72 807

3 结论与讨论

本试验表明,滴灌方式下,黄瓜产量、产值、经济效益均明显高于浇灌,这主要是由于滴灌能改善作物根系的水分、营养状况,并能防止地表径流、土壤深层渗透,减少了养分流失,控制了污染源。本试验在节水控污的大棚试验区进行,只考虑了化肥成本,并未将滴灌设备等成本计算在内,实际应用时应将滴灌投资的成本及年损耗率考虑在内。

参考文献:

[1] Ayars J E, Phene C J, Hutmacher R B, et al. Subsurface drip irrigation of row crops: a review of 15 years of research at the water manage-

2.3 2 种灌溉条件下磷肥用量对黄瓜产量、产值的影响

表 3 表明,滴灌处理下黄瓜产量明显高于浇灌处理,其中高磷处理差异最大,达 1 714 kg/hm²。滴灌、浇灌方式下黄瓜产量均随磷肥用量增加而增加,当磷肥用量增加到 225 kg/hm² (P₃)时,黄瓜产量小幅下降;滴灌条件下,不施磷处理与施磷处理产量差异极显著,各施磷处理间差异不显著;浇灌条件下,各处理下黄瓜产量差异不显著。滴灌处理下黄瓜产值明显优于浇灌,2 种灌溉条件下,N₂P₂ 处理下黄瓜产值最高,不施磷处理下黄瓜产值最低,说明在一定范围内增施磷肥能适当提高黄瓜产值。当磷肥用量达 225 kg/hm² 时,黄瓜产值有所下降。滴灌方式下,不施磷处理与施磷各处理间产值差异极显著,各施磷处理间产值差异不显著;浇灌方式下,各处理下黄瓜产值差异不显著。

ment research laboratory[J]. Agricultural Water Management, 1999, 42(1): 1 - 27.

[2] 李久生, 张建君, 薛克宗. 滴灌施肥灌溉原理与应用[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003.

[3] 刘永贤, 梁海玲, 农梦玲, 等. 不同施肥及滴灌方式对糯玉米生长及产量的影响[J]. 南方农业学报, 2012, 43(7): 981 - 985.

[4] 程裕伟, 马富裕, 冯治磊, 等. 滴灌条件下春小麦耗水规律研究[J]. 干旱地区农业研究, 2012, 30(2): 112 - 117.

[5] Ghaderi - Far F, Khavari F, Sohrabi B. Lint yield and seed quality response of drip irrigated cotton under various levels of water[J]. International Journal of Plant Production, 2012, 6(1): 115 - 128.

[6] Du T S, Kang S Z, Hu X T, et al. Effect of alternate partial root - zone drip irrigation on yield and water use efficiency of cotton[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2005, 38(10): 2061 - 2068.

[7] 周昭程, 谢伟平. 滴灌与浇灌对温室甜椒生长发育的影响[J]. 中国蔬菜, 2007(5): 23 - 24.

[8] 刘洪波, 白云岗, 张江辉, 等. 极端干旱区不同滴灌条件下葡萄叶水势的变化及其与主要生态因素关系的研究[J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(5): 139 - 143, 150.

[9] 杜太生, 康绍忠, 张宝忠, 等. 石羊河流域干旱荒漠绿洲区不同滴灌模式下葡萄茎液流变化及其与环境因子的关系[J]. 应用生态学报, 2008, 19(2): 299 - 305.

[10] 张建国, 徐新文, 雷加强, 等. 咸水滴灌对沙漠公路防护林土壤环境的影响[J]. 农业工程学报, 2008, 24(10): 34 - 39.