

不同氮肥用量对蔬菜硝酸盐累积的影响研究^{*}

王 安, 张兰英, 王 虎, 董 燕, 李 铜, 林 阳, 王 涛

(西安市农业技术推广中心; 西安 710061)

摘 要: 通过田间试验研究不同氮肥用量对多种蔬菜硝酸盐含量的影响。结果表明: 随着氮肥用量的增加小白菜、番茄中硝酸盐的含量随之增大。在同一施肥水平下, 小白菜硝酸盐含量高于番茄上百倍, 说明叶菜类较茄果类易富集硝酸盐。

关键词: 氮肥; 蔬菜; 硝酸盐

中图分类号: S143. 1; S601

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2010)02-0252-02

Influence of Different Nitrogen Dosage on Nitrate Accumulation in Vegetables

WANG An, ZHANG Lan-ying, WANG Hu, DONG Yan, LI Tong, DONG Yan, LIN Yang

(Xi'an Agricultural Technology Spreading Center, Xi'an 710061, China)

Abstract: The influence of different nitrogen dosage on nitrate accumulation in vegetables was investigated. The experimental results showed that the nitrate contents in Chinese cabbage and tomatoes increased with the nitrogen dosage increase. With the same fertilizing level, the nitrate content in Chinese cabbage was hundred times of that in tomatoes. This result illustrated that the leafy vegetables enriched nitrates more easily than eggplants and fruits.

Key words: nitronen; vegetables; nitrate

蔬菜是一种易于富集硝酸盐的植物, 人体中摄入的硝酸盐 82.0% 来自蔬菜。过量施用氮肥容易导致蔬菜体内硝酸盐的积累, 硝酸盐是致癌物亚硝酸胺的前提物, 长期摄入会影响人们的身体健康。为了满足蔬菜生产以获得最大产量为目标, 超量的施用化肥, 特别是叶菜中氮肥超量使用尤为突出。研究探讨不同氮肥施用量对蔬菜硝酸盐累积的影响, 找出相应的对策, 通过合理的测土配肥, 逐步减少化学氮肥的用量, 以降低蔬菜中硝酸盐残留量, 提高蔬菜品质, 对维护人民身体健康和提高人们的生活质量具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

田间试验布设在西安市长安区郭杜农业科技示范园, 土壤类型为黑黧土, 土壤肥力中等偏下, 水利设施齐全。研究区位于北纬 $34^{\circ}07'54.50''$ 、东经 $108^{\circ}50'25.13''$ 、海拔 412.5 m, 属暖温带半湿润季风

气候, 1 月平均气温 -0.9°C , 7 月平均温度 26.8°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $4\,310.3^{\circ}\text{C}$, 年平均降水量 654.0 mm, 最大 956.3 mm, 最小 407.3 mm。年均日照时数 2 128.8 h, 年总辐射量 $114.3\text{ kJ}/\text{cm}^2$ 。

试验前土壤有机质 $17.5\text{ g}/\text{kg}$ 、碱解氮 $60\text{ mg}/\text{kg}$ 、速效磷 $16.8\text{ mg}/\text{kg}$ 、速效钾 $201\text{ mg}/\text{kg}$ 。

1.2 供试作物及品种

供试作物及品种为小白菜(品种为五月慢)、番茄(品种为毛粉 802)。试验用肥氮肥为尿素。

1.3 试验设计

试验设 5 个处理, 分别为 N_0 (不施氮肥)、 N_5 (折合每 1hm^2 施纯氮 75 kg)、 N_{10} (折合每 1hm^2 施纯氮 150 kg)、 N_{15} (折合每 1hm^2 施纯氮 225 kg)、 N_{20} (折合每 1hm^2 施纯氮 300 kg), 田间试验采用随机区组排列, 重复 2 次, 小区面积为 15 m^2 , 番茄行距 60 cm、株距 30 cm。3—4 月育苗, 5 月移栽, 7 月收获。小区氮肥为尿素, 每公 1hm^2 底肥施磷酸二铵 225

^{*} 收稿日期: 2009-05-15

基金项目: 西安地区优质蔬菜无公害施肥技术研究

作者简介: 王安(1964—), 陕西西安人, 农艺师, 主要从事土壤肥料方面的试验示范及推广工作。E-mail: wang7896@yahoo.com.cn

通信作者: 张兰英(1963—) 陕西高陵人, 农艺师, 主要从事优质蔬菜生产方面的技术研究。E-mail: xasfz@126.com

kg。移栽前对试验地进行精细整地, 按区施肥, 分区浇水, 田间管理与大田相同。

1.4 测定方法

在长安区农技中心土肥化验室进行蔬菜硝酸盐含量的测定, 收获后取其可食部分(鲜样)测定其亚硝酸盐和硝酸盐含量, 分析方法用酚二磺酸法, 按照 GB/T 15401- 94《水果、蔬菜及其制品亚硝酸盐和硝酸盐含量的测定》标准进行。

2 结果与分析

2.1 氮肥用量对小青菜、番茄中硝酸盐积累的影响

由表 1 可以看出, 不同氮肥用量的小白菜亚硝酸盐和硝酸盐含量随施氮的增加而增大, 施氮肥的亚硝酸盐含量比 CK 增高 1. 2% ~ 15. 1%、硝酸盐含量比 CK 增高 51. 0% ~ 182. 1%, 图 1 结果表明小白菜中硝酸盐的积累与施氮量呈显著正相关关系, 小白菜体内硝酸盐含量随施氮量的增加呈线性增加的趋势, 其回归方程为: $y=1.1627x+190.43$, $R^2=$

表 1 不同氮肥用量对小白菜硝酸盐含量的影响 mg/kg

处理	亚硝酸盐				硝酸盐			
	iv	㊟	平均	较 CK 增减%	iv	㊟	平均	较 CK 增减%
CK	0.90	0.82	0.86	0	177.26	199.44	188.35	0
N ₅	0.81	1.07	0.94	9.3	284.67	284.32	284.50	51.0
N ₁₀	1.00	0.74	0.87	1.2	353.16	345.63	349.40	85.5
N ₁₅	1.08	0.98	0.99	15.1	509.99	431.18	470.59	149.8
N ₂₀	1.00	0.73	0.87	1.2	531.16	531.47	531.32	182.1

表 2 不同氮肥用量对番茄硝酸盐含量的影响 mg/kg

处理	硝酸盐			
	iv	㊟	平均	较 CK 增减
CK	1.51	1.48	1.50	0
N ₅	1.52	1.55	1.54	0.04
N ₁₀	1.67	1.70	1.64	0.14
N ₁₅	2.18	2.00	2.09	0.59
N ₂₀	3.49	2.78	3.14	1.64

表 3 不同品种蔬菜硝酸盐含量比较 mg/kg

处理	小白菜	番茄	两者相差
CK	188.35	1.50	186.85
N ₅	284.50	1.54	282.96
N ₁₀	349.40	1.64	347.76
N ₁₅	470.59	2.09	468.50
N ₂₀	531.32	3.14	528.18

通过对小白菜、番茄不同氮肥用量的试验, 可以得出随着氮肥用量的增加, 小白菜硝酸盐含量显著增加, 且高出番茄硝酸盐含量上百倍; 番茄硝酸盐含量虽有增加, 但增加幅度和含量甚微。叶菜类较茄果类蔬菜易富集硝酸盐。

0. 9909, 表现出叶菜类蔬菜累积硝酸盐的典型特征, 在其他条件一致的情况下, 氮肥的施用量是影响硝酸盐积累的主要原因。虽然试验所用的尿素并非硝态氮肥, 但在旱作条件下很容易转化为硝态氮, 随着施氮量的增加, 土壤中的 NO₃⁻ 的量必然增加, 当吸收量大于还原同化量时, 必然引起硝酸盐的积累。由表 2 可以看出, 番茄品种施用氮肥量的不同, 都未检出番茄果实亚硝酸盐的含量, 虽然番茄中硝酸盐含量也随氮肥用量的增加而增大, 但硝酸盐含量均甚微。以沈明珠^[1] 的硝酸盐含量卫生标准进行评价, 在本试验中, 小白菜 N₁₅、N₂₀ 处理的硝酸盐含量达到二级污染(生食、盐渍不宜, 熟食允许), 番茄中硝酸盐含量在一级污染(生食允许) 范围内趋于最小值。

2.2 同一氮肥用量小白菜与番茄中硝酸盐积累比较

由表 3 可以看出, 同一氮肥水平下, 小白菜硝酸盐含量显著高于番茄, 且硝酸盐含量高出上百倍。由此说明, 叶菜类较茄果类蔬菜易富集硝酸盐。

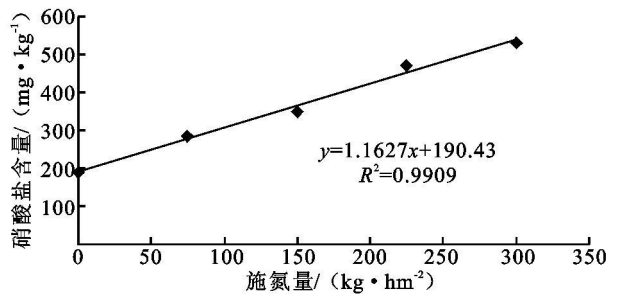


图 1 氮肥用量对小白菜硝酸盐含量的影响

3 讨论

(1) 陶正平等^[2] 研究报道小白菜的硝酸盐含量随着施氮量的增加而显著提高。李俊良等^[3] 研究报道叶菜类蔬菜硝酸盐含量随施氮量的增加呈线性增加趋势。本试验结果表明小白菜中硝酸盐的积累与施氮量呈显著正相关关系, 本文的研究结果与上述研究观点一致。

(2) 王庆等^[4] 研究报道茄果类蔬菜中硝酸盐含量不受氮肥施用量的影响。本试验结果表明茄果类蔬菜不同氮肥施用量果实体内硝酸盐含量甚微, 叶

善^[14]。同时大量的枝叶还田及腐根枯落物有效改善土壤结构, 提高土壤肥力, 能有效提高土壤有机质、全氮含量、作物普遍增产^[15]。在干热河谷旱地地埂种植南洋樱为植物篱, 农作物(甘薯、花生和玉米等) 实行横坡种植, 可有效减少和控制监测区水土流失, 保持了水土, 监测区地表径流和径流模数减少, 与他人的研究相符合。利用新鲜叶片作为绿肥, 通过压青处理, 可有效提高土壤肥力。

(3) 农民利用房前屋后的空闲地从事庭院开发, 可以使闲散的劳动力和有限的土地资源得到有效利用, 做到人尽其才、地尽其力、物尽其用^[16]。在区域庭院间开展种草养兔, 可有效利用庭院空间, 采取多层笼养饲养, 饲草科学配比饲喂, 有利提高村民的经济收入, 增加区域农业农村经济。但是, 庭院经济要实行集约经营, 在庭院范围内密集劳力、资金和技术, 尤其增加科技含量, 提高单位面积产出。在养殖业, 宜采取多层笼养等密集饲养, 科学配料, 精心饲养管理等, 提高成活率和出栏率, 增加农民收入。

参考文献:

[1] Long Huiying, Sha Yucang, Zhu Hongye, et al. Selection of Adaptive Grass and Shrub and Their Planting Benefits in the Arid-Hot Valleys of Yuanmou[J]. Wt-
han University Journal of Natural Sciences, 2008, 3:
317-323.
[2] 龙会英, 朱红业, 金杰, 等. 优良热带牧草在云南元谋干
热河谷区域试验研究[J]. 热带农业科学, 2008(4): 41-
46.
[3] 纪中华, 黄兴奇. 干热河谷生态恢复研究[M]. 昆明: 云

南科技出版社, 2007.

[4] 史亮涛, 金杰, 江功武, 等. 金沙江干热河谷区农户参与
式小流域综合管理浅析: 以元谋小新村为例[J]. 西南
农业学报, 2008(6): 41-46.
[5] 刘刚才, 游翔, 张建辉, 等. 紫色土丘陵区小流域综合治
理对水土保持的作用[J]. 山地学报, 2007(5): 590-
595.
[6] 李文训. 山东省小流域综合治理模式研究[D]. 济南: 山
东师范大学, 2008.
[7] 冯光恒, 张映翠, 杨艳鲜, 等. 元谋干热河谷优势草灌资
源[J]. 国土与自然资源研究, 2005(1): 92-94.
[8] 龙会英, 张德, 沙毓沧, 等. 云南金沙江干热河谷区牧草
种质资源的研究利用与开发[J]. 西南农业学报, 2004,
17(Z1): 313-316.
[9] 奎嘉祥, 钟声, 匡崇义. 云南牧草品种与资源[M]. 昆
明: 云南科技出版社, 2003.
[10] 方海东, 段昌群, 纪中华, 等. 金沙江干热河谷自然恢
复区植物种群生态位特征[J]. 武汉大学学报, 2008, 2
(4): 177-182.
[11] 龙会英, 张映翠, 朱宏业, 等. 热研 2 号柱花草在元谋
干热河谷区的栽培技术[J]. 中国草地, 2003(6): 21-
23.
[12] 刘绍清. 山东省小流域经济的实践与展望[J]. 水利经
济, 1996(2): 65-68.
[13] 孙辉, 唐亚, 陈克明, 等. 固氮植物篱防治土壤侵蚀效
果的研究[J]. 水土保持通报, 1999, 19(6): 1-5.
[14] 孙辉, 唐亚, 陈克明, 等. 固氮植物篱改善退化坡耕地
土壤养分状况的研究[J]. 应用与环境生物学报,
1999, 5(5): 473-477.
[15] 荆兰芹, 曹明明. 山东省东昌府区生态农业发展建设
模式初探[J]. 水土保持通报, 2004, 24(3): 15-17.

上接第 253 页

菜类硝酸盐含量高出茄果类蔬菜上百倍。

(3) 因此, 针对不同种类蔬菜, 研究确定合理的氮与其他营养元素用量及配比, 利用遗传育种、配方施肥、水分管理、采收时期控制等技术, 对降低蔬菜硝酸盐含量, 提高蔬菜品质具有重要的意义。

参考文献:

[1] 沈明珠, 崔宝杰, 东惠茹, 等. 蔬菜硝酸盐累积研究[J].
园艺学报, 1982, 9(4): 41-47.

[2] 陶正平, 边鸣镝, 李梦玲, 等. 提高氮素水平对小白菜生
长及硝酸盐含量的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2001,
23(2): 46-49.
[3] 李俊良, 陈新平, 李晓林, 等. 大白菜氮肥施用的产量效
应、品质效应和环境效应[J]. 土壤学报, 2003, 40(2):
261-266.
[4] 王庆, 王丽, 赫崇岩, 等. 过量氮肥对不同蔬菜中硝酸
盐积累的影响及调控措施研究[J]. 农业环境保护,
2000, 19(1): 46