

中图分类号: S63 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2002)03-0006-02

蔬菜氮素营养与品质

汤丽玲, 张晓晨, 陈清, 张宏彦, 李晓林

品质是指能够满足人们某一特定需要的目标产品的所有特征, 包括感官品质、营养品质、卫生品质和贮藏品质等。品质对蔬菜而言直接影响其本身的价值、加工利用以及人体健康, 因此, 蔬菜生产的基本目标应不仅仅在于获得较高的产量, 而且要获得优良的品质。70年代以来, 国内外都比较重视施肥、土壤条件、病虫害等对蔬菜品质的影响, 其中大量报道集中于氮肥对蔬菜品质的影响方面。氮是植物需要量最大的元素, 是生物体构建的重要基础条件, 对植物生长发育和物质转化起着关键作用, 因而对作物品质会产生多方面的影响。

1 蔬菜氮素营养与感官品质

蔬菜的感官品质是根据国内或国际的分级标准划分的, 包括产品的大小、形状、味道、色泽、口感等。一直以来感官品质都是制定蔬菜商品价值的主要标准, 也是影响其销售状况的关键所在。而氮素营养状况是影响蔬菜感官品质的一个比较直接的因素。

氮素供应不足不仅影响蔬菜生长和果实着色, 而且常常导致果实畸形。茄子植株缺氮时, 花瓣颜色浅淡, 花柱短小, 夏季容易产生落果, 冬季则由于单性结实而形成石茄。黄瓜花芽分化和开花时, 氮素供应不足引起子房弯曲, 产生弯果。半个

世纪以来, 菜花花球茎裂现象一直是菜花生产中的一大难题, 有时裂痕可以达到花球表面, 严重影响其外观品质。早期报道这种症状与缺硼有关(Hartman, 1937), 但后来的大量研究证明茎裂与缺硼无关, 而是受施氮量的影响, 在一定范围内, 随施氮量的增加茎裂指数增大, 但当施氮量超过 150 kg/hm^2 (公斤/公顷) 时, 茎裂指数又有所下降, 原因是 150 kg/hm^2 (公斤/公顷) 是菜花生长的最佳施氮量, 该处理的菜花花球生长速度最快, 茎裂指数与花球生长速度呈极显著正相关, 所以由施氮引起的生长速度加快是导致菜花花球茎裂的主要原因。Mondy 等(1979)报道随施氮量增加, 马铃薯黑皮病的发病率明显加重, 研究证明, 发病率与酚类物质含量呈显著正相关, 而酚类物质含量随施氮量的增加而升高。Van Wassenhove(1990)发现过量施用氮肥会导致芹菜植株内一种挥发性物质含量降低, 从而影响芹菜的味道。

2 蔬菜氮素营养与营养品质

蔬菜营养品质指标包括矿质营养元素、蛋白质、维生素、碳水化合物等物质的含量。土壤氮素供应充足可以促进蔬菜产生足够进行光合作用的表面积, 提高蔬菜矿质营养元素含量(Carballo 等, 1994), 氮素营养状况也影响作物体内蛋白质和碳水化合物的比例(Mengel, 1979), 从而影响作物品质。

蔬菜是人体摄入 Vc 的一个主要来源。一般认为, 增施氮肥会降低很多蔬菜的 Vc 含量(Mozafar, 1993), 但也有报道证明氮肥用量对蔬菜 Vc 含量没有影响(Bomme 等, 1987), 甚至会增加 Vc 含量(Mengel, 1979)。产生这种分歧的原因可能是土壤基础肥力和施氮水平不同, 有些试验的施氮量在最佳施用量以下, 有些则可能在最佳施用量以上, 而 Vc 含量可能在最佳施氮量范围以内随施氮量的增加而增加, 超过最佳施氮量后便随施氮量的增加而降低(Takebe 等, 1992)。不同形态的氮素对蔬菜 Vc 含量的影响也不同, 与硝态氮相比, 铵态氮会明显降低蔬菜 Vc 含量(De 和 Shanker, 1987)。铵态氮的这种抑制作用是由伴随 NH_4^+ 的阴离子的特性决定的, 如 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 HPO_4^{2-} 等离子的存在能显著抑制 Vc 合成, 而 HCO_3^- 、 NO_3^- 等离子对 Vc 的合成没有影响。

大量研究证明, 蔬菜组织中胡萝卜素含量随施氮量增加而升高(Trudel 和 Ozbun, 1974; Mengel, 1979)。至于不同形态氮素的效应至今说法不一, Fernandez(1954)认为硝态氮比铵态氮更能促进胡萝卜素的累积, 而 Miller 等(1956)的报道恰好相反, Eheart(1966)则证明这两种形态的氮素对蔬菜胡萝卜素含量的影响没有差异。至于氮素营养与 B 族维生素含量的关系, 目前众学者的意见比较一致, 即增加氮肥投入能提高蔬菜 B 族维生素的含量, 即使是施氮量超过了最佳施用量, 且已经引起减产的情况下, B 族维生素含量也会在相当一段范围内随施氮量的增加而升高(Mozafar, 1993)。

3 蔬菜氮素营养与卫生品质

在以化肥为特征的现代农业生产条件下, 蔬菜的卫生品质以硝酸盐累积为主要内容。蔬菜是易富集硝酸盐的一类植物, 过量供氮更会促进蔬菜硝酸盐的大量累积, 尤其是在低温和光照不足的条件下, 蔬菜组织中硝酸盐含量更高(Blom-Zandstra, 1989)。蔬菜中的硝酸盐进入人体后, 累积到一定量便会对人体健康产生威胁, 所以蔬菜的硝酸盐问题一直是全世界关注的热点。

不同形态的氮素能显著影响蔬菜的硝酸盐含量。张春兰等(1990)的营养液培养试验表明, 以铵态氮和酰胺态氮为氮源时, 菠菜的硝酸盐含量分别比以硝态氮为氮源时减少 79% 和 98%。胡承孝等(1992)的土培试验表现, 施用硫酸铵和氯化铵时小白菜的硝酸盐含量分别比施用硝酸铵降低 38.9% 和 38.8%, 施用尿素和硝酸铵无明显差别。因此, 单从降低蔬菜硝酸盐含量的角度考虑, 应以施用铵态氮肥为主, 但大量施用铵态氮肥往往容易产生氨毒害, 引起减产和蔬菜其它品质的下降, 用量过少又不能满足蔬菜生长的需要。若铵态氮肥与硝态氮肥配合施用, 则既可降低蔬菜的硝酸盐含量, 又能满足蔬菜生长对硝态氮的需求, 不致降低蔬菜产量和卫生品

第一作者简介: 汤丽玲, 女, 1975 年生, 中国农业大学植物营养系硕士研究生。



收稿日期: 2002-02-25

1 微灌的种类

微灌主要包括滴灌、微喷灌、脉冲微喷灌、渗灌等几种。

滴灌: 将输水管内的有压水流通过消能滴头, 将灌溉水以水滴的形式一滴一滴的滴入土壤中。水滴离开滴头时的压力为零, 只有水滴的重力作用于土壤表面。

微喷灌: 通过管道系统将有压水送到作物根部附近, 用微喷头或微喷带将灌溉水喷洒在土壤表面进行灌溉的一种新型灌水方法。

脉冲微喷灌: 由导流阀(脉冲发生器)和膜片微喷头工作的结果, 其工作过程是通过充水增压和高速喷水减压两个互为独立工作阶段自动往复循环而完成的。

渗灌: 地下暗管灌溉的一种, 地埋渗水管分孔口式渗水和全壁型渗水两种。

2 微灌的特点

2.1 微灌有以下共同点 ①流量小, 每次灌水的时间较长, 使作物都能获得相同的水量, 灌水均匀度较高, 为高额增产提供了最佳的土壤湿度; ②需要的工作压力低, 一般只有喷灌工作压力的 $1/3 \sim 1/4$; ③只灌溉作物根部附近的土壤, 属局部灌溉类型, 节省大量灌溉水; ④地表不产生积水和径流, 不破坏土壤结构, 土壤中的养分不易被淋溶流失。

2.2 各种微灌的优缺点分述

2.1.1 滴灌的优缺点 优点: 滴灌只湿润作物根系附近的局部土壤, 采用滴灌灌溉果树, 其灌水所湿润土壤面积的湿润比只有 $15\% \sim 30\%$, 最省水; 滴灌是缓慢给水、灌水流量小、管内水的工作压力和摩擦损失都小, 因此低能耗、高均匀度(滴头滴水均匀度)、单

方水作物产量高。缺点: 不具有防干热风、调节田间小气候的作用; 对于粘质土壤, 因灌水时间较长, 根系区土壤水分长期保持高含水量状态, 作物根部易生病害; 土壤长期定点灌水会使土壤湿润区与干燥区的交界处盐分聚积, 有可能产生土壤次生盐渍化, 对作物生长不利; 滴头容易堵塞。

2.2.2 微喷灌的优缺点 优缺点与滴灌基本相同, 优点还有节水增产效果明显; 抗堵塞性能优于滴灌; 耗能比喷灌低; 可降温、除尘、防霜冻、调节田间小气候。

2.2.3 脉冲微喷灌的优缺点 其优缺点基本与滴灌、微喷灌相同。主要优点是比滴灌抗堵塞能力强, 主要缺点是加工制造工艺复杂, 亩投资比滴灌、微喷灌略高一些。

2.2.4 渗灌的优缺点 渗灌具有微灌的共同点, 缺点是易堵塞, 使渗水管的渗水性能降低, 直至失效; 渗水管的埋深、间距和渗水强度都随管道材质、土壤质地、作物、地下水埋深等因素的变异而不同, 而至今尚无完善的技术成果; 亩投资较大, 为喷灌的 4 倍; 检查、维修都比较麻烦。

3 微灌的适用范围

微灌的主要特点是最大限度的减少灌溉水的无效损失, 包括土壤蒸发损失, 节约用水, 提高水的利用率, 以求用最少量的水生产出最高产量的优质农产品, 由于微灌工程投资较高, 因此, 我国现阶段不用微灌来灌溉粮食作物, 而是灌溉果树、蔬菜、花卉、药材等经济作物, 以使农民投入资金后, 能尽快地获得较好的经济效益和社会效益。

(1. 牡丹江市水利勘测设计研究院, 157000; 2. 黑龙江农垦勘测设计研究院, 154002)

简述微灌的种类、特点及适用范围

吴萍, 马敬, 李艳杰, 于鲜化

质(Breteler 和 Smit, 1974)。因此, 合理施肥, 减少硝态氮肥施用比例是降低蔬菜硝酸盐含量, 保证其卫生品质的直接措施。

氨基肥、追肥比例对蔬菜硝酸盐累积的影响不同。在总施氮量相同的条件下, 追肥比例越大, 收获物的硝酸盐含量越高, 因此认为对生长季较短的叶菜类蔬菜来说, 氮肥施用应重施基肥, 控制后期追肥量, 并且追肥后一星期内不应该采收, 以保证蔬菜上市时的卫生品质。

4 蔬菜氮素营养与贮藏品质

蔬菜的贮藏标准是使蔬菜的重量损失最小, 并且感官品质、营养品质、卫生品质等都尽量发生最小的变化。Hammett 和 Miller(1982)发现马铃薯贮藏一段时间后, 不同氮肥品种对重量损失、还原糖含量、Vc 含量、胡萝卜素含量都没有影响, 而不同的氮肥用量的影响则达到显著水平, 高氮处理的马铃薯品质明显下降。高氮处理的甜椒采摘 22 d(天)后果实颜色变红的比率明显高于低氮处理, 并且第二次采收的果实比第一次采收的果实的颜色变红的速度更快, 第一次采收的果实随氮处理的变化不大, 不同施肥时期对果实颜色变化的影响未达显著水平(Carballo 等, 1994)。

综观现有研究结果, 可以将蔬菜氮素营养与品质的关系归纳为: 氮素供应缺乏时, 合理施氮可增产和改善品质(增产增质); 氮素供应适宜时, 施氮可使作物高产并保持或改善品

质(高产优质); 氮素用量超过最佳范围时, 作物可能高产但会降低品质(高产低质); 氮素用量达到毒害范围时, 作物减产, 同时明显降低品质(低产劣质)。

参考文献

- [1] 胡承孝, 邓波儿. 施用氮肥对小白菜和番茄中硝酸盐积累的影响[J]. 华中农业大学学报, 1992, 11(3): 239~243.
- [2] 张春兰, 高祖明. 氮素形态和 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 和 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 配比对菠菜生长和品质的影响[J]. 南京农业大学学报, 1990, 13(3): 70~74.
- [3] Carballo, S. J., S. M. Blankenship & D. C. Sanders. Drip fertigation with nitrogen and potassium and postharvest susceptibility to bacterial soft rot of bell peppers. J. of Plant Nutrition, 1994, 17(7): 1175~1191.
- [4] Mozafar, A. Nitrogen fertilizers and the amount if vitamins in plants; a review. J. of Plant Nutrition, 1993, 16(12): 2479~2506.
- [5] Takeba M. & T. Yoneyama. Plant growth and ascorbic acid. 1. Changes of ascorbic acid concentrations in the leaves and tubers of sweet potato (Ipomea batatas Lam.) and potato (Solanum tuberosum L.). Chem. Abstr. 1992, 117: 190048v.
- [6] Van Wassenhove F., P. J. Dirnck, N. M. Schamp, & G. A. Vulsteke. Effect of nitrogen fertilizers on celery volatiles. J. Agr. Food Chem, 1990(38): 220~226.

(农业部植物营养学重点开放实验室 中国农业大学植物营养系, 北京 100094)