

氮钾配施对菠菜产量和品质的影响

张永清

(山西省职业师范专科学校种植系)



作者简介: 张永清, 1964

年生, 山西省襄汾县人, 硕士。毕业于山西农业大学土化系, 现为山西省职业师范专科学校讲师。主要从事作物营养与施肥及土壤学方面科研和教学工作, 参加了山西省科委重点课题——有机无机平衡施肥体系研究。发表论文 15 篇。

提要: 通过盆栽试验, 探讨了氮钾配施对菠菜产量和品质的影响, 结果表明: 施用适量氮肥对菠菜有一定增产作用, 但当氮肥用量超过 0.3g N/kg 土时, 产量下降。单施氮能提高菠菜蛋白质含量, 但使干物质及 Vc 含量下降。硝态氮积累明显增加, 不利于菠菜品质的提高。配施钾后, 有利于提高产量和品质。

关键词: 氮钾配施, 菠菜, 产量, 品质。

菠菜的产量受氮肥施用量的影响很大^[6], 单施氮肥, 特别是大量施用氮肥, 往往会因养分比例失调而导致其品质变坏^[1,6]。因此, 研究氮肥与其它肥料的配合施用, 协调养分之间的比例, 是叶菜类蔬菜施肥领域的一个重要课题。本研究试图通过盆栽试验, 探讨氮钾配施对菠菜产量和品质的影响, 为合理施肥提供依据。

1. 试验材料与方法

试验在网室中进行, 每盆装土 10kg 。肥底、供试肥料中钾的全部用量及氮肥用量的 $2/3$ 均以基肥形式, 在播种前均匀混入土中, 氮肥的另 $1/3$ 用量, 用于追肥, 分别在出苗后 20 天和 30 天分两次以稀溶液形式追入。3 月 20 日播种, 5 月 6 日收获。菠菜生产期间定期进行浇水, 治虫等管理。

试验设 CK (N_0K_0), N_1K_0 , N_2K_0 , N_3K_0 , N_1K_1 , N_2K_1 , N_3K_1 , N_1K_2 , N_2K_2 , N_3K_2 共 10 个处理, 每公斤土用肥量 N_1 , N_2 , N_3 分别为 0.15 , 0.3 和 0.45g N ; K_0 , K_1 , K_2 分别为 0 , 0.15 和 $0.3\text{g K}_2\text{O}$ 。肥底为每公斤土用 $0.2\text{g P}_2\text{O}_5$, 重复四次。供试土壤为褐土, 其有机质含量为 1.67% , 全氮 0.088% , 水解氮 72mg/kg , 0.15sen-

P_8 , 1mg/kg , 速效钾 84.5mg/kg 。供试菠菜品种为大圆叶菠菜, 供试肥料选用尿素 (含 $\text{N} 46\%$) 和硫酸钾 (含 $\text{K}_2\text{O} 50\%$), 肥底为重过磷酸钙 (含 $\text{P}_2\text{O}_5 46\%$)。

2. 试验结果与分析

2.1 氮钾配施对菠菜产量的影响: 各处理菠菜产量方差分析表明, 处理间 F 值为 10.19 , 达极显著水平, 而重复间不显著。各处理间采用新复极差 (L. SR) 法进行多重比较, 结果如表 1。由表 1 可以看出, 在本试验条件下, 单施少量氮肥, 具有一定的增产作用。 N_1K_0 和 N_2K_0 分别比 N_0K_0 增产 18.1% 和 11.9% , 但未达显著水平, 而且, 随施氮量的增加, 增产作用变小。过量施用氮肥 (N_3K_0), 不仅没有增产, 反而产量比对照降低 6.8% 。这说明在本试验土壤水解氮含量较高的情况下, 单施氮肥增产效果不大, 过量施用尿素还会抑制菠菜生产而造成减产。在氮肥基础上配施钾肥, 均有增产作用, 但氮肥的用量不同, 配施钾后的增产作用不同。在高氮 (N_3) 水平下, N_3K_2 和 N_3K_1 分别比不施钾的 N_3K_0 增产 33.2% 和 23.7% ; 在中氮 (N_2) 水平下 N_2K_2 和 N_2K_1 分别比 N_2K_0 增产 21.2% 和 12.3% ; 在低氮 (N_1) 水平下 N_1K_2 和 N_1K_1 比 N_1K_0 分别增产 22.3% 和 16.3% 。可见在高氮情况下, 钾肥的增产作用最为明显。配施钾后, 可使单施氮肥, 特别是过量施用氮肥而造成的减产得到显著改善。因此, 对于早春生长的菠菜, 尤其是供氮充足时, 施足钾是非常必要的。从不同钾素水平下氮肥的增产作用来看, 均表现出 $\text{N}_1 > \text{N}_2 > \text{N}_3$, 而以 N_1K_2 处理的产量最高, 不仅高于 N_1K_1 , 而且高于 N_2K_2 和 N_3K_2 , 与 N_3K_2 处理相比, 增产差异达到了显著标准。这充分说明了养分比例对产量影响的重要性。适当的 N K 配比, 不仅产量高, 而且经济效益好, 反之, 不适当的 N K 配比, 不仅减产, 而且增加成本。一般来说, 蔬菜作物不仅吸收三要素的绝对量多, 而且吸收三要素的比例也有特点。岛田永生指出, 蔬菜吸收的氮素若以 100 为标准, 吸收的磷则为 25~35, 而钾可达 $110 \sim 250$ ^[7]。由此可见, 蔬菜对钾的需要量明显高于氮。在本试验土壤钾为中下等水平的情况下,

表 1 不同氮、钾水平对菠菜产量的影响

处理	平均产量		差异显著性	
	克鲜重/盆	产量增减%	P _{0.05}	P _{0.01}
N ₁ K ₂	152.20	44.7	a	A
N ₁ K ₁	144.73	37.6	ab	AB
N ₂ K ₂	142.65	35.6	ab	AB
N ₃ K ₂	130.50	24.1	b	AB
N ₂ K ₁	130.13	23.7	b	AB
N ₁ K ₀	124.20	18.1	bc	AB
N ₃ K ₁	121.25	15.3	bc	B
N ₂ K ₀	117.68	11.9	bc	B
N ₀ K ₀	105.18	-	c	B
N ₃ K ₀	98.02	-6.8	c	B

* 产量增减均以 N₀K₀(C K)为基础

过量施用氮肥,而不施或少施钾,必然造成菠菜营养环境中氮钾失调,导致减产。

2.2 氮、钾配施对菠菜品质的影响

2.2.1 氮、钾配施对菠菜体内硝态氮含量的影响 近些年来,蔬菜体内硝态氮含量因直接影响人们的身体健康而倍受重视。据报导,人类摄入硝酸盐的 8.2% 来自蔬菜。可见,为了保证蔬菜的食用品质,尽量减少人体对硝酸盐的摄入量,就必须严格控制蔬菜体内硝酸盐含量。本试验结果表明,单施氮肥可大幅度提高菠菜体内 NO₃-N 含量。N₃K₀、N₂K₀和 N₁K₀处理,菠菜体内的硝态氮含量都极显著地高于对照。菠菜体内硝态氮的累积量和施氮量呈明显的正相关。关于钾对蔬菜体内 NO₃-N 的影响,目前有不同的报导: Breimer, T (1982)研究表明,菠菜中硝酸盐含量随施钾量增加而增高,而周艺敏 (1989)、高祖明 (1989)、黄继茂 (1990)等的结果却恰好相反。本试验结果表明,在氮肥的基础上配施钾后,在中氮 (N₂)和低氮 (N₁)水平下,表现为钾有提高菠菜 NO₃-N 积累的趋势,这可能与钾促进了 NO₃-N 的吸收有关,但均未达到显著水平。然而,在高氮 (N₃)水平下却表现为施钾显著地降低了菠菜体内 NO₃-N 含量,反映出了事物的复杂性。NO₃-N 在植物体内的累积数量,取决于植物对 NO₃-N 的吸收速度和同化速率,吸收量大于同化量则 NO₃-N 积累,反之,NO₃-N 含量降低。钾能促进 NO₃-N 的吸收,但同时又能促进硝酸还原的活性,加速 NO₃-N 的还原与同化,使钾与 NO₃-N 之间的关系变得复杂化,可能在不同的条件下出现不同的结果。但总的来讲,在本试验条件下配施钾后,使施氮增加菠菜 NO₃-N 含量的幅度比不施钾条件下要小得多。如在 K₀时 N₃(K₀)比 N₁(K₀)增加 58 个百分点,而配施 K₂后, N₃(K₂)比 N₁(K₂)仅增加 15 个百分点。可见,配施钾肥能使菠菜体内因施氮而造成的 NO₃-N 积累得到一定的控制。特别是高氮情况下,施钾还有直接降低 NO₃-N 含量的作用,因此,从改善蔬菜品质的角度出发,在

施用氮肥的基础上施钾也是非常必要的。

表 2 氮钾配施对菠菜干物质、Vc 及蛋白含量的影响

处理	干物质含量		Vc 含量		蛋白含量	
	干重%	增减%	mg/100g F. W	增减%	% 干基	增减%
N ₀ K ₀	7.32		32.3		17.67	
N ₁ K ₀	7.19	-1.90	35.7	10.5	19.74	11.7
N ₂ K ₀	7.16	-1.92	35.2	8.9	19.30	9.2
N ₃ K ₀	7.07	-3.4	30.5	-5.6	20.95	18.6
N ₁ K ₁	7.59	3.69	37.9	17.3	19.79	12.0
N ₂ K ₁	7.67	4.78	41.6	28.8	20.04	13.4
N ₃ K ₁	7.73	5.60	40.1	24.1	21.24	20.2
N ₁ K ₂	7.68	4.92	39.1	21.1	19.88	12.5
N ₂ K ₂	8.02	9.56	49.5	53.2	21.42	21.2
N ₃ K ₂	7.63	4.23	40.3	24.8	21.89	23.9

2.2.2 氮、钾配施对菠菜干物质含量的影响 由表 2 可以看出,在不施钾条件下单施氮肥,可使菠菜干物质含量明显下降,这与目前国内外其它报导类似。配施钾后,使菠菜干物质含量明显增加。在一定钾的基础上,适量的施用氮肥有利于干物质积累。氮钾之间表现为正的交互作用。

2.2.3 氮、钾配施对菠菜 Vc 含量的影响 表 3 结果表明,少量施用氮肥有利于提高菠菜 Vc 含量, N₁K₀比 N₀K₀Vc 含量增加 10.3%。但继续增加氮肥用量,菠菜 Vc 含量开始下降。高氮 (N₃)甚至使 Vc 含量低于对照。由此可见,如果施用过多的氮而又不配施钾,菠菜不仅不会增产,反而会使品质变坏,如干物质含量减少,Vc 含量降低,NO₃-N 含量增加等。在氮肥基础上配施钾肥,菠菜 Vc 含量均有所提高,而以 N₂K₂的增加幅度最大,说明适量氮钾配施,不仅利于产量提高,而且利于改善品质。

2.2.4 氮钾配施对菠菜蛋白含量的影响 施氮对菠菜蛋白含量的影响,在本试验条件下表现为:随氮肥用量的增加,蛋白含量明显增加,尤其是在高钾水平下,增加最为明显。氮、钾对蛋白含量的影响表现出明显的正交互。配施钾有利于提高菠菜蛋白质含量,同样在中、高氮情况下施钾提高菠菜蛋白含量的作用明显好于低氮情况下,这是因为植物体内蛋白的合成应以充足的氮素供应的基本条件。只有以充足的氮素供应为基础,施钾促进蛋白合成的作用才能充分发挥。

3 结论

3.1 在本试验条件下,适量的氮肥可提高菠菜产量,但氮肥用量过多,产量反而下降。

3.2 菠菜体内 NO₃-N 含量,随施氮量提高而明显增加。配施钾可控制因施氮而引起的 NO₃-N 积累的增加。尤在高氮时,施钾能降低菠菜 NO₃-N 含量。

3.3 单施氮、特别是过量施氮,不利于菠菜品质的改善,表现为干物质、Vc 含量降低,而 NO₃-N 含量显著增加。配施钾肥,不仅利于菠菜产量提高,而且利于菠菜品质的改善。参考文献 7 篇略 (邮编 041000)定稿时间 1997 年 7 月 1 日