

氮磷不同配比施肥对加工番茄生长及产量的影响

何明才¹, 陈宏宇¹, 吴赵平¹, 周泽容¹, 闫淑荣²

(1. 昌吉市农业技术推广站, 新疆 昌吉 831100; 2. 新疆农六师 101 团农技站 新疆 五家渠 831100)

摘要: 配方施肥明显改善了加工番茄的生长, 增加了植株分枝数、单株坐果数和单果重, 对提高加工番茄的产量有显著效果; 过多的氮肥投入反而影响番茄的产量。结果表明: N : P₂O₅ = 1 : 1, 投肥总量为施纯 N 1.073~1.38 kg/hm², P₂O₅ 0.981~1.38 kg/hm², 产量和效益最佳。

关键词: 加工番茄; 氮磷肥; 生长及产量
中图分类号: S 641.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)02-0073-02

随着新疆加工番茄种植面积的增大, 加工番茄已成为农民增收的一个重要渠道, 由于农民施肥的盲目性, 造成番茄产量不稳定和成本的增加, 为达到节本增效目的, 现对番茄施用不同用量的氮、磷肥及不同配比进行研究, 以摸清番茄的需肥规律、最佳施肥量和适宜的氮、磷配比, 为加工番茄的合理施肥, 提供科学依据, 以指导农民在种植加工番茄中正确科学的使用肥料。

1 材料和方法

试验地点在昌吉市三屯河水管处农场, 前茬甜菜, 沙壤土, 土壤肥力属中、下等, 有机质 1.608%, 全 N 0.014%, 全 P 0.066%, 碱解 N 34 mg/kg, 速效 P 3.4 mg/kg, 速效钾 192 mg/kg。供试番茄品种为亨氏 H9882。4 月 11 日机械铺膜人工点播, 株行距 0.4 m×0.6 m, 播种密度为 41 625 株/hm², 播前按所需肥料全部的磷肥、60%的氮肥做底肥, 40%氮肥头水前开沟追施。从番茄花期开始, 喷施高效氯氰菊脂 1 500 倍液防治棉铃虫, 隔 7~10 d 喷 1 次, 连喷 2 次, 全生育期保持田间无杂草, 及时浇水。全生育期采收 3 次, 采用定点定株, 测产与实产相结合。

试验采用 4 因素 4 水平 9 处理回归设计方案, 随机区组排列, 重复 3 次, 共 24 个小区, 每小区 20 m²。其中, 氮肥设 4 个水平: N₀ 0 kg/hm²、N₁ 300 kg/hm²、N₂ 600 kg/hm²、N₃ 800 kg/hm², P 肥设 4 个水平: P₀ 0 kg/hm²、P₁ 225 kg/hm²、P₂ 450 kg/hm²、P₃ 675 kg/hm², 共设 9 个处理: N₀ P₀ (CK)、N₂ P₀、N₀ P₂、N₂ P₂、N₁ P₂、N₂ P₁、N₃ P₂、N₂ P₃、N₃ P₃。氮肥为新疆石化生产的尿素, 含 N 46%, 磷肥为云南生产的三料磷, 含 P₂O₅ 46%。

第一作者简介: 何明才 (1969-), 男, 农艺师, 主要从事土壤肥料及加工番茄栽培技术研究与推广工作。E-mail: hmc3856@163.com。
基金项目: 新疆昌吉市科委资助项目。
收稿日期: 2008-08-30

2 结果与分析

2.1 不同氮、磷肥对番茄生育性状的影响

施肥促进了植株生长, 氮肥 N₂P₀ 株高 74 cm 效果大于磷肥 N₀P₂ 株高 72.7 cm 效果, 比对照 (CK) 平均株高增加 8 cm 左右; 施肥同样增加了植株的分枝数, 特别是增施氮肥效果较明显, 与对照 (CK) 相比平均增加 1.3 个分枝, 施磷肥平均增加 1.0 个分枝, 再增施磷肥对分枝数影响不大; 而且, 随着施肥量的加大, 单株坐果数有增加的趋势; 施肥同样增加了单果重, 平均比对照增加 5~7 g/果 (表 1)。

表 1 不同处理对番茄生育性状的影响

处理	株高/cm	分枝数/个	单株果数/个	节位/节	单果重/g
N ₀ P ₀	65.3	4.0	4.7	4.7	4.0
N ₂ P ₀	74.0	5.3	65.0	5.0	78.0
N ₀ P ₂	72.7	5.0	71.7	4.8	80.0
N ₂ P ₂	73.3	5.3	84.3	5.7	80.5
N ₁ P ₂	72.0	5.0	88.7	6.0	80.7
N ₂ P ₁	74.0	5.0	86.0	6.0	80.0
N ₃ P ₂	76.0	5.3	91.7	5.7	76.0
N ₂ P ₃	76.3	5.0	92.0	5.3	82.0
N ₃ P ₃	74.3	5.35	78.0	6.07	84.0

2.2 不同氮、磷肥对番茄产量的影响

施肥处理的番茄产量明显比对照 (CK) 产量高, 而且随着施肥总量的增加, 番茄产量也增加, 单施氮或磷肥, 使番茄产量增加 10% 左右, 氮、磷配施使番茄产量增加达 30% 左右, 当施肥总量增加到尿素 900 kg/hm², 三料磷 705 kg/hm² 时, 产量略有下降, 综合分析, 当氮磷肥增加到一定程度时, 磷肥增产效果大于氮肥, 这与土壤中速效磷含量偏低也有关。当施肥总量增施到番茄产量下降时, 下降的主要原因是氮肥量的增大, 过多的氮肥施入量, 造成植株生长旺盛, 番茄结实率降低, 坐果数减少 (表 2)。

由表 2 可知, 产量差异达显著水平 [F 值 (3.35) > F_{0.05} (2.59)], 由此可知, 施肥对提高番茄产量有显著的

影响,说明加工番茄需肥量大,在实际生产中要克服由于肥料投入不足而造成番茄产量上不去。因此要特别重视肥料的合理投入。

表 2 氮、磷不同配方产量分析

处理	重复			20m ² 平均 产量/kg	总产 /kg·hm ⁻²	较 CK 增产/kg	增产率 /%	显著性	
	I	II	III					0.05	0.01
N ₀ P ₀	125	130	135	130.0	64 935			c	B
N ₂ P ₀	137	128	152	439.0	69 435	4 500	6.90	bc	AB
N ₀ P ₂	135	130	170	145.0	72 435	7 500	11.55	bc	AB
N ₂ P ₂	195	145	163	167.7	83 745	18 810	28.97	ab	AB
N ₁ P ₂	175	135	189	167.2	83 505	18 570	28.60	ab	AB
N ₂ P ₁	160	155	175	163.3	81 585	16 650	25.64	ab	AB
N ₃ P ₂	167	169	171	169.0	84 420	19 485	30.00	ab	AB
N ₂ P ₃	191	177	168	178.7	89 250	24 315	37.40	a	A
N ₃ P ₃	145	165	193	167.7	83 715	187 80	29.00	ab	AB

通过对不同处理番茄产量进行多重比较(新复极差法),由表 2 可知 处理 4、5、6、7、9 都与对照产量差异达显著水平(PC_{0.05}),处理 8 与对照产量差异达极显著水平(PC_{0.01}),分别与处理 2、处理 3 产量差异达显著水平(PC_{0.05}),其它各处理间产量差异不显著。

2.3 效应方程

为了进一步说明氮、磷在加工番茄上的效应,选用二次多项式拟合回归方程数学模型,经运算为:Y=4300.64+32.58N+40.1P-0.58N²-0.71P²+0.427NP。R=0.999,F=16.4 其中公式中:Y 为产量,N 为氮肥,P 为磷肥。

从效应方程及最高产量施肥量和经济最佳施肥量分析,在氮、磷配合施用时,以 N 651 kg/hm²、P 619.5 kg/hm²产量、产值最大,分别为 87 547.5 kg/hm²、15 795 元/hm²;以 N 525 kg/hm²,P 510 kg/hm²施肥的经济效应最高,为 15 945 元/hm²。适宜的 N:P₂O₅为 1:1。

2.4 效益分析

效益最好的是处理 8,比对照增收 3 135 元/hm²,增收率达 54.0%,其次是处理 5、4,分别比对照增收 46.4%、28.9%,增收效果十分明显(表 3)。

3 小结

施肥明显改善了番茄的生育性状,促进了番茄的生长,增加了植株的分枝数,比对照平均增加 1.1 个分枝,氮肥效果大于磷肥效果,并且增加了单株结果数及增加了单果重。

表 3 不同处理对番茄影响效益分析

处理	产量	产值	投入	产出	产投比
	/kg·hm ⁻²	/元·hm ⁻²	/元·hm ⁻²	/元·hm ⁻²	
N ₀ P ₀	64 935	12 990	7 200	5 790	0.80:1
N ₂ P ₀	6 943	13 890	7 980	5 910	0.74:1
N ₀ P ₂	72 435	14 490	7 830	6 660	0.85:1
N ₂ P ₂	83 745	16 755	8 610	8 145	0.95:1
N ₁ P ₂	83 505	16 695	8 220	8 475	1.03:1
N ₂ P ₁	81 585	16 320	8 295	8 025	0.97:1
N ₃ P ₂	84 420	16 890	9 000	7 890	0.88:1
N ₂ P ₃	89 250	17 850	8 925	8 925	1.00:1
N ₃ P ₃	83 715	16 740	9 315	7 425	0.80:1

注:番茄按 0.2 元/kg 计算 尿素按 1.3 元/kg,三料按 1.4 元/kg 计算,其它投入按 7 200 元/hm²计算。

施肥比对照增加番茄产量差异达显著水平,增施肥料对提高加工番茄产量有显著效果,氮、磷配施效果大于单施效果,过多的氮肥投入反而影响番茄的产量。从综合分析,试验以 N:P₂O₅为 1:1 效果较好,投肥总量为:施尿素 525 kg/hm²,三料磷肥 510 kg/hm²,产量和效益最佳。

Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer on the Growth and Yield of Process Tomato

HE Ming-cai¹, CHEN Hong-yu¹, WU Zhao-ping¹, ZHO U Ze-rong¹, YAN Shu-rong²
(1. The Agricultural Technology Spread Station of Changji City, Changji Xinjiang 831100 China; 2. Xinjiang Production and Construction Corps, 101 Mission Six Divisions of Agricultural Technology Spread Station Wujiapu Xinjiang 831100 China)

Abstract: Two o-year experiments showed that N P balanced fertilization obviously improved growth and yield of process tomatoes, and increased the number of the plant branch, numbers of fruits per plant, and weight of single fruit. The excessive nitrogen fertilizer had negative effects on ratio of the tomato yield. Statistic analysis indicated that N:P=1:1, with application of pure Nitrogen 1.073~1.38 kg/hm², and P₂O₅0.981~1.38 kg/hm² were the best for yield and benefits.

Key words: Process tomato; Nitrogen and Phosphorus fertilizer; Growth and yield