

施用氮肥对温州蜜柑产量和品质的影响

刘运武

(湖南省衡阳市农科所, 421101)

摘要

红壤丘岗坡地桔园,在施用有机肥和磷钾肥的基础上,施用不同量的氮肥后,土壤 pH 值随着施氮量的增加而下降,呈线性负相关($r = -0.905$)。不同施氮量对柑桔产量的影响具有极显著的差异。施氮后,土壤速效氮、磷、钾和叶片氮、磷、钾含量与产量呈显著或极显著线性相关。土壤速效氮磷钾与叶片氮、磷、钾含量也呈显著或极显著的线性相关。

1986—1991年6年的分析结果表明,柑桔除总酸量与施氮量呈极显著负相关($r = -0.918$)外,转化糖、还原糖、维生素 C 与施氮量均呈线性正相关,因此,施用氮肥能提高柑桔品质。

关键词 氮肥,温州蜜柑,树体营养

柑桔缺氮严重时,抑制树体的营养生长和果实产量^[1-4]。但氮过多时,对果实品质可能有不良影响^[6]。氮还影响磷、钾、钙和其他元素的肥效^[7];同时它还直接或间接地通过各种氮的载体影响到土壤的反应、结构和营养平衡^[5,8]。因此,前人围绕柑桔氮素营养为中心进行了很多的研究。尽管如此,仍有许多问题尚未解决。

1986—1991年6年间,作者对柑桔施氮进行了研究,着重探讨在不同施氮标准下,肥料氮对土壤养分、树体营养、产量和品质的影响,为红壤丘岗坡地桔园土壤和树体营养诊断及合理施用氮肥提供科学依据。

1 材料与方方法

试验于1986—1991年在本所试验场桔园进行。试验地属湘南丘陵典型的岗坡旱地,土壤为第四纪红色粘土母质发育的红壤,土壤肥力中等。土壤 pH 4.9,有机质 19.79g/kg,全氮 0.92g/kg,速效氮 82mg/kg,全磷(P_2O_5) 1.34g/kg,速效磷 38.64mg/kg,全钾(K_2O) 13.5g/kg,速效钾 100mg/kg。

供试品种为枳砧官川温州蜜桔,11—17年生结果树,株行距 5m × 5m,平均树冠 3.6m,平均树高 2.27m。

试验共设7个处理:1. 无肥区(不施任何肥料);2. 每株施新鲜猪粪 50kg(折合纯氮 0.25kg,下同);3. 施氮 0.55kg/株(鲜猪粪 50kg,纯氮 0.30kg,供试肥料尿素,下同);4. 施氮 0.85kg/株(鲜猪粪

50kg, 纯氮 0.60kg); 5. 施氮 1.15kg / 株 (鲜猪粪 50kg, 纯氮 0.90kg); 6. 施氮 1.45kg / 株 (鲜猪粪 50kg, 纯氮 1.20kg); 7. 施氮 1.75kg / 株 (鲜猪粪 50kg, 纯氮 1.50kg)。三次重复, 随机排列, 共 21 个小区。每小区 3 株树, 共 63 株。施肥区每株均配施过磷酸钙 (P_2O_5) 0.50kg, 氯化钾 (K_2O) 0.40kg。施肥时期: 除试验第一年 (1986 年) 有机肥 (猪粪) 与磷肥的全部及氮、钾肥的冬、春肥于 4 月 8 日施用外, 其后各年 (1987—1991), 有机肥和磷肥均于当年越冬前 (11 月下旬) 一次施入。氮、钾肥冬前施全年总量的 1 / 5, 春肥 (3 月下旬) 和夏肥 (6 月下旬) 各施总量的 2 / 5。施肥方法: 于树冠投影外围, 挖长 1m, 宽 15—20cm, 深 15—18cm 的弧形沟施入。

试验各处理于施肥前 (1986 年 3 月 25 日) 分别取叶样和土样作分析外, 每年 9 月 10 日前后, 于树冠周围, 采取当年春梢营养枝倒数第 2 叶 100 片, 测定全量氮、磷、钾, 同时于树冠投影下周围采取 0—15cm 土样, 测定 pH, 有机质, 全量氮、磷、钾和速效氮、磷、钾, 采果期分区采取果样, 进行糖、有机酸、维生素 C 等项目的分析, 分析方法按常规方法进行。

2 结果与分析

2.1 氮素不同用量对蜜柑树体营养的影响

由于施氮水平不同, 引起土壤氮、磷、钾养分的差异, 进而影响到地上部叶片氮、磷、钾的差异。从 1986—1991 年, 每年 9 月份采叶样分析 (表 1)。

表1 不同氮素用量对树体营养的影响 (1986—1991)

Table 1 Effect of fertilizer nitrogen levels applied on nutrients in the trees

施氮量 (kg/株) N applied (kg/tree)	叶片中氮、磷、钾含量 (g/kg) N, P, and K in leaf (g/kg)		
	N	P_2O_5	K_2O
0	2.42	0.102	1.38
0.25	2.47	0.105	1.48
0.55	2.57	0.116	1.59
0.85	2.60	0.117	1.59
1.15	2.70	0.120	1.67
1.45	2.73	0.133	1.51
1.75	2.72	0.124	1.49

表2 不同氮素用量对柑桔产量的影响

Table 2 Effect of fertilizer nitrogen levels on orange yield

施氮量 (kg/株) N applied (kg/tree)	产量 (kg/株) yield (kg/tree)						平均产量 (kg/株) Average yield (kg/tree)	增 产 (kg/株) yield increase (kg/tree)	每公斤氮增产 yield increase per kilogram N (kg/kgN)
	1986	1987	1988	1989	1990	1991			
0	34.7	7.6	34.3	21.9	42.1	54.91	32.58		
0.25	39.9	9.2	38.6	24.3	44.7	63.15	36.64		16.24
0.55	48.3	9.7	42.4	27.6	51.7	71.85	41.97	5.33**	17.07
0.85	44.7	11.4	44.8	28.7	52.6	70.0	42.03	5.39**	11.12
1.15	53.2	13.8	52.8	31.9	57.2	73.08	47.00	10.36**	12.54
1.45	46.6	8.2	53.2	30.2	54.7	65.17	43.01	6.37**	7.19
1.75	41.9	9.2	47.0	26.5	46.9	63.47	39.16	2.52	3.19

注: L.S.D_{0.05}=3.33, L.S.D_{0.01}=4.49. **为增产显著。

表 1 表明：1. 在每株施氮 1.45kg 范围内，叶片含氮量随着施氮量的增加而上升。回归方程为 $y = 2.41 + 0.304x - 0.067x^2$ ，相关系数为 $r = 0.9901^{**}$ ，达到显著水准；叶片含磷量也随着施氮量的增加而相应地提高，回归方程为 $y = 0.101 + 0.026x - 0.0058x^2$ ，相关系数为 $r = 0.9521^{**}$ 达显著水准。2. 在每株施氮 1.15kg 范围内，叶片含钾量随着施氮量的增加而提高，回归方程为 $y = 1.38 + 0.496x - 0.2535x^2$ ，相关系数为 $r = 0.9267^{**}$ ，达显著水准。

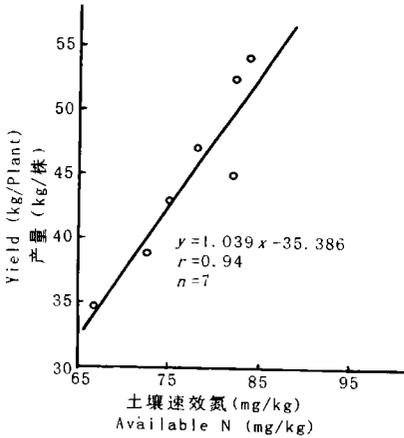


图1 土壤速效氮与产量的关系

Fig.1 Relationship between available N in the soil and the yield

1.15kg 较施氮 0.85kg / 株处理增产 4.97kg / 株，达极显著水准。

2.2 施氮对柑桔产量的影响

2.2.1 氮素不同用量对柑桔产量的影响

施氮对产量有着明显的影响。6 年的试验结果(表 2)表明，在每株施氮 1.15kg 范围内，柑桔产量随着施氮量的增加而提高，但施氮量超过 1.15kg / 株，则表现产量下降。经 t 值检验结果表明，以每株施氮

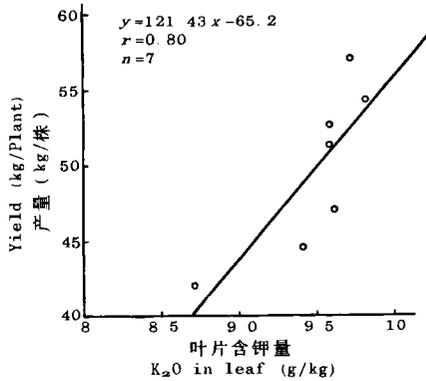
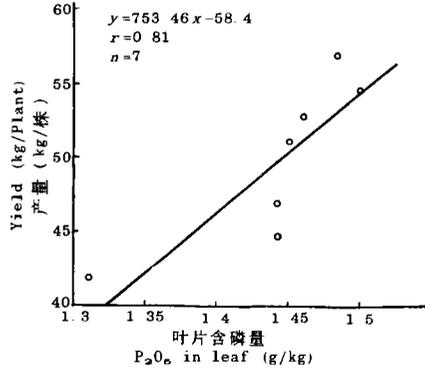
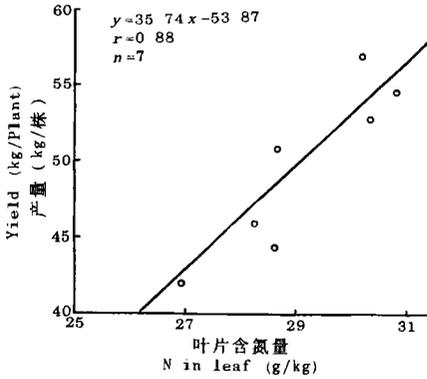


图2 叶片养分含量与产量的关系

Fig.2 Relationship between nutrients in leaf and the yield

2.2.2 土壤养分与产量的关系 1986—1991年6年的分析结果表明,施用氮肥后,土壤中的速效氮与产量有着非常密切的关系。从图1看出,其相关方程为 $y = 1.039x - 35.386$,相关系数 $r = 0.94^{**}$,达0.01的显著水准。

土壤速效磷、钾与产量的关系式分别为 $y = 24.44 + 0.36x$, $y = 8.176 + 0.2296x$,相关系数分别为 $r = 0.70$, $r = 0.86$,达显著或极显著水准。

2.2.3 叶片养分含量与产量的关系 叶片养分含量与产量有着非常密切的关系(图2)。随着施氮量的增加叶片氮、磷、钾养分含量相应增加。经相关分析结果表明,叶片中的氮、磷、钾含量与产量均呈极显著的线性正相关。相关系数分别为0.88, 0.81和0.80。

2.3 土壤养分与叶片养分的关系

土壤速效氮、磷、钾与叶片氮、磷、钾含量,也有很好的相关性。叶片氮、磷、钾养分含量均随着土壤速效氮、磷、钾养分含量的提高而增加。二者之间呈显著或极显著的线性正相关,相关系数分别为0.93, 0.71和0.94。

2.4 氮素不同用量对果实品质的影响

关于氮肥对果实品质的影响,在文献中,有许多有争论的资料。本试验(表3)看出,在每株施氮1.75kg范围内,转化糖、还原糖、维生素C,随着施氮量的增加而提高,其相关系数分别为0.68,0.60和0.72;总酸度则随着施氮量的增加而降低呈线性负相关,相关系数 $r = -0.92$ 。因此,这一施氮水平能改善蜜柑果实品质,提高其经济价值。

表3 不同氮素用量对柑桔品质的影响(1986—1991)

Table 3 Effect of fertilizer nitrogen levels on orange quality

施氮水平(kg/株) N applied (kg/tree)	转化糖 Invert sugar (g/100ml)	还原糖 Reducing sugar (g/100ml)	总酸 Total acid (g/kg)	维生素C Vitamin C (mg/100ml)
0	7.9	3.5	7.7	30.8
0.25	8.11	3.94	6.4	31.1
0.55	8.45	3.93	6.0	31.6
0.85	8.25	3.69	5.8	32.7
1.15	8.22	3.90	5.7	32.7
1.45	8.14	4.06	5.3	31.1
1.75	8.86	3.93	5.0	34.9

参 考 文 献

1. 王铁成. 红壤山地温州蜜柑营养与施肥研究. 中国柑桔, 1984, (3): 2—4
2. 周学伍, 黄辉北, 彭霞, 甜橙氮素营养的初步探讨. 中国柑桔, 1984, (3): 5—7
3. 张礼忠. 国外柑桔矿质营养研究和施肥状况. 园艺学报, 1981, (4): 63—67
4. 俞立达, 石学根编译. 日本温州蜜柑的生理特点与合理施肥. 国外农学——土壤肥料, 1987, (2): 51—53
5. 刘星辉. 柑桔叶片氮素营养的研究. 中国柑桔, 1985, (2): 9—12
6. Cohen, A. (董行译). 柑桔的叶分析. 中国柑桔, 1979, (3): 51—54
7. 胥洱, 孔焱译. 柑桔矿质营养. 见: W. 鲁瑟和 L.D. 巴特勒等主编. 柑桔业(第2卷第3章). 北京: 农业出版社, 1985
8. 程湘东, 黄秋林, 盛映波等. 红壤幼年温州蜜柑园平衡施肥研究. 中国柑桔, 1994, (2): 20—23

INFLUENCE OF N APPLICATION ON YIELD AND QUALITY OF WENZHOU MANDARIN

Liu Yun-wu

(Hengyang Agricultural Scientific Institute of Hunan, 421101)

Summary

The experiment results showed that pH of the red earth in hilly orangery was decreased with increasing amount of N applied ($r = -0.905$) on the basis of the application of organic manure, P and K fertilizers. The mandarin yields varied greatly with the amounts of N applied ($y = 33.02 + 12.94x + 5.07x^2 - 6.04x^3$).

After application of N the mandarin yield had a significant or correlation with the contents of available N, P and K in the soil and leaves. The invert sugar, reducing sugar and V. C contents were linearly correlated with the amount of N applied but the total acidity was negatively correlated with the amount of N applied ($r = -0.918$). So N application could raise the quality of mandarin.

Key words N application, Wenzhou Mandarin, Tree nutrition