

## 简 报

\*\*\*\*\*

## 硝酸盐对柑桔产量和品质的影响

欧阳洮

(中国科学院南京土壤研究所)

殷名义 周 晔

(广西桂林地区农业局)

本文研究了硝酸盐肥料对柑桔产量、品质以及营养生长的影响。

## 一、试验方法

(一)供试土壤 为广西桂林雁山砂页岩发育的红壤,呈微酸性反应,在0—40厘米土层内,全N含量在0.15%以上,速效K含量在100ppm以上,表层(0—20厘米)速效磷含量亦较丰富(18ppm),N、P、K含量随剖面深度而锐减(表1)。

表1 供试果园土壤氮、磷、钾含量\*

土壤深度 (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	全N(%)	速效P (P, ppm)	速效K (K, ppm)
0—20	6.56	0.172	18.0	169.3
20—40	6.52	0.158	2.8	137.8
40—60	6.56	0.078	2.1	44.0

\* 表内数字为5个样点土壤混合样的测定值。

(二)供试品种 6年生早熟温州密柑。

(三)试验处理 共设7个处理:

1. 对照 不施氮肥;
2. 200公斤N/公顷 NaNO<sub>3</sub>;
3. 300公斤N/公顷 NaNO<sub>3</sub>;
4. 400公斤N/公顷 NaNO<sub>3</sub>;
5. 300公斤N/公顷 NaK(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
6. 300公斤N/公顷 尿素;
7. 300公斤N/公顷 菜籽饼。

每处理重复4次,每小区由3株树组成,随机排列,每处理间隔1行,小区之间隔1株。

(四)施肥方法 各处理(包括对照)均施用磷、钾肥作基肥,其比率为N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.7:1(N按300公斤/公顷计算),年施肥量见表2。氮、钾肥分4个时期施用,磷肥于春季一次性施入土壤。

1. 春肥(蕾期) 施N量占全年40%;施钾量占全年25%。
2. 夏肥(幼果期) 施N量占全年25%;施钾量占全年40%。
3. 秋肥(果实膨大期) 施N量占全年25%;施钾量占全年25%。
4. 冬肥(收获后) 施N量占全年10%;施钾量占全年10%。

表2 供试柑桔的年施肥量\* (斤/株)

处 理	氮肥用量	磷肥用量 (过磷酸钙)	钾肥用量 (KCl)
CK	0	3.89	1.11
菜籽饼 (300公斤N/公顷)	8.33	3.89	1.11
尿素 (300公斤N/公顷)	1.45	3.89	1.11
NaNO <sub>3</sub> (200公斤N/公顷)	2.80	3.89	1.11
NaNO <sub>3</sub> (300公斤N/公顷)	4.17	3.89	1.11
NaNO <sub>3</sub> (400公斤N/公顷)	5.16	3.89	1.11
NaK(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (300公斤N/公顷)	4.45	3.89	0.07

\* NaNO<sub>3</sub>含N16%; NaK(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>含N15% K<sub>2</sub>O14%; 尿素含N44%; 过磷酸钙含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>12%; KCl含K<sub>2</sub>O60%; 菜籽饼含N8%; 每亩以栽60株柑桔计算。

施肥时在树冠下开沟，沟深20—23厘米，施肥后立即覆土。

## 二、试验结果

### (一)硝酸盐对柑桔营养生长的影响

从表3可以看出，随着氮肥用量的增加，秋梢数量亦递增，当氮肥用量增加至300公斤N/公顷—400公斤N/公顷，秋梢数量分别比对照增加50—90%以上。其中施用硝酸钾钠的效果优于等N量的硝酸钠，而施用硝酸钠(300公斤N/公顷)与等N量的尿素处理其秋梢数量极为近似。各处理间的秋梢长度、叶片数、叶厚度等方面的差异并不显著。

表3 硝酸盐用量对柑桔营养生长的影响\*

项目*	CK	200公斤N/ 公顷 NaNO <sub>3</sub>	300公斤N/ 公顷 NaNO <sub>3</sub>	400公斤N/ 公顷 NaNO <sub>3</sub>	300公斤N/ 公顷 NaK(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	300公斤N/ 公顷 尿素	300公斤N/ 公顷 菜籽饼
秋梢数(根)	107	148	167	204	200	168	127
秋梢长(厘米)	24	22	22	27	19	21	24
叶片数(张)	14	13	13	15	13	13	13
叶厚(厘米)	0.46	0.46	0.46	0.41	0.41	0.42	0.46

\* 秋梢数、秋梢长为被观察树的株平均值；叶片数为平均每梢的叶片数；叶厚度为10片叶的平均厚度。

试验表明，施氮肥的柑桔，其各生育期(幼果期、果实膨大期、成熟期)中的叶片含氮量，大多处在适量范围内变动2.5%—2.7%，其中以施用有机肥的柑桔，叶片含N量变化幅度最小。这可能与有机肥料供氮素较平稳有关。而在不施用氮肥情况下，柑桔从幼果期、果实膨大期直至成熟期，其叶片含氮量均位于或低于柑桔缺氮临界值(2.5%)。可见，即使柑桔叶片的含氮量较高(3.01%)，土壤全氮量较丰富的情况下，为了获得高产量，仍然需要施用适量的氮肥。

至于柑桔在幼果期(6—7月)，叶片含N量出现低峰可能与柑桔在花期消耗了较多的养料有关；而在8—9月间的果实膨大期，正是柑桔吸收养料多的时期(佐藤，1958)，故柑桔叶片含N量又趋下降出现第二个低峰；到了成熟期(10—11月)，柑桔基本停止吸收养分，因而柑桔叶片含N量又呈回升的趋势。而不施氮肥处理的叶片含N量却处于偏低范围(<2.5%)。从而进一步说明，在这些生育期间应注意补充氮肥。

柑桔叶片含P量原处于稍高水平(0.163—0.173%)，含K量处于偏低水平(<1.0%)，在施用磷肥(210公斤P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/公顷)和钾肥(300公斤K<sub>2</sub>O/公顷)的情况下，使柑桔各生育期叶片的P、N含量，基本上保持在适量范围内变动，前者为0.15—0.17%。后者为1.34—1.70%，表明叶片原含P量位于稍高水平、含K量位于偏低范围，仍需施用磷、钾肥料，特别是在柑桔果实膨大期，各处理的柑桔叶片含K量均有不同程度的下降，因而要及时补充钾肥。

柑桔叶片含Ca量原位于偏低范围(2.30—2.60%)，柑桔幼果期、果实膨大期、成熟期叶片含Ca量均在2.7%以下变动，并于成熟期叶片含Ca量均在1.7%以下，远远低于柑桔缺Ca临界值(3%)，表明土壤钙素供应不足。

柑桔叶片含Mg量平均为0.18%，处于偏低范围。在柑桔各生育期叶片含Mg量多数在0.16—0.29%之间变动，反映出土壤Mg素供应不足，特别是在果实膨大期，各处理的叶片含Mg量均有不同程度的下降，应注意补充镁肥。

## (二)硝酸盐对柑桔品质的影响

随着硝酸盐用量的增加(从200公斤N/公顷至300公斤N/公顷),柑桔果汁量亦增加,但当用量增加至400公斤N/公顷时,果汁量却呈下降趋势。果实内维生素C的含量则是随着NaNO<sub>3</sub>用量的增加(从200至400公斤N/公顷)而降低(表4)。施用有机肥处理区的柑桔其维生素C含量平均较对照区高21%,而施用300公斤N/公顷(包括NaNO<sub>3</sub>和NaK(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>处理),其维生素C含量分别比对照增加7%和8%。但施用尿素和400公斤N/公顷处理的,其维生素C含量最低,分别比对照降低2—4%(表4)。

表4 硝酸盐对柑桔品质的影响\*

施肥单位:公斤N/公顷

处 理	果 汁 量		可食部分 (%)		维生素Cmg /100ml果汁		柠 檬 酸 (%)		全 糖 (%)		固 形 物 (%)		固 酸
	含量 (ml)	增加 (%)	含量	增加 (%)	含量	增加 (%)	含量	增加	含量	增加	含量	增加	
对 照	428	—	76.9	—	16.9	—	0.72	—	4.59	—	7.0	—	9.7
200 NaNO <sub>3</sub>	476	11	81.9	7	20.1	19	0.75	4	4.73	3	7.0	0	9.3
300 NaNO <sub>3</sub>	495	16	78.6	2	18.1	7	0.72	0	5.60	22	7.5	7	10.4
400 NaNO <sub>3</sub>	439	3	80.6	5	16.6	-2	0.90	25	4.89	7	7.0	0	7.8
300 NaK(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	534	25	79.9	4	18.3	8	0.83	15	5.13	12	7.5	7	9.0
300 尿 素	529	24	81.4	6	16.3	-4	0.84	17	4.97	8	7.5	7	8.9
300 有机肥(菜籽饼)	447	4	78.4	2	20.4	21	0.81	13	4.99	9	7.5	7	8.6

\* 在试验树的东、南、西、北方向各采1个果,混合后的测定值。

表4还表明,各处理区的柑桔果实内的全糖含量均较对照区有不同程度的增加,其中以施用300公斤NaNO<sub>3</sub>处理的全糖含量最高,平均比对照增加22%,其次是施300公斤NaK(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的,平均比对照增加12%,施用400公斤NaNO<sub>3</sub>以及尿素和有机肥处理的,全糖含量分别比对照增加7%以上。

表5 硝酸盐对柑桔产量的影响

产 量 (公斤)	总产量 (12株)	平均株产
对 照	130	10.9
200(公斤N/公顷) NaNO <sub>3</sub>	118	9.85
NaNO <sub>3</sub> 300	136	11.3
NaNO <sub>3</sub> 400	61.3	5.15
尿 素 300	133	11.1
菜籽饼 300	147	12.3

施用NaNO<sub>3</sub>200—300公斤N/公顷,柑桔果实内柠檬酸含量与对照相比差异并不显著,而当用量增加至400公斤时,柠檬酸含量平均比对照增加25%,而其它处理分别比对照增加10%以上。

## (三)硝酸盐对柑桔产量的影响

田间试验结果表明,柑桔产量施用有机肥者较对照高13%,而施用NaNO<sub>3</sub>(300公斤N/公顷)与等氮量尿素处理的产量近似,而当NaNO<sub>3</sub>用量增至400公斤N/公顷时,产量有下降的趋势(表5)。(参考文献略)