

# 不同砧木甜橙幼树生长量 及叶片矿质元素含量的研究

陈杰忠

(华南农业大学园艺系)

邹俊渝

(中国农科院柑桔所)

**摘要** 以无病枳壳、粗柠檬、兴山酸橙、代代、朱栾、小红橙、蚌柑、枸头橙实生苗作砧木,分别嫁接无病的锦橙和新会橙,研究砧木对接穗的影响。发现不同砧木的锦橙、新会橙的生长量和叶片矿质元素含量差异明显。2个甜橙品种都是以粗柠檬、朱栾、小红橙作砧木生长量较大,以枳壳、兴山酸橙、蚌柑作砧木生长量较小,生长量与叶片含氮量显著正相关。各种砧木对锦橙和新会橙的生长量及叶片矿质元素含量影响基本相同。

**关键词** 柑桔;砧木;生长量;矿质元素

**中图分类号** S666.401

几乎所有栽培的柑桔都是嫁接繁殖的,砧木对接穗的生长发育及抗逆性、果实品质与产量等均有影响<sup>[4,6,7,9]</sup>。不同品种有其最佳的砧穗组合,选择适宜的砧穗组合,才能实现柑桔早结丰产,优质低耗的目的。

对甜橙砧木的研究有过不少报道<sup>[1,2,5,7]</sup>,但结果并不一致<sup>[2,5]</sup>。锦橙、新会橙是重要的甜橙品种之一,对其砧木研究有重要的意义。本试验旨在探明一些砧木对锦橙、新会橙植株生长和矿质元素的影响。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与测量方法

1983年春在中国农业科学院柑桔研究所取枳壳(*Poncirus trifoliata* Raf),粗柠檬(*Citrus limon* Burm)和酸橙类(*Citrus aurantium* Li)的兴山酸橙、代代、朱栾、小红橙、蚌柑、枸头橙种子数10粒,用55℃恒温水浸泡50min后晾干,播种于装有混合土(3份蚯蚓粪,3份紫色土,2份腐质土,2份细河沙pH6.5)的播种箱内,置网室内隔离培育,以免感病,影响试验结果。1984年4月每品种选10株健壮、均匀的幼苗移栽于陶瓷盆(盆大小为上宽17cm,下宽13cm,高17cm)内,每盆1株,用混合土培养。1985年3月以5株为1组,分2组,分别单芽切接无病锦橙和新会橙,以后加强栽培管理。

植株高度测量系将枝条拉直,从盆面到最高枝条顶部为止,主干茎粗测量系在嫁接口3cm处用漆点作标志,用0.02mm精度的游标卡尺于1985年6月、11月和1986年10月测量3次。

### 1.2 采样与测定

叶片矿质元素分析的采样按许建楷<sup>[5]</sup>的方法,1986年10月取老熟的秋梢顶数第2~3片叶,每株15片,单株重复5次,采后立即用无离子水洗净,抹干,置110℃烘箱内杀酶20

min, 继以 70℃ 烘 24 h, 冷却后研磨成粉, 供测定。氮用改良式凯氏定氮法, 磷用钒钼黄比色法, 其它元素用原子吸收分光光度计测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 砧木对甜橙幼树生长的影响

嫁接后经近 2 年的观察, 各砧穗组合的嫁接口正常, 除了枳壳和兴山酸橙砧部稍大于穗部外, 其余砧木没有砧部或穗部膨大现象, 植株叶片未见异常。但是不同砧木的锦橙和新会橙生长量明显不同, 测量结果见表 1, 表 2。从 1986 年 10 月的测量结果看, 锦橙株高生长以粗柠檬砧的最快, 高达 99 cm, 枳壳砧最慢, 仅 57.4 cm。不同砧木锦橙株高生长量按下列顺序减小, 粗柠檬、朱栾、小红橙、枸头橙、代代、蚌柑, 兴山酸橙、枳壳。这些砧木对新会橙株高生长影响也是如此。而锦橙主干增粗生长仍以粗柠檬砧最大, 其次为小红橙、朱栾砧, 增粗量最小的是枳壳、蚌柑和兴山酸橙砧。这一趋势也与这些砧木对新会橙主干增粗影响的趋势基本相同。总的来说, 2 个甜橙品种都是以粗柠檬、朱栾、小红橙作砧木时生长势较旺, 植株高大, 以枳壳、兴山酸橙作砧木时生长势较弱, 植株矮小。

表 1 不同砧木对锦橙幼树生长量的影响

砧木 品种	茎 粗 mm			株 高 cm		
	1985 年 6 月	1985 年 11 月	1986 年 10 月	1985 年 6 月	1985 年 11 月	1986 年 10 月
兴山酸橙	3.31 bc	5.51 c	7.17 c	28.0 cd	44.0 c	60.0 d
代 代	3.59 b	6.36 b	7.65 bc	40.5 b	55.5 bc	75.5 bc
朱 栾	4.41 a	7.15 ab	8.00 b	42.3 b	68.3 b	85.0 b
小 红 橙	3.79 b	7.68 a	8.43 b	41.2 b	68.3 b	81.3 b
蚌 柑	3.40 bc	5.63 c	6.06 d	27.3 cd	43.3c	67.5 cd
枳 壳	2.82 c	4.96 c	5.96 d	21.1 d	39.2 c	57.4 d
粗 柠 檬	4.20 a	7.54 a	9.68 a	52.0 a	81.6 a	99.0 a
枸 头 橙	3.10 c	5.85 bc	7.57 bc	33.3 c	62.3 b	80.3 b

(DMRT. P(0.05))

### 2.2 砧木对甜橙幼树叶片常量元素的影响

试验结果见表 3, 表 4。按照 Embleton<sup>[6]</sup>提出的柑桔叶片矿质元素含量的标准值, 除了兴山酸橙和小红橙砧的锦橙叶片含氮量分别缺乏(2.107%)和过量(2.93%)外, 其余砧木的锦橙和新会橙叶片矿质元素都在低含量到高含量之间, 不同砧木的两种甜橙叶片含氮量都以小红橙、粗柠檬、朱栾砧较多, 而以兴山酸橙、代代、蚌柑砧较少。砧木对 2 个甜橙品种叶片含磷量的影响基本相同, 都是以枳壳、蚌柑砧最多, 以兴山酸橙、枸头橙砧最少, 枳壳砧含磷量(0.280%)是兴山酸橙砧(0.094%)的 3 倍多。不同砧木锦橙叶片钾含量依下列顺序增加, 蚌柑、代代、粗柠檬、朱栾、兴山酸橙、小红橙、枳壳、枸头橙。枸头橙砧的钾含量(1.27%)是蚌柑砧(0.465%)的近 3 倍, 这些砧木对新会橙叶片钾含量影响趋势也是如此。钙的含量以朱栾、兴山酸橙砧的较多, 蚌柑、小红橙砧的较少。锦橙和新会橙叶片镁的含量受砧木影响的效应不同, 锦橙是枳壳、蚌柑砧含量较多, 枸头橙砧较少, 而新会橙是代代、兴山酸橙砧含量较多, 小红橙、朱栾砧较少。

表2 不同砧木对新会橙幼树生长量的影响

砧木 品种	茎 粗 mm			株 高 cm		
	1985年6月	1985年11月	1986年10月	1985年6月	1985年11月	1986年10月
兴山酸橙	4.02 ab	4.78 cd	6.64 cd	29.2 cd	44.2 c	64.1 cd
代代	3.95 b	6.53 ab	7.78 bc	35.3 b	55.8 bc	69.5 c
朱 栾	4.08 a	6.85 a	8.63 a	40.9 a	69.7 a	87.8 ab
小红橙	4.18 a	6.30 ab	8.12 ab	37.8 ab	58.8 b	76.5 b
蚌 柑	4.05 ab	5.90 b	6.95 c	32.8 bc	43.5 c	68.2 c
枳 壳	2.60 c	3.68 d	5.32 d	19.2 de	36.5 d	57.5 d
粗柠檬	3.83 bc	7.09 a	8.48 a	41.8 a	75.3 a	93.0 a
枸头橙	2.18 c	5.69 bc	8.29 ab	15.0 e	45.5 c	72.5 bc

(DMRT. P(0.05))

## 2.3 砧木对甜橙幼树叶片微量元素的影响

试验结果列于表3,表4,从表中看出8种砧木的锦橙、新会橙叶片微量元素的含量都在Embleton<sup>[9]</sup>的柑桔叶片矿质元素含量标准值的适宜范围。但是在不同砧木的含量差异很明显。锦橙和新会橙的叶片中,Mn的含量都是以枸头橙、粗柠檬、枳壳砧较高,代代、朱栾砧较低。说明两个甜橙品种的Mn含量受砧木的影响效应较稳定。锦橙和新会橙的Zn是枳壳砧最高,朱栾砧最低,在其它砧木上2个甜橙品种受影响的趋势不同。Fe在锦橙上的含量以枳壳、枸头橙砧较多,朱栾、代代、兴山酸橙砧较少,这与新会橙的分析结果也相雷同。Cu含量在不同砧木的锦橙和新会橙中的趋势完全不同,锦橙以枸头橙砧含Cu量最多,而新会橙是以枸头橙砧最少。

表3 不同砧木锦橙幼树叶片矿质元素含量

砧木 品种	大 量 元 素 %						微 量 元 素 ( $\times 10^{-1}$ )			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Mn	Fe	Zn
兴山酸橙	2.107e	0.094d	1.007bc	3.926ab	0.354ab	0.164b	8.7ab	88.0d	88.6c	28.5c
代代	2.290d	0.183bc	0.546de	3.563e	0.349b	0.159c	8.4b	77.5e	91.8c	35.5b
朱 栾	2.644b	0.151c	0.768c	3.967a	0.350b	0.179a	6.3d	88.0d	86.5c	25.5d
小红橙	2.930a	0.167c	1.034b	3.826cd	0.288c	0.172a	7.1c	94.5cd	105.3ab	35.5b
蚌 柑	2.241d	0.248ab	0.465e	3.537e	0.371a	0.156c	8.0bc	116.0bc	99.9b	33.0b
枳 壳	2.571bc	0.280a	1.054b	3.864c	0.386a	0.164b	8.1bc	135.0b	106.6a	44.5a
粗柠檬	2.688b	0.215b	0.557cd	3.904bc	0.324bc	0.161bc	6.4d	142.0ab	105.3ab	31.5bc
枸头橙	2.423c	0.132cd	1.270a	3.691d	0.287c	0.168b	9.4a	147.0a	106.1a	27.5cd

(DMRT. P(0.05))

表4 不同砧木新会橙幼树叶片矿质元素含量

砧木 品种	大量元素 %					微量元素 ( $\times 10^{-1}$ )				
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Mn	Fe	Zn
兴山酸橙	2.256de	0.100e	0.943c	3.894a	0.390ab	0.165cd	8.9ab	106.5c	92.4c	29.0d
代代	2.382cd	0.183bc	0.661d	3.672b	0.415a	0.163d	8.9ab	78.0d	80.3d	34.0bc
朱栾	2.672ab	0.173cd	1.124bc	3.713ab	0.322de	0.167bc	8.6b	93.5d	92.3c	26.5e
小红橙	2.718a	0.117d	1.294b	3.472d	0.300e	0.164d	9.1a	99.0cd	95.4bc	35.0bc
蚌柑	2.247e	0.212b	0.653d	3.516cd	0.385ab	0.174a	7.1c	119.5bc	92.0c	29.0d
枳壳	2.212f	0.272a	1.527ab	3.691b	0.354c	0.165cd	9.6a	131.5b	108.3ab	50.0a
粗柠檬	2.659bc	0.205b	0.846cd	3.658bc	0.347cd	0.168b	8.2bc	154.5a	102.3b	46.0ab
枸头橙	2.435c	0.116d	1.927a	3.676b	0.329d	0.168b	5.5d	134.0ab	117.3a	31.0cd

(DMRT. P&lt;0.05)

### 3 讨论

砧木对接穗的生长、结果、抗逆性都会产生一定的影响。四川省果树研究所<sup>[1]</sup>的研究指出,枳壳作甜橙砧木表现乔化,而甘廉生<sup>[2]</sup>认为枳壳作甜橙、蕉柑、椪柑的砧木都表现矮化。Crescimanno<sup>[7]</sup>和庄伊美<sup>[3]</sup>的研究结果也与甘廉生的结果一致。本试验结果证明枳壳砧锦橙和新会橙的株高和主干增粗生长缓慢。在幼树期表现出矮化现象。粗柠檬、朱栾砧的锦橙和新会橙株高和主干增粗生长较快,表现出乔化现象。

在我们的试验中培养土是合成的,质地和营养成分均匀,但结果看出不同砧木锦橙和新会橙叶片含氮量不同,这一差异可能是砧木对氮的吸收、运转机能不同造成的。而且锦橙和新会橙的株高生产量与其叶片的含氮量在一定范围内呈显著正相关(相关系数分别为0.72和0.79),主干增粗量与其叶片含氮量呈不显著正相关(相关系数分别为0.67和0.65)。可见砧木对树体大小的控制效应部分是通过砧木对营养的吸收来影响接穗的营养状况而实现的。

枳壳砧的柑桔表现矮化,早结<sup>[2,3,7]</sup>。因而枳壳普遍用作柑桔的砧木。庄伊美<sup>[4]</sup>报道枳壳砧椪柑叶片含N、P、K较多。我们试验结果也是枳壳砧锦橙、新会橙叶片的P、K元素含量较高,N含量中等。此结果与Iyengar<sup>[8]</sup>对宽皮桔砧木和Crescimanno<sup>[7]</sup>对脐橙、夏橙、葡萄柚砧木的研究结果相似。磷作为植物体核酸、磷脂等的组成部分,对生殖生长有独到的作用。Salisbury<sup>[10]</sup>指出含磷丰富的植物往往成熟早。枳壳砧柑桔表现矮化,早结是否与其含P、K元素较多有关值得进一步探讨。

我们分析的9种必需元素中除Cu以外,其它任何一种元素在不同砧木的锦橙和新会橙中含量大小顺序基本相同,说明砧木对甜橙叶片的矿质元素含量影响较稳定。

Na作为非必需元素在锦橙叶片上的含量以朱栾、小红橙砧最多,蚌柑、代代、粗柠檬砧最少;而新会橙以蚌柑、粗柠檬砧最多,代代、小红橙砧最少,可见甜橙叶片钠的含量不受砧木的控制。

柑桔砧木的研究旨在探讨砧木接穗的相互控制效应,选择适合不同栽培环境条件下的最佳砧穗组合。对成年树的砧木研究往往要在大田进行,由于大田中的柑桔树容易感染病害,不同砧木品种对病害的免疫能力不同,使接穗品种表现出不同的生长性能,这给试验结果带来很大的误差,这也许是目前许多研究结果不一致的原因之一。因此,用无病的砧木和接穗品种在隔离条件下进行培养研究,会取得更可靠的结果。根据不同砧木对幼树的生长控制效应来推断对结果树的控制效应也许有某些参考价值。

致谢 本文承蒙许建楷副教授审阅,深表谢意。

#### 参 考 文 献

- 1 四川省农业科学院果树研究所品种研究室. 甜橙砧木研究. 园艺学报, 1982, 9(1): 1~10
- 2 甘廉生, 沈星彩, 何巨全, 等. 柑桔矮化密植早结丰产栽培试验总结. 中国柑桔, 1982 (4): 3~6
- 3 庄伊美, 王仁玕, 苏明华, 等. 三种砧木对枝梢生长结果及叶片矿质成份的影响. 中国柑桔, 1985(4): 6~8
- 4 庄伊美, 王仁玕, 苏明华, 等. 柑桔嫁接砧和自根树叶片常量元素含量的研究. 园艺学报, 1987, 14(4): 239~244
- 5 许建楷, 高飞飞, 谢柱深. 广东甜橙叶片采样技术研究. 中国柑桔, 1985(1): 4~6
- 6 韩为灿, 万良珍, 洪清儒. 砧木对哈姆林甜橙叶片营养的影响. 中国柑桔, 1987(2): 6~7
- 7 Crescimano F G, P Deidda, Frau. A M. Citrus Rootstock Trials in Sardinia; Preliminary results on the performance of ten rootstocks for navel and "Valencia" oranges and for "Marsh" grapefruit. In: Hort Sci of Japan, Proc Int Soc Citriculture, eds. Jokyo [s. n.], 1981. 119~123
- 8 Iyengar B R V, C Iyer P A Sulladamath. V V Influence of rootstocks on the leaf nutrient composition of ten two scion cultivars of mandarin. Scientia Horticulturae, 1982, 16(2): 163~169
- 9 Embleton T W, H J Jones, Platt R G Soil and Plant-tissue Testing in California. In: Reisenauer eds. California in U S A [s. n.], 1978, 4~9
- 10 Salisbury F B, Ross. C Poss. Plant Physiology, New Delhi, prentice/Hall of India Private Limited, 1974. 204~205

### STUDIES ON THE GROWTH AND LEAF MINERAL CONTENT OF SWEET ORANGE YOUNG PLANTS ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

Chen Jiezhong

Zhou Junyu

(Dept. Horticulture, South China Agr. Univ.) (Citrus Research Inst., Chinese Academy of Agr. Sci.)

**Abstract** The growth and leaf mineral content of "Xinhuicheng" and "Jincheng" (*Citrus sinensis*) young plants on different rootstocks were studied, using virus-free rootstocks and scions kept in isolation. Significant effects of the rootstocks were found on the growth and leaf mineral content. The greatest growth was generally seen on "sough" lemon (*Citrus limon*) and "Zhuluan", "Xiaohongcheng" (*Citrus aurantium*), with lesser growth on trifoliata orange (*Poncirus trifoliata*) and "Banggan", "Xingshansuancheng" (*Citrus aurantium*) rootstocks. The effect of each rootstock on growth and leaf mineral content of "Xinhuicheng" and "Jincheng" was almost similar. The amount of growth showed a curvilinear relationship with leaf nitrogen content supplied by the rootstocks.

**Key words** Citrus; Rootstock; Growth; Mineral content