

无核 柑新品系 —“塔 1” 柑^{*}

李志勇¹ 陈大成¹ 胡桂兵¹ 徐长宝²

(1 华南农业大学园艺系, 广州 510642; 2 广东省博罗县杨村华侨柑桔场)

摘要 以在博罗杨村华侨柑桔场新近选育出的“塔 1”无核 柑自然突变体与亲本品种为材料, 研究了两者形态学特性及果实经济性状表现。结果表明: 与对照相比, “塔 1” 柑在形态学特性上具有较大差异, 其叶片气孔极显著地小于对照。“塔 1” 柑丰产性好, 果实无籽(1.15 粒/果)、大果(188.88 g/果)、高身(果形指数 0.9~1.0)、风味浓郁、果稍偏酸、耐贮性好, 具较高的商品价值和出口潜力。

关键词 “塔 1” 柑; 无核新品系

中图分类号 S 666.202

柑 *Citrus reticulata* Blanco 或 *Citrus poonensis* Hort.ex Tanaka 是世界上最优良的宽皮柑桔类品种之一, 有“远东柑桔之王”之称。目前, 广东、福建等省区与台湾省 柑在出口商品质量上相比仍有一定的差距, 为使 柑在国际市场上更具竞争力, 当前的目标是选育无核高身大果 柑(潘文力等, 1990)。近年来, 在 柑植株上, 发现了一些无核芽变(尤长玲, 1988; 邓崇岭等, 1990; 吕柳新等, 1985; 李国康等, 1996; 梁绍信等, 1992; Chen et al, 1995)。这些无核果实虽具无(少)核性状, 但果小且扁圆; 单果平均重在 150 g 以下, 果形指数 0.8 左右。

1993 年 11 月, 华南农业大学园艺系在博罗杨村华侨柑桔场发现塔下分场一队有两株无核变异 柑, 无核、大果、高身、产量高, 口评风味浓郁, 但果味稍偏酸。经与户主的调查考证及 3 年来的观察测定, 认定确具无核性状, 初步定名为“塔 1” 柑。

1 材料与方法

无核 柑突变体 1, 简称塔 1—1, 位于塔下分场一队二园东向第 21 行第 19 株, 取第 22 行第 19 株为其对照 CK₁; 无核 柑突变体 2, 简称塔 1—2, 位于塔下分场一队四园西向第 5 行第 15 株, 取同一行第 13 株为其对照 CK₂, 进行比较实验。

1.1 形态学观察

1.1.1 树体形态特征 参照《果树育种实验技术》(沈德绪, 1992)中的方法进行调查与观测, 实地对无核突变体与亲本品种树体形态特征进行记录。

1.1.2 叶片外观形态及气孔分析 在树冠的外、中部取春梢中下部已定型的叶片 20 片。取样时间均为上午 10:00~11:00 时左右, 置冰壶内保存。携回后, 取出叶片水洗几次, 抹干水分。叶片外观形态观测: 以感量为 0.01 g 的扭力天平称单叶重, 以游标卡尺测量单叶长、

1996—08—26 收稿 李志勇, 男, 26 岁, 华南农业大学园艺系果树专业 94 级硕士研究生

* 广东省科委“八五”重点攻关项目

宽、叶翼大小、叶片厚度,并用剪纸法换算出叶面积。计算叶片各项观测的平均值,并进行各类型间差异显著性测定。气孔大小分析:采用牛皮胶印膜法,在显微镜下观察、测定气孔大小。每片叶制片观察 4 个视野,求出 10 张叶片观察的平均值,进行各类型间气孔大小差异显著性测定。

1.2 果实经济性状及品质测试

1994 年 11 月对塔 1—1 和塔 1—2 果实经济性状进行调查考证。

1994 和 1995 年的 11 月至 12 月,自树冠四周的无病虫害健康果中随机采集无核突变体与亲本品种成熟果实,每个类型取 10 个果进行外观及内部性状分析并综合评分。每个样本取 5 个果用榨汁机榨出果汁,混匀后按《果树育种实验技术》(沈德绪,1992)中介绍的方法进行可溶性固形物、糖、酸、维生素 C 等主要营养成分分析。

1995 年 11 月下旬果实采收后,进行果实贮藏试验。无核 柑及 柑 CK 各取果实 100 个左右,用塑料袋包好扎紧,贮藏于(11±1)℃的冰箱中,每 10 d 检查一次,剔去烂果并记录。

另分别取 40 mL 混匀的无核突变体与亲本品种果汁经 5%磺基水杨酸处理后,用日立 835—50 型氨基酸自动分析仪分析果汁中 17 种游离氨基酸含量。

2 结果与分析

2.1 形态学观察

2.1.1 树体形态特征 无核 柑树冠均为多主干型,树势中等,枝条细长,无刺,内膛枝少,外围结果;叶片比亲本品种大、浓绿,叶缘呈波浪形,向叶面内卷,叶背粗糙,有较多突出浓绿色小点,叶面突点大,叶片质地较硬,梢期与普通 柑相近,无核突变体花瓣厚且短,革质,畸形花(多为柱头外露)较多,但花期、果实成熟期比亲本品种树均推迟一个星期左右,果实成熟期在 11 月底至 12 月初。

2.1.2 叶片外观形态观测及气孔分析 结果如表 1,“塔 1”无核 柑无论是叶重、叶长、叶宽、叶厚、翼叶大小和叶面积等数值均比对照为高,其差异达到极显著水平。此外,“塔 1”的气孔小于亲本品种,达极显著水平。

表 1 叶片形态结构观察¹⁾

类型	叶重/ g	叶长/ cm	叶宽/ cm	叶厚/ mm	翼叶/ cm	叶面积/ cm ²
柑 CK	0.34 A	6.73 A	3.12 A	0.23 A	0.92 A	14.89 A
“塔 1” 柑	0.67 B	7.83 B	4.06 B	0.35 B	1.22 B	22.61 B

1)大写英文字母表示 $\alpha=0.01$ 水平

2.2 果实经济性状及品质比较

2.2.1 产量 “塔 1”无核 柑母株丰产性能良好,经 1992~1995 年连续 4 年观测,株产量为 50~100 kg,稳产性也较佳。母树外围结果,果实整齐度好。

2.2.2 无核性状 无核 柑塔 1—1 系该株户主 1986 年始发现果实无核,无核性状至少已持续 9 年,果实平均种子数为:1.7 实粒/果、0.2 瘪粒/果,无籽果占 35%。

无核 柑塔 1—2 系该株户主 1988 年始发现果实无核,无核性状至少已持续 7 年,果实平均种子数为:0.6 实粒/果、0.4 瘪粒/果,无籽果占 60%。

按照柑桔无籽果评定标准(每果少于或等于 3 粒种子时可视为无核),上述两株系已达

到无核株系要求。

2.2.3 果实品质 1994 年、1995 年两年对“塔 1”无核 柑果实分析的结果显示:“塔 1”无核 柑果实为球形或近球形,无核果果肉橙红,果汁丰富、风味浓郁、化渣性好。无核突变体的果实远远大于 柑对照。无核 柑塔 1—1 平均单果重 177.60 g,最大果重 227.16 g,果实平均横径 7.23 cm,纵径 6.77 cm,果形指数为 0.94;无核 柑塔 1—2 平均单果重 200.00 g,最大果重 280.94 g,果实平均横径 7.64 cm,纵径 6.95 cm,果形指数为 0.91。无核果果皮稍厚,含酸量比对照为高,总糖、还原糖及维生素 C 含量较 柑 CK 低(见表 2)。

表 2 “塔 1”无核 柑果实性状及果汁主要营养成分分析

性 状	塔 1—1	塔 1—2	CK ₁	CK ₂
果实横径/cm	7.23	7.64	6.63	6.58
果实纵径/cm	6.77	6.95	6.07	5.59
果形指数	0.94	0.91	0.90	0.85
果实成熟度	7.4	7.5	7.5	7.5
果实重量/g	177.60	200.00	137.40	136.27
果皮厚度/cm	0.319	0.335	0.274	0.258
果心大小/cm	1.76	2.12	1.46	1.74
实粒种子数	1.7	0.6	6.4	6.7
不实粒种子数	0.2	0.4	0.2	0.4
果肉色泽	橙红色	橙红色	橙红色	橙红色
可溶性固形物/(%)	11.2	11.4	11.4	12.4
果皮重量/g	38.55	57.34	32.09	32.11
种子重量/g	0.320	0.120	0.830	0.922
可食率/(%)	74.69	71.18	75.52	75.16
甜酸度	酸甜偏酸	酸甜	甜酸	甜酸
果肉质度	脆嫩、细	爽脆	爽脆	脆嫩
化渣程度	较化渣	化渣	不化渣	较化渣
可滴定酸/g·L ⁻¹	12.2	12.7	10.4	9.8
可溶性糖/g·L ⁻¹	86.9	87.7	93.1	100.4
还原性糖/g·L ⁻¹	47.2	50.1	46.8	50.2
维生素 C/mg·L ⁻¹	387.5	392.6	423.3	448.7

运用 SAS 统计软件对塔 1—1、塔 1—2 及 CK₁、CK₂ 的果实大小、果形指数、平均单果重、果皮厚度、无核性状、可溶性固形物含量、果皮重量、种子重量、可食率、果实营养成分分析结果等 17 个量化性状采用重心法(CEN)、欧氏距离平方进行系统聚类分析,结果可将塔 1—1 和塔 1—2 聚为一类,另一类则为 CK₁ 和 CK₂。系统聚类结果如图 1。

从聚类结果可以看出,两类间的重心距离相差较远,说明两类间的差异较大,从果实品质的角度来看,无核突变体果实品质与亲本品种的差异较大;从果实性状分析来看,前者明显优于后者。

果实贮藏结果见表 3, 在贮藏初期 柑 CK 烂果数较多, 其原因主要是在果实运输过程中造成的挤压导致部分果实有内伤, 而“塔 1” 柑由于果皮稍厚, 在同等条件下果实耐压性能较 柑 CK 好。贮藏 2 个月后的好果率仍是‘塔 1’ 柑大于 柑 CK, 除上述原因外, 与“塔 1” 柑果实中酸含量较高也有一定关系。

人体中不能合成转换而必须通过食物摄取的氨基酸通常被称为人体必需氨基酸, 柑果汁中的游离氨基酸可被人体直接吸收, 满足人体的营养需要。无核 柑突变体果汁

中含有人体必需氨基酸如苏氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸的含量均超过对照, 而且其总氨基酸含量也比对照高(见表 4)。故无核 柑突变体的营养价值优于亲本品种。

表 3 果实贮藏过程中果实腐烂数及 2 个月后的贮藏好果率 个

类型	贮藏果数	贮藏期果实腐烂数						剩余 好果数	贮藏好 果率 /(%)
		1995 年			1996 年				
		12—06	12—20	12—29	01—07	01—18	10—27		
CK	145	21	4	6	3	1	4	106	71.6
“塔 1”	83	1	5	1	2	3	0	71	85.5

表 4 果汁游离氨基酸含量表¹⁾ mg/L

游离氨基酸	“塔 1” 柑	柑 CK	游离氨基酸	“塔 1” 柑	柑 CK
天门冬氨酸(ASP)	498.88	470.31	异亮氨酸(ILEU) ²⁾	6.85	6.17
苏氨酸(THR) ²⁾	25.23	24.92	亮氨酸(LEU)	2.24	2.36
丝氨酸(SER)	198.67	228.26	酪氨酸(TYR)	4.79	4.33
谷氨酸(GLU)	159.29	145.28	苯丙氨酸(PHE) ²⁾	24.42	22.91
甘氨酸(GLY)	14.99	13.76	赖氨酸(LYS) ²⁾	21.68	20.18
丙氨酸(ALA)	104.25	99.09	组氨酸(HIS)	4.67	5.10
胱氨酸(CYS)	12.34	13.25	精氨酸(ARG)	486.45	489.56
缬氨酸(VAL)	18.40	19.38	脯氨酸(PRO)	467.97	432.70
蛋氨酸(MET)	8.62	9.09	总氨基酸	2 060.04	2 006.65

1) 进样量: 50 μL 2) 人体必需氨基酸

3 讨论

从果实性状分析来看, “塔 1” 无核突变体果实具有无籽(1.15 粒/果)、大果(188.88 g/果)、高身(果形指数 0.9~1.0)、风味浓郁、果稍偏酸、耐贮性好等优良性状, 果汁中含有的抗疲劳氨基酸——天门冬氨酸以及人体必需氨基酸如苏氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸的含量均超过亲本品种, 其总氨基酸含量也比亲本品种高, 果实营养价值优于亲本品种。此外, “塔 1” 无核突变体丰产稳产性能好。

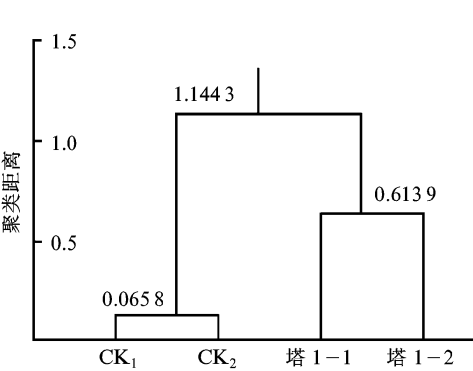


图 1 系统聚类结果

表 5 不同 柑株系果实品质分析¹⁾

株 系	单果重	果形	种子数	固形物	全糖	柠檬酸	糖酸比	维生素
								C 含量
	/ g	指数	/ 粒	(%)				/ mg° L ⁻¹
东 13	173	0. 81	11	11. 5	10. 8	0. 63	17. 3	
试 18	169	0. 77	13	11. 0	9. 8	0. 61	16. 1	481
长源 1 号	178	0. 79	12	13. 3	11. 5	0. 76	15. 1	317
和阳 2 号	181	0. 77	16	12. 8	9. 17	0. 71	12. 9	306
塔 1 柑 ²⁾	188. 88	0. 93	1. 15	11. 3	8. 74	1. 25	7. 0	390
塔 1 柑 ³⁾				11. 5	9. 42	0. 97	9. 5	

1) 部分数据参照潘文力、冼星彩(1990)的数据,果形指数为纵径/横径; 2) 1994 年、1995 年两年分析结果平均值; 3) 1995 年采果,贮藏 10 d 后分析结果

同广东省现有的优良 柑株系相比(见表 5),“塔 1”无核突变体克服了大果 柑种子数多(10 粒以上)的缺点,而且果型端正,高身美观,果实风味浓郁,果肉橙红,汁多化渣,短期贮藏或稍晚采收可提高果实品质,果实耐贮性能好。

另外,同我国近年来选出的一些无核芽变株系相比,‘塔 1’ 柑的大果高身性状异常突出。“南靖 14 号”无核 柑(吕柳新等,1985)、濠尾 柑(尤长玲,1988)、JB-3 号(梁绍信等,1992)、“86-1”(李国康等,1996)等果实虽具无核性状,但果小且扁圆:“南靖 14 号”无核柑平均果径为 5. 11 cm×6. 44 cm(纵径×横径,下同);濠尾 柑平均果径为 5. 7 cm×7. 6 cm,平均重 132. 8 g,JB-3 号 柑平均果径为 4. 5~5. 5 cm×6~6. 5 cm,平均重 110 g;“86-1”少核 柑单果平均重也仅 125 g。彭成绩等(1993)从台湾 柑中选育的“85-1”少核柑果虽大,但每果种子数仍有 4. 5 粒。而 DPS-1 株系(邓崇岭等,1990)及桂林梁丰无核柑(Chen et al, 1995)仍在进一步研究中。

“塔 1” 柑基本上综合了大果优良 柑株系及无核芽变株系的优点:无核突变体丰产稳产性能好,果实外观佳,呈圆球形或近球形,果形指数接近 1;无核性状稳定,果实无核率高,无籽果较大(接近 200 g)且质优,果实含酸量稍高,不仅风味浓郁,而且耐贮性好。因此,“塔 1” 柑具有较高的商品价值和出口潜力。“塔 1” 柑果实刚成熟时含酸量偏高的缺点可望通过改善栽培管理和经适当时期贮藏而得到改善,有待进一步研究。

参 考 文 献

尤长玲. 1988. 柑无核变异株系—濠尾 柑. 福建果树, (2): 23
邓崇岭, 陈星富. 1990. 大果少核 柑变异株系—DPS-1 选种初报. 广西柑桔, (创刊号): 1~2
吕柳新, 陈晓静. 1985. “南靖 14 号”无核 柑的初步研究. 福建农学院学报, 14(3): 247~251
李国康, 杨根良, 骆朱森, 等. 1996. 少核 柑优系“86-1”. 中国果树, (1): 12~14
沈德绪主编. 1992. 果树育种实验技术. 北京: 农业出版社, 1~103
梁绍信, 朱子洪, 古子华. 1992. 建水无核白桔新品种—JB-3 号选育试验初报. 云南农业大学学报, (3): 184~187
彭成绩, 蔡金源. 1993. 大果、少籽、优质柑桔新品系—“85-1” 柑. 广东果树, (1): 30~31
潘文力, 冼星彩编著. 1990. 柑栽培技术. 广州: 广东科技出版社, 3~5
Chen L S, Wan S Y. 1995. Studies on cytology and embryology of guilin—liangfeng seedless ponkan citrus reticulata blanco. Acta Horticulturae 403: 16~25

A NEW SEEDLESS PONKAN MUTANT —“TAYI”PONKAN

Li Zhiyong¹ Chen Dacheng¹ Hu Guibing¹ Xu Changbao²

(1 Dept. of Horticulture, South China Agr. Univ., Guangzhou 510642;

2 Yangcun Overseas—Chinese Citrus Farm, Boluo, Guangdong)

Abstract

Fruit morphological and economical characters of “Tayi” seedless ponkan — a new spontaneous mutant selected in the Yangcun Overseas Chinese Citrus Farm, Boluo County, were analysed in comparison with its parent cultivar as material. The results demonstrated that the morphological characters of “Tayi” ponkan differed greatly from the parent cultivar, its leaf stomata were significantly smaller than that of CK. The yield of “Tayi” ponkan was high and stable and the fruits were seedless and large (188.88 g fruit) and L/D (0.9 ~ 1.0) as compared to control trees. The fruit flavor was more tasty but a little bit sourish; The keeping quality was high. It was considered that “Tayi” seedless ponkan possessed high commercial value and export potential.

Key words “Tayi” ponkan; seedless mutant

(上接第 17 页)

PHYSIOLOGICAL EFFECT OF NITROGEN APPLICATION ON AROMATIC RICE

Li Zhilin¹ R. S. Sarkar² S. K. Nayak² I. Ravi²

(1 Dept. of Agronomy, South China Agr. Univ., Guangzhou 510642;

2 Division of Plant Physiology, Central Rice Research Institute, Cuttack, Orissa 753006 India)

Abstract

A comparison experiment with one non-aromatic and three aromatic varieties of rice under no nitrogen and nitrogen application showed that nitrogen application increased photosynthesis and respiration rates and nitrogen content of rice plant. However, the increase of photosynthesis rate was not very significant. In comparison, the promotion of leaf respiration by nitrogen application of Ratna, a non-aromatic rice, was significantly larger than that of HKR228, an aromatic rice variety. Respiration rate and nitrogen content of rice plant dropped remarkably during panicle initiation and heading periods. After heading the nitrogen contents of various parts of rice plant were arranged as follows: blade > panicle > sheath > culm. Basmati 370 had a small culm and a relatively higher plant height. The increase of plant height of this variety by the application of nitrogen was significantly larger than that of the other three varieties. This was one of the major physiological causes difficult for a further increase of the yield of scented rice of Basmati type.

Key words nitrogen application; aromatic rice; non-aromatic rice; physiological effect