

文章编号:1001-1498(2003)06-0774-03

3个金华佛手类型主要生物学特性的比较研究

陈秉初, 申屠文月

(浙江师范大学生命与环境科学学院, 浙江 金华 231004)

关键词:佛手;类型;生物学特性

中图分类号:S666.9 文献标识码:A

佛手(*Citrus medica* L. var. *sarcodactylis* (Noot.) Swingle)是芸香科(Rutaceae)的常绿小乔木或灌木,为香橼(*Citrus medica* L.)的变种,起源于印度,喜光喜温暖,不耐寒,单性结实。金华市已有近500年种植佛手的历史,主要分布在金华北山南缘,其独特的自然条件和长期的种植经验,使得金华佛手成为我国四大佛手品系的上品。金华佛手有三大优点:一是大小适中,二是芳香浓郁,三是含水量少,耐贮藏。其盆景与鲜果都具有很高的观赏价值;果、花、叶可入药,有理气和胃的功效,主治胸腹胀满、胃疼、气管炎等症。金华佛手在多年的种植过程中,随自然变异的发生和积累,已分化成具有不同生物学特性的多个类型,作者已经从遗传学角度进行了RAPD分析和类型划定^[1],初步将金华佛手划分为3个不同的类型,并命名。本文进一步对这3个类型的主要生物学特性进行分析,并提出了生产中的相关栽培措施和利用建议。

1 材料与方法

选择3个类型(赤金王子、青衣童子、白衣秀士)健康无病虫害的4年生盆栽佛手为试验材料,每个类型各100盆,3个重复,按常规进行管理。统计发芽数、新梢生长势、开花量、坐果率、单株产量。取第7张叶(从新梢的上端向下数),测定叶绿素、可溶性蛋白质含量,测定IAA含量,硝酸还原酶(NR)活力,以及光合强度和呼吸强度,重复3次。在日均气温20℃左右(秋季),取第7张叶,分别置于5℃和0℃下处理12h,用打空器取叶圆片,放入有20mL的双蒸去离子水的培养皿中,20℃保温15min,测定渗漏液的电导率、可溶性糖和可溶性蛋白质含量,比较他们的抗寒能力,20℃为对照。

用Arnon法测叶绿素含量^[2];用考马氏蓝比色法测可溶性蛋白质含量^[2];比色法测IAA含量和NR酶活力^[2];同时测定光合速率(HQF-20型红外线CO₂分析仪于光照强度4500μmol·m⁻²·s⁻¹,28℃下测定)和呼吸强度(黑暗)^[3]。抗寒性生理指标测定参照陈秉初等方法^[4]。

所测数据求平均数差的置信区间,作 $t = 0.05$ 或 $t = 0.01$ 检验。

收稿日期:2003-01-16

基金项目:(2001~2003年)浙江省教育厅课题(项目号:20010072)

作者简介:陈秉初(1960—),男,浙江浦江人,副教授。

2 结果与分析

2.1 3个类型佛手的生长发育特性比较

表1的结果显示,金华佛手的3个类型在生长发育特性方面存在着明显的差异。赤金王子的发芽数、花量和坐果率都较低,但其新梢生长势和单株产量都明显比其他两个类型高,果实大,产量高;白衣秀土的萌芽数和花量多,新梢生长缓慢,果实小,产量低;青衣童子的情况介于两者中间,但坐果率最高。考虑到3个类型的树型差异,根据生产目的的不同,建议赤金王子的栽培以产果为主,白衣秀土的栽培以生产盆景为宜,青衣童子的栽培可兼顾产果和盆景生产。

表1 3个佛手类型的生长发育特性比较

| 类型 | 发芽数/个 | 新梢长度/cm | 开花量/朵 | 坐果率/% | 单株产量/kg |
|------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| 赤金王子 | 135.6 ±13.4 | 5.13 ±0.98 [*] | 54.72 ±4.23 | 5.12 ±0.13 [*] | 1.35 ±0.15 [*] |
| 青衣童子 | 142.5 ±12.9 | 4.92 ±0.73 [*] | 63.57 ±5.35 | 6.34 ±0.73 | 1.20 ±0.21 [*] |
| 白衣秀士 | 153.3 ±14.2 | 4.56 ±0.88 [*] | 73.25 ±6.47 | 5.32 ±0.68 [*] | 1.03 ±0.14 [*] |

注:表中数值为平均数差的置信区间;当 $t = 0.05$ 时用“^{*}”;当 $t = 0.01$ 时,用“^{**}”表示。下表同。

2.2 3个类型佛手的几个生理指标的比较

3个类型佛手在几个生理指标上也存在着明显的差异(表2),从测定结果看,赤金王子的各项生理指标都是最高的,青衣童子次之,白衣秀士最低。从生理学的角度看,植物的叶绿素含量、可溶性蛋白质含量、净光合速率和呼吸强度的高低,直接标志着植物的生理代谢的强弱;而内源 IAA 含量与植物的生长关系密切,NR 酶活力与植株对 N 肥的利用率相关。表2的结果支持了3个类型佛手的生长发育特性的观察统计结果,在生产上对肥水管理、修剪、整枝、疏花疏果等过程有指导意义。

表2 3个类型佛手的几个生理指标的比较

| 类型 | 叶绿素含量/ (mg g ⁻¹ DM) | 可溶性蛋白质含量/ (mg g ⁻¹ DM) | 净光合速率 ($\mu\text{mol}(\text{CO}_2) \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) | 呼吸强度 | IAA 含量/ ($\mu\text{g g}^{-1}\text{FM}$) | NR 酶活力/ ($\mu\text{mol}(\text{NO}_2) \text{g}^{-1}\text{FM h}^{-1}$) |
|------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--------------|--|---|
| 赤金王子 | 0.476 ±0.013 | 4.248 ±0.132 [*] | 0.263 ±0.013 [*] | 0.193 ±0.015 | 0.32 ±0.02 ^{**} | 4.52 ±0.13 ^{**} |
| 青衣童子 | 0.431 ±0.017 | 4.135 ±0.098 [*] | 0.225 ±0.017 [*] | 0.185 ±0.011 | 0.29 ±0.01 ^{**} | 4.21 ±0.11 ^{**} |
| 白衣秀士 | 0.375 ±0.015 | 4.089 ±0.057 [*] | 0.218 ±0.008 [*] | 0.179 ±0.014 | 0.28 ±0.02 ^{**} | 4.02 ±0.11 ^{**} |

注:表中 DM 指干物质,FM 指鲜物质。

2.3 3个类型佛手的抗寒性能比较

表3表明,3个类型佛手的抗寒能力差异十分明显,其中赤金王子的抗寒性能最低,在5℃下就已经受到冷害,细胞膜受到损伤,渗透液的电导率增加,可溶性糖和可溶性蛋白质含量增加,而其他2个类型的细胞膜损伤较小。0℃时3个类型的佛手都受到冻害,但赤金王子更为严重。这种抗寒性能的差

表3 低温处理对3个类型佛手叶片细胞膜渗漏的影响

| 类型 | 温度/ | 电导率/ ($\mu\text{s g}^{-1}\text{FM}$) | 可溶性糖/ ($\mu\text{g mL}^{-1}$) | 可溶性蛋白质/ ($\mu\text{g mL}^{-1}$) |
|------|-----|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 赤金王子 | 20 | 23.69 ±0.87 [*] | 1.37 ±0.42 [*] | 0.87 ±0.02 ^{**} |
| | 5 | 54.31 ±1.94 | 9.46 ±1.25 [*] | 3.09 ±0.15 ^{**} |
| | 0 | 134.72 ±3.25 | 16.78 ±2.17 | 5.38 ±0.53 [*] |
| 青衣童子 | 20 | 24.17 ±1.36 [*] | 1.52 ±0.75 [*] | 0.92 ±0.04 ^{**} |
| | 5 | 38.25 ±1.74 | 5.73 ±1.16 [*] | 1.85 ±0.09 [*] |
| | 0 | 87.34 ±3.69 | 12.24 ±2.10 | 3.54 ±0.12 |
| 白衣秀士 | 20 | 23.95 ±1.28 [*] | 1.47 ±0.37 [*] | 0.76 ±0.03 ^{**} |
| | 5 | 35.23 ±2.97 | 5.53 ±1.52 [*] | 1.75 ±0.07 [*] |
| | 0 | 81.35 ±3.16 | 13.24 ±1.85 | 3.47 ±0.11 |

异,对生产中采用相应的越冬管理措施,有极为重要的指导意义。

3 讨论

从生长发育、几个生理指标和抗寒性能的试验结果表明,金华佛手在近500年的种植过程中,已经演化成3个有明显区别的类型,这与我们用分子标记方法分析它们的遗传差异的结果是一致的^[1]。这些研究对今后金华佛手相关的遗传、生理生化、生产管理、品种选育、产品标准、商品化及深加工等方面的进一步研究,都具有指导意义。

根据生产的目的不同,建议选用不同的类型种植。赤金王子尽管发芽数和坐果率最低,但其内源 IAA 含量高,新梢生长快,净光合速率与呼吸强度高,果实大,单株产量高,可以作为以产果和深加工为生产目的的种植类型;白衣秀士的内源 IAA 含量低,发芽数多、分枝多,易于选留枝条,新梢生长较慢,净光合速率和呼吸强度低,果实小,适合于以小果矮化盆景的生产为主要目的的种植;青衣童子的生长发育特性和相关生理指标介于上述两个类型中间,适用于产果和盆景兼顾为生产目的的种植。

从生产管理的角度看,肥水需求量(特别是N肥)由多到少依此应该为赤金王子、青衣童子和白衣秀士;疏花疏果、修剪整枝由重到轻依此应该为白衣秀士、青衣童子和赤金王子;越冬管理中,根据3个类型佛手的抗寒性能,植株的入棚时间依此应该为赤金王子、青衣童子和白衣秀士,对赤金王子要更加严格;白衣秀士果实小、含水量较低,适用于果实的保鲜贮藏。

参考文献:

- [1] 陈秉初,赵铁桥,马伯军,等.金华佛手类型划定及RAPD分析[J].果树学报,2002,19(4):265~267
- [2] 张志良.植物生理学实验指导(第二版)[M].北京:高等教育出版社,1990.88,183,210,65
- [3] 上海植物生理学会.植物生理学实验手册[M].上海:上海科学技术出版社,1984,100~104
- [4] 陈秉初,赵琴,申屠文月.金华佛手不同嫁接苗的抗寒性比较[J].中国南方果树,1997,26(2):3~5

Compared on Biological Characteristics in 3 Types of Jinhua Fingered Citron

CHEN Bing-chu, SHENTU Wen-yue

(College of Life and Environment, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, Zhejiang, China)

Abstract: Jinhua fingered citron has a grown near 500 years, and has possessed some spontaneous mutations. There are 3 types of Jinhua fingered citron now. Their characteristics of growth, reproduction, physiology and cold resistance were compared. It showed that the different type was planted according to different purpose of production. It would be selected the type one (chi jin wang zi) if the purpose of production was fruit. It would be selected the type three (bai yi xiu shi) if the purpose of production was miniature trees and rockery. And it would be selected the type two (qi yi tong zi) if the purpose of production were both fruit and miniature trees.

Key words: fingered citron; type; biological characteristics