

红肉脐橙生育特性与气象条件

危万虎¹ 李 兰¹ 杜九山² 魏 静¹ 姜明兰¹

(1 湖北省气象科学技术研究所, 武汉 430074; 2 湖北省秭归县气象局, 秭归 443600)

摘要 对 2002 年红肉脐橙各物候期、落花落果数等观测资料进行了分析, 结果表明: 红肉脐橙春梢的生长量随积温的增加而增加, 生长曲线符合指数规律。生理落花落果时间在 4 月 30 日至 6 月 10 日之间, 着果率 1.59%。果实膨大停止并达到商品成熟期为 12 月中下旬, 成熟时间比国内最优脐橙纽荷尔晚 30 余天, 大于等于 10℃的积温 5685.5℃, 降雨量 1039.9 mm, 日照时数 1416.9 h, 丰产性能好。生理落果期平均温度 22.6℃, 平均相对湿度 73%, 落果率 86.9%; 平均温度 21.1℃, 平均相对湿度 82%, 落果率 96.9%。

关键词 红肉脐橙 物候期 落花落果 气象条件

引言

红肉脐橙(*Citrus sinensis* L. cv. red flesh navel orange)原名 Cara Cara。20 世纪 80 年代发现于委内瑞拉, 是华盛顿脐橙的天然芽变, 到目前为止, 它是在甜橙中发现的唯一果肉呈粉红色或红色的脐橙品种。据分析研究^[1], 红肉脐橙的色素萃取液在 400~500 nm 之间, 有类胡萝卜素的特征吸收峰, 即其特征色素属于类胡萝卜素。

1997 年 9 月初, 秭归县彭家坡村经过高位嫁接引种红肉脐橙, 1998 年恢复树势, 2000 年初步丰产, 2001 年进入丰产期, 2001 年、2002 年平均单株产果 30 kg 左右。平均单果重约 203.3 g, 最大可达 400 g 以上, 果实闭脐, 果皮橙红, 着色均匀, 果肉内质好, 含糖量 12%~12.5%; 果汁多, 酸甜适口且无酸感, 有特殊香味, 果实挂树留至翌年 2~3 月, 风味更佳。红肉脐橙丰产性能好, 品质优良, 耐储存, 极具市场潜力。关于红肉脐橙与气象条件的研究目前还未见报道。为了大面积推广种植红肉脐橙, 我们开展了该品种生育特性观测与气象条件研究。

1 资料和试验观测

1.1 观测时间、地点与品种

观测时间为 2002 年 1 月至 2002 年 12 月。地点在秭归县归州镇彭家坡村彭洪财脐橙园, 山坡梯田, 红壤土, 中性, 肥力中上等, 西向坡。位于 31°00' N, 110°41' E, 海拔高度 240 m。观测园地红肉脐橙行间距 2.0 m×2.6 m。枸杞砧, 中间砧纽荷尔, 树龄 14 年。

1.2 观测方法和资料

在观测园地选两颗红肉脐橙树分为 1 区和 2 区, 每区(每株)在东、南、西、北、中 5 个方位各选择一根枝条挂牌固定观测, 每 10 天观测一次, 7、8、10 月 3 个月的下旬取 11 天的观测值, 观测时间在早晨 08:00~10:00 时进行, 采用游标卡尺测量, 准确到 0.01 cm。观测内容有春季芽开放、抽梢现蕾、开花以及春梢生长量测定、落花落果、转色、成熟期、产量等。落花落果数计 2 个区各 5 个方位 10 根枝条的总数, 观测时次 25 次, 样本资料 250 个。气象资料使用原秭归县气象站同步观测资料(观测点与秭归气象站距离 3 km), 分析使用时根据气候区划考察资料进行订正。

1.3 农业技术管理措施

按当地中上等水平管理。3 月 11 日每株施 25 ~ 30 kg 催芽肥(人粪尿)。3 ~ 7 月每月一次防治红蜘蛛、黄蜘蛛、恶性叶虫、矢尖蚱、锈壁虱等。主要药剂为喷施:0.3 度石硫合剂;水胺硫磷 800 ~ 1000 倍 + 扫螨净 1500 倍;氧化乐果 1500 ~ 2000 倍 + 120 ~ 150 倍蚧螨灵等。4 月重点采取疏花措施,5 月重点采取保果措施。保果措施主要有喷施 BA + GA 保果剂。5 月上旬每株施一次复合肥 0.5 ~ 0.6 kg,其氮、磷、钾含量各 15 %。为了增加脐橙树的微量元素,5 月份采取叶面喷肥(含量:硼 0.2 %、磷酸二氢钾 0.3 %、硫酸锌 0.1 %)。另外,5 月 15 日、9 月 22 日各进行一次松土,松土深 5 ~ 10 cm,除尽全部杂草。9 月 1 日修剪所有病残枝、多余枝。10 月中旬

施一次还阳肥。

2 观测结果与分析

2.1 主要物候期气象条件

2002 年红肉脐橙的各个物候期均出现在 2 月底以后,此时的日平均气温已超过 10.0 ℃,开花的日平均气温超过 17.0 ℃。12 月中旬停止果实膨大,12 月下旬达到商品成熟,可在元月采收,比纽荷兰脐橙的成熟时间迟 30 余天上市,是一个十分理想的迟熟品种。从芽开放始期到果实成熟共 302 天,近 10 个月时间,大于等于 10 ℃的积温 5685.5 ℃,平均相对湿度 76 %。在红肉脐橙的整个生长发育期中,7 月份降雨量最少,全月降水只 20.5 mm。各物候期出现的时间与相关气象条件见表 1。

表 1 物候期出现的日期与气象条件

	芽开放	抽梢	现蕾	开花	果实转色	成熟
出现时间	2 月 21 日	3 月 7 日	3 月 7 日	4 月 13 日	11 月中旬后	12 月下旬
日平均气温/℃	10.9	14.7	14.7	17.6	<13.0	<8.0
积温(≥10℃)/℃	175.5	63.4	63.4	699.9	5614.6	5685.5
降雨量/mm	36.0	89.0	89.0	203.3	947.1	1039.9
日照时数/h	192.3	30.6	30.6	218.5	1261.5	1416.9

注:芽开放的积温、降雨量、日照时数从 1 月 1 日算起,其他物候期要素值从芽开放算起。

2.2 春梢生长与温度的关系

春梢抽梢始发期 3 月 7 日,自剪开始期 4 月 10 日,历时 35 天,大于等于 10 ℃积温 573.8 ℃。抽梢时日平均温度 14.7 ℃,自剪开始时日平均温度 10.9 ℃,平均气温 16.1 ℃,最高温度 26.1 ℃,最低温度 10.9 ℃,自剪开始出现在一次为期 3 天的降温过程中的最低温度时期(分析 2001 年春梢抽梢与生长期的温度资料,也发现自剪期出现在一次降温过程中,最低温度 9.7 ℃)。春梢的整个生长期 50 天

左右,平均生长长度 10.65 cm。始发期和自剪期以后生长缓慢,其间生长较快,生长量与生长期的积温有关,图 1 是春梢自剪期以前每 10 日净生长量与大于等于 10 ℃积温的关系图,从图 1 可见,净生长量随积温的增加而增加,生长曲线符合指数规律:

$$L = 0.109e^{0.0201 T} \quad (1)$$
$$R^2 = 0.9241$$

式中 L 代表春梢净生长量, T 代表积温, R^2 为回归方程判别系数,通过 0.01 信度检验。

2.3 落花落果与气象条件

红肉脐橙的开花始期 4 月 13 日,盛花期 4 月 15 日,末花期 4 月 17 日,整个花期只有 5 天。观测枝始花期花果数 1387 个,末花期花果数 1286 个。6 月 30 日至 9 月 20 日保持果实 23 个,成熟时果实 22 个,着果率为 1.59 %,即平均 100 朵花的最后挂果数仅为 1.59 个。图 2 为落花落果时间变化图,由于 6 月 30 日以后至果实成熟时只出现 1 个落果,图 2 仅列出了开花末期后 102 天内花果数随时间的变化情况,从图 2 可见,开花末期后的 51 天内是红肉脐橙幼果大量脱落的重要时期。脐橙幼果脱落分为第

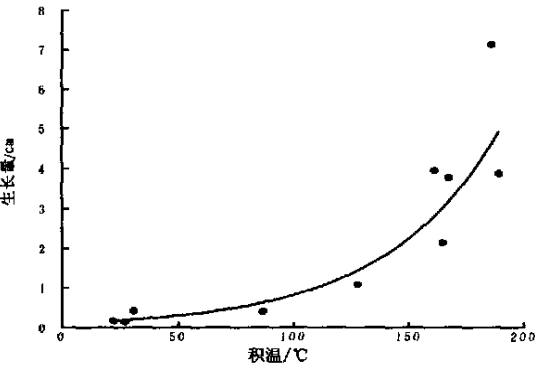


图 1 春梢生长量与大于等于 10 ℃积温的关系

1 次生理落果和第 2 次生理落果。按照^[2]第 1 次生理落果,第 2 次生理落果的标准,第 1 次生理落果期 4 月 30 日至 5 月 10 日,第 2 次生理落果期 5 月 20 日左右,落果末期 6 月 10 日。第 1 次生理落果期落果数从开花末期的 1286 个减少到 304 个,落花落果数 982 个,落果率占开花末期的 76.4%,第 2 次生理落果期落果数从 304 个减少到 41 个,落果数 263 个,落果率占开花末期的 20.5%,第 2 次生理落花落果总数占开花末期花果数的 96.9%。脐橙生理落果期的落花落果,除了树体的有机、无机营养状况、内含激素水平外,气候条件的不适宜,也会引起幼果的大量脱落^[2]。为了分析生理落果期气象条件对落果的影响,将 2001 年、2002 年相同时段内的

落果率与相关气象要素进行统计(表 2)。

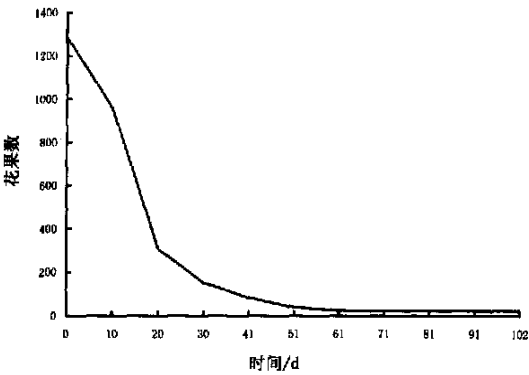


图 2 落花落果时间变化图

表 2 落果率与气象要素

	平均温度 ℃	平均最高温度 ℃	平均最低温度 ℃	平均相对湿度 %	日照 h	降雨 mm	阴雨日数 d	落果率 %
2001 年	22.6	29.2	18.1	73	219.7	92.4	14	86.9
2002 年	21.1	26.4	18.0	82	171.7	292.9	26	96.9
差(绝对值)	1.5	2.8	0.1	9	48.0	200.5	12	10

从表 2 知,由于生理落果期气象条件的不同,两年的落果率有明显的差异。2001 年春末夏初少雨干旱,温度较高,降雨量、阴雨日少,日照时数多,相对湿度较低;2002 年则是典型的连阴雨天气,温度偏低,阴雨连绵,湿度大、寡照。如 5 月份出现降雨日数 20 天,降雨量 235.3 mm。上中旬降雨日数 16 天,降雨量 209.2 mm,只有 7、10、11、17 日 4 天没有出现降雨,最长连续降雨日数上旬 6 天,中旬 5 天。连续的阴雨使得 5 月份空气平均相对湿度为全年最高,达到 83%,上旬和中旬两次大于 5 天的连续性降雨期间,相对湿度高达 89%和 86%。过去的研究表明柑桔在 15℃时不会发生落果,在 20℃时落果 70%~80%,在 30℃时落光^[3];相对湿度以 50%~70%为佳,相对湿度高于 80%,着果率低^[4]。对照表 2 的资料分析,可以得到红肉脐橙生理落果期,稀归的温度(即使是像 2002 年温度偏低的年份)湿度偏高是造成落花落果严重的重要气候因子,而 2002 年湿度偏高显然是与该年春末夏初时期的连绵阴雨密切相关。

利用人工气候箱调控技术^[5]研究温度、湿度对华盛顿脐橙生理落果的影响,得到在湿度(75%、90%)相同条件下,温度(21℃、23℃、25℃)越高落果率越高;同样,在温度相同条件下,湿度越高落果

率越高。按照温度越高落果率越高,2001 年的落果率应当比 2002 年的落果率高,而按湿度越高落果率越高,结果应当相反。从表 2 的资料可以看到,2001 年的落果率比 2002 年低 10%。反映了当地温度高 1.5℃比湿度高 9%对红肉脐橙落果造成的危害要小;即湿度偏高比温度偏高对红肉脐橙着果造成的影响更大。事实上,2002 年由于连绵阴雨除了引起空气相对湿度高,对红肉脐橙着果不利外,引起的土壤过湿、寡照等因素对脐橙的生育机理不利,从而加速了落果量,导致 2002 年生理落果率高。

3 结果与讨论

(1) 红肉脐橙是甜橙中唯一果肉呈粉红色或红色的脐橙品种,平均单果重约 203.3 g,最大可达 400 g 以上,进入丰产期后,每公顷产量可达 37500 kg 以上。果实内质好,有特殊香味,含糖量 12%~12.5%,12 月下旬达到商品成熟,果实挂树留至翌年 2~3 月,风味更佳。耐储存,是一个十分理想的迟熟品种,极具市场潜力。

(2) 日均气温超过 10.0℃时,出现各个物候期。春梢的整个生长期 50 天左右,平均生长长度 10.65 cm。春梢的生长同温度的关系密切,净生长量随积温的增加而增加,生长曲线符合指数规律。从芽开

放始期到果实成熟历时近 10 个月时间,大于等于 10 ℃的积温 5685.5 ℃,降雨量 1039.9 mm,日照时数 1416.9 h。

(3) 红肉脐橙的花果量大,但着果率只有 1.59%。第 1 次生理落果期 4 月 30 日至 5 月 10 日,第 2 次生理落果期 5 月 20 日左右。2001 年生理落果期平均温度 22.6 ℃,平均相对湿度 73%,落果率 86.9%;2002 年平均温度 21.1 ℃,平均相对湿度 82%,落果率 96.9%。红肉脐橙生理落果期,秣归的温度、湿度偏高是造成落花落果严重的重要气

候因子,而湿度高是由于连绵阴雨所引起的。

参考文献

- 1 徐娟,邓秀新. 红肉脐橙(*Citrus sinensis* L.) 果肉中特征色素提取方法探索. 果树学报, 2002, 19(4): 223 - 226
- 2 中国农业科学院. 中国果树栽培学. 北京: 农业出版社, 1987
- 3 小林章. 果树环境论. 北京: 农业出版社, 1983
- 4 赵世经, 蒋文聪(编著). 脐橙丰产栽培技术. 成都: 四川科学技术出版社, 1986
- 5 阎玉章, 李道高. 气温和湿度对华盛顿脐橙生理落果的影响. 西南农业大学学报, 1991, 13(1)

Growth Characteristics of Red Flesh Navel Orange and Meteorological Conditions

Wei Wanghu¹ Li Lan¹ Du Jiushan² Wei Jing¹ Jiang Minglan¹

(1 Hubei Institute of Meteorological Science and Engineering, Wuhan 430074;

2 Zigui Meteorological Bureau, Hubei Province, Zigui 443600)

Abstract: By means of observed data, the phenological phases and the numbers of abscised fruits and flowers, etc., were analyzed. The results show that the number of spring twigs increased with the increasing accumulated temperature, and the growing curve conformed to the index law. The physiological abscission period of fruits and flowers was from 30 April to 10 June and the fruit-bearing rate is 1.59%. The fruit growth-stopping and maturation phase was the last ten days of December when the accumulated temperature (≥ 10 ℃) was 5685.5 ℃, the rainfall was 1039.9 mm and the sunshine duration was 1416.9 hours. Its maturation phase was 30 days later than Newherl (the current best high-yield navel orange in China). During the physiological fruit-dropping period, the fruit-dropping rate was 86.9% when the mean temperature was 22.6 ℃ and the mean relative humidity was 72%, and the fruit-dropping was 96.9% when the mean temperature was 21.1 ℃ and the mean relative humidity is 82%.

Key words: red-flesh navel orange, growth period, meteorological condition