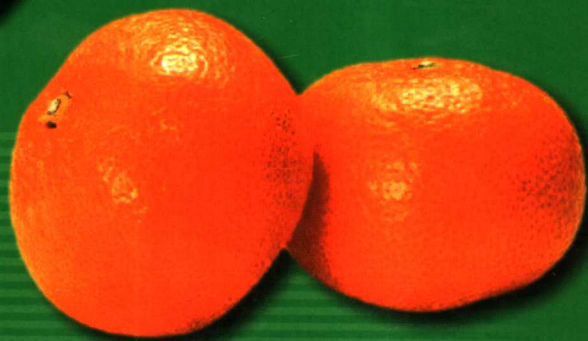




无公害柑橘

产销技术指南

管其宽 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害柑橘产销技术指南/管其宽编著. —北京: 中国农业出版社, 2003.6

ISBN 7-109-08350-0

I. 无… II. 管… III. ①柑桔类果树—果树园艺—无污染技术—指南②柑—销售管理—指南③橘—销售管理—指南 IV. S6666—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 042488 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 王琦琚

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.5 插页: 8

字数: 213 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

加入 WTO 了，中国的农产品并没有像许多人在入世前热望的那样，可以大量进入国际市场。统计的结果表明：2002 年 1~6 月中国农产品出口到韩、日等国家和我国港、澳地区的总值只增长了 0.6%，而具有相当比较优势的宽皮柑橘，不但没能进入美国等发达国家的市场，倒是美国的新奇士脐橙等优质柑橘产品轻而易举地占领了我们大型商场和超市等高档产品的市场。原因就在于我们的许多农产品没能解决农药残留问题，难以突破别人的技术壁垒和绿色壁垒。因此，发展无公害生产和降低成本就成了专家学者开给我们柑橘产业的一剂良方。

柑橘栽培是一门实践的技术，更是实践的艺术。笔者在长期的工作实践中，常常看到果农十多天就喷洒一次农药，一年喷上 20 多次农药很是平常。这样的做法，不仅成本要严重超支，而且柑橘果品的卫生质量也难以保证。实现既节省栽培柑橘成本，又能保证果品的质量和效益，一直是笔者和广大果农长期追求的目标。在很多人的印象里：无公害栽培的成本定会增加许多，这实在是一种认识上的错误。无公害栽培与节本栽培并不矛盾，在福建省的永安市和三明市三元区，果农通过使用笔者教给大家的“无公害节本栽培法”，柑橘果园一年的用药次数从 20 多次减少为 6~8 次；用药成本和喷药用工减少了近 60%，加上修剪时使用本书的“管氏快速修剪法”，修剪用工可节省近 80%；使用“懒人施肥法”，果园施肥从一年 5 次减少为 2~3 次，用工节省不少；相信果农应用于生产实践之后一定会大有收获。

笔者十多年来和广大果农一样辛勤地耕耘果树，栽种果树。常常看到很多果农陷于一种可怕的漩涡：果树生虫——打农药防治——虫害大爆发——再防治——再爆发——再防治。人与害虫的大战越打越艰苦，长此以往种柑橘成了一种十分痛苦的差事。著名生态学者 E.P.Odum (1952) 曾说过：“对特定的生物进行控制的最好办法（无论抑制或促进）就是改变其生态群落，而不是直接‘攻击’该生物本身”。因此，特编写《无公害柑橘产销技术指南》一书，希望本书的出版能推进我国柑橘的无公害事业，为我国的柑橘产业尽本人的绵薄之力，谨以此回报生我养我的农民兄弟和父老乡亲们。可供广大果农朋友阅读和参考。

新书出版承蒙中国世纪阳光集团任建飞教授、周性敦教授、师力平先生提供了许多柑橘土壤培肥、恢复地力等方面的重要资料；中国厦门出入境检验检疫局黄曦女士协助翻译了欧盟等国家和地区的柑橘农药残留标准方面的数据和资料；福建省永安化工厂苏洪文总工帮助提供了该厂爆破开园新技术等方面的技术资料；三明市绿色食品办公室雷阳先生提供了有关的无公害食品标准等方面的有关资料；福建省摄影家协会会员王仙娇女士帮助拍摄了大量的标本和图片，在此一并表示感谢！

管其宽

2003年3月30日

目 录

前言

一、发展无公害柑橘生产	1
(一) 发展无公害生产的意义	1
(二) 我国无公害柑橘生产的现状	2
(三) 实现无公害柑橘生产的条件	2
(四) 柑橘生长发育所需的自然条件	3
(五) 发展无公害柑橘生产的社会条件	12
二、加入 WTO 后我国柑橘遇到的挑战与机遇	14
(一) 国外柑橘生产的现状与质量标准	14
(二) 国内柑橘生产的现状与质量标准	16
三、柑橘生物学特性	19
(一) 柑橘根系的生长特点及其功能	19
(二) 柑橘芽、枝、叶的生长及其功能	21
(三) 柑橘的花芽及花	24
(四) 果实及种子	25
四、柑橘主要栽培优良品种	28
(一) 宽皮橘类	28
(二) 甜橙类	32

(三) 柚类	38
(四) 杂柑类	40
(五) 柠檬类	41
五、柑橘苗木繁殖	43
(一) 柑橘苗木的繁殖方法	43
(二) 柑橘嫁接苗的培育	43
(三) 嫁接苗的出圃	54
六、建立无公害柑橘园	56
(一) 建园场地的选择	56
(二) 山地无公害柑橘园的建设	60
(三) 滩涂、平地无公害柑橘园的建设	67
(四) 苗木的种植	71
(五) 大树移栽	72
七、柑橘无公害栽培的土肥水管理	74
(一) 无公害柑橘园的土壤管理	74
(二) 无公害柑橘园的施肥技术	80
(三) 无公害柑橘园的水分管理	100
八、无公害柑橘园的树体管理	102
(一) “管氏快速修剪法”在无公害柑橘整形修剪中 应用的基本原则	102
(二) 幼年柑橘园的整形与修剪	104
(三) 成年橘园的修剪	107
(四) 衰老橘园的修剪与更新	111
(五) 常见修剪中应注意的基本原则	112
(六) 柑橘园高接换种改造技术	113

(七) 保花保果技术	120
九、柑橘病虫害及其无公害防治	130
(一) 病害及其防治	130
(二) 柑橘虫害的无公害防治	151
(三) 果园的除草	195
(四) 常用无公害柑橘园农药使用及其注意事项	197
十、无公害柑橘的果品生产及其标准	219
(一) 无公害柑橘果品的行业标准与申请检测程序	220
(二) 无公害柑橘生产的技术规程	227
十一、无公害柑橘采收与贮藏	240
(一) 采收	240
(二) 贮藏	242
十二、无公害柑橘的市场营销	248
(一) 柑橘营销市场的消费者分析	248
(二) 柑橘营销的准备工作	253
(三) 柑橘营销价格的确定与方法	254
(四) 柑橘的运销技术	257

一、发展无公害柑橘生产

(一) 发展无公害生产的意义

无公害柑橘果品是指无污染、优质安全、富含营养的一类农产品，也就是我们常说的“放心果”。要求柑橘果园的产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准的工作和规范，经认证合格获得无公害农产品证书，并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的柑橘果品。

目前，我国无公害生产工作才刚刚起步，随着人们对环保和健康意识的增强，人们对于环境和有毒有害物质对于柑橘果实等产品的污染问题越来越重视。发达国家对农副产品中农药、化肥等有害物质的污染极为重视，很多国家开始对农作物上使用农药、化肥的范围和期限进行限制，同时在大力推行有机农业、绿色农业等生产措施，推进有机食品和绿色食品等优秀产品的发展。无公害标准、绿色标准便成为某些发达国家进行对内实行贸易保护主义，限制外国农产品进入的重要手段。在《中美农业协定》签署之后，美国加州的脐橙、佛州的柑橘很快就叩开了中国的大门，进入中国的市场。而中国柑橘的宽皮橘类的许多优良品种，尽管美国的消费者也很是喜欢，却至今进不了美国的市场。原因就在于人家有 WTO 规则之下的绿色壁垒、技术壁垒。因此，发展无公害柑橘栽培，解决农药残留问题就是突破技术壁垒和绿色壁垒，是参与国际市场公平竞争的惟一出路。

（二）我国无公害柑橘生产的现状

目前我国无公害柑橘生产处于起步阶段，各地都开始进行无公害柑橘产品或绿色产品的申报工作。以福建省为例，福建省要求全省的农产品 2004 年 70% 达到无公害标准，20% 以上达到绿色标准。

从我国现有的标准来看，质量最高，标准最严的首推有机食品，在国内相当于绿色食品的 AA 级水平；然后是绿色食品；再次为无公害食品。从我国现有的技术来看，发展有机柑橘、绿色柑橘是无公害生产发展的必然结果，但一个产业的进步，往往与一个国家的综合国力的发展水平相适应。由于柑橘的病虫害种类较多，在农村基层推广绿色生产还有一定困难，先期推广和使用柑橘无公害栽培技术，使产品达到国家无公害生产的标准确属可行之策。

（三）实现无公害柑橘生产的条件

一是产品或产品原料的产地必须符合无公害柑橘生态环境质量标准；二是柑橘生产的过程符合柑橘果品的无公害生产操作规程；三是所栽培收获的柑橘果品符合无公害产品的产品标准；四是产品的包装、储运必须符合无公害食品包装、储运的标准。其内容涵盖环境质量标准、生产操作规程、产品标准、包装标准、贮藏和运输标准、检验规则等。产地生态环境质量标准不仅要求达到规定的标准要求，而且还要求有一套保障措施，确保今后的生产过程中环境质量不下降；无公害食品的生产操作规程包括在产品生产（含加工）各个环节必须遵循的规范程序以及农药、肥料等的使用原则；无公害食品的产品标准包括质量和卫生标准两部分，其中卫生标准部分包括农药残留、有害重金属污染和有害微生物污染；无公害食品的包装应符合《无公害食品标志设计标准手册》的要求。

(四) 柑橘生长发育所需的自然条件

1. 温度 是影响柑橘生存、生长、结果（产量、质量）的主要因素，又是人工最不容易控制的自然因素。通常评估温度因子对柑橘栽培产生影响的重要指标是：最低温度、最高温度、年平均温度、年有效积温、昼夜温差条件等。

(1) 温度对柑橘生存的限制性影响 一般柑橘大多数分布于年平均温度 15°C 以上、绝对最低温度不低于 -10°C 至 -11°C 的地方。不同品种对最低温度的耐受能力是不同的， -9°C 是温州蜜柑的安全极限， -7°C 是甜橙、柚类栽培的安全极限。柑橘恢复生长的最低温度为 12.5°C ，最适生长温度为 $23\sim 29^{\circ}\text{C}$ ，在 $37\sim 39^{\circ}\text{C}$ 以上就会生长受抑制。栽培方面通常选择年平均温度在 15°C 以上，最冷月平均气温在 5°C 以上，年有效积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) 3500°C 以上的地方。不同的品种耐寒能力不同，以下为柑橘常见种类和品种的耐寒程度（表1）。

表1 柑橘常见种类和品种的耐寒程度

种类和品种	能忍受最低温度 ($^{\circ}\text{C}$)	种类和品种	能忍受最低温度 ($^{\circ}\text{C}$)
枳	-20	椪橘	-8
宜昌橙	-15	芦柑	-8
金柑	-12	蕉柑	-7
香橙	-10	四季橘	-7
朱红橘	-10	柚	-5
温州蜜柑	-9	甜橙	-5
本地早	-9	香柠檬	-4
酸橙	-9	檸檬	-3
乳橘	-8	枸櫞	-0

不同品种间耐寒能力极不相同，血橙、脐橙在 -5°C 条件下受冻较轻或不受冻害，是甜橙中最为耐寒的品种；而伏令夏橙、暗柳橙、新会橙、香水橙等品种在低于 -4.8°C 的低温下持续 8 小时就可导致树体的死亡，为最不耐寒品种；先锋橙、改良橙、

哈姆林甜橙等品种介于以上两者之间。宽皮橘类耐寒能力相对较强，种间差异较大，本地早、温州蜜柑、早橘、乳橘、南丰蜜橘、朱红橘等耐寒性较强；芦柑、瓯柑、椪橘等次之；红橘、蕉柑最弱。

柑橘有相当的耐热能力，柑类和葡萄柚能耐受 51.7°C 的骤热。我国的各柑橘产区的最高气温一般不超过 45°C ，一般的自然条件不会影响其生存。

(2) 温度对柑橘生长、结果的影响 温度对柑橘生长和结果的影响是多方面，在我国由南到北年有效积温为 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) $4\,500\sim 9\,000^{\circ}\text{C}$ 的柑橘适栽区中，通常以年有效积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) $5\,000\sim 6\,000^{\circ}\text{C}$ 的地方为柠檬、脐橙、锦橙、温州蜜柑的适栽区。同一适栽区内，年有效积温越高、日夜温差较大，则果实含糖量高而风味越浓；果实中的纤维含量也因积温的提高而减少。以纽荷尔脐橙为例，产于福建中部的永安市和江西赣南的果实，其含糖量显著高于长江以北许多脐橙产区所产的果实。当然，柑橘品种并不一定在较高的积温条件下就生长结果良好，有些品种在过高和过低的积温条件下均生长不良。高温异常条件对柑橘生长和结果的影响是显而易见的，在温州蜜柑的生长季节，初夏的异常高温常造成温州蜜柑、琯溪蜜柚等品种的异常落果。当初夏的候平均温度为 26.7°C 和 27.5°C 时，都会引起脐橙严重的落花、落果，在花期遇 30°C 高温，持续 3 天就可造成脐橙大量的落花，7~8 月遇持续 $35\sim 39^{\circ}\text{C}$ 高温天气，极易造成脐橙的脐黄和裂果。在纬度偏南，积温相对较高的地方，柑橘果实着色相对较淡，而在偏北或海拔相对较高、积温较低的地方产出的柑橘果实往往着色较深。

总的来看，柑橘喜欢冬无严寒，夏无酷暑，昼夜温差较大的气候条件。

2. 光照 对光照条件的评估主要有两方面，即光照强度和光照时长。光照强度简称光强，即日光辐射的强度，以勒克斯为

计量单位；光照长度又称日照时长，是一年日光对某一地的日照时间长度，以小时计算。

(1) 光照强度对柑橘生长的影响 柑橘属耐阴植物，从准确的测定数据来看，柑橘所需的光照条件是 8 500~12 000 勒克斯，而我国大多数地区的夏季光照强度甚至达 35 000~40 000 勒克斯，对柑橘生长和结果并不是十分有利。

光照强度不足或光照过强都会影响柑橘的正常生长与发育，过强的光照条件首先表现为柑橘生长受到一定程度的抑制，严重的可以使柑橘发生日烧病，使果皮干燥、树皮爆裂、生长不良。光照不足或过度密植时，主要表现为光合效能下降，产量不高或产量急剧下降。一般甜橙和柚类较耐阴，实践中常见甜橙和柚类在树冠内膛也能良好结果；宽皮柑橘要求较强的光照条件，生产表现为温州蜜柑等品种结果大多在树冠的外层。较强的光照条件下，柑橘易形成短枝密集，削弱顶枝向上生长，增强侧枝生长点的生长，有利于开张树势的形成。而光照不足的条件下，枝条直立，生长势更强，表现为枝叶徒长。

光照对根系生长的影响主要表现是：光照不足时根系生长受到抑制，如在春季遇到连续阴雨时，往往光照不足，根系生长受阻甚至停止。

(2) 光照时长对柑橘生长的影响 光照时长对柑橘生长和生产的影响主要表现在产量和品质方面，有人对比了四川德川、四川盆地、江西赣南三地光照条件，结果发现：四川的德川、渡口一带年日照时长达 2 100 小时的地方，所产脐橙含糖量高，香味浓；而四川盆地的一些年日照仅 1 200~1 400 小时的脐橙产区，其脐橙生长结果和果实着色都较差；在江西赣南年日照时长达 1 800 小时以上的甜橙适栽区内，其栽培的脐橙往往可以获得良好的品质。

(3) 果园的环境对柑橘光照的影响 果园附近为大量的绿色植物时，太阳光大多被绿色植物所吸收，反射出来的光线相对较

弱，此处建园的柑橘果树往往生长较好；而在四野空旷或四周为水泥建筑物等地方，对太阳光的吸收往往较少，反射光要强得多，这些地方建园的柑橘生长不是十分有利。另外，立地条件和坡向不同，导致所栽培柑橘受到的光照条件完全不同，对栽培的柑橘将产生不同的影响。

3. 水分 对柑橘栽培的影响主要表现在：一年的生长周期内柑橘对水分的不同需求上，主要受周年土壤含水量的变化和空气湿度的变化两个方面的影响。

(1) 土壤水分条件对柑橘生长的影响 从本质上来说，柑橘栽培需求的土壤是太湿不好、太干也不好。通常我国柑橘果园土壤中的水分多来自于天然降雨，一般年降雨量在 1 200~1 700 毫米的地方都基本能满足柑橘正常生长的要求。国外的栽培区降雨不足时大多通过滴灌或喷灌来解决。在我国，一年中的降雨极不均衡，干湿交替对柑橘生长造成的不良影响常常表现在以下几方面：在春季常遇连续阴雨，土壤水分饱和，易引起烂根导致严重的落花、落果甚至落叶，更严重的可导致果树死亡。进入夏秋季节以后，久旱无雨，可导致果实生长停滞，甚至影响秋梢的正常抽发；久旱之后再遇骤雨又可导致大量裂果的发生；果熟期采果前的连绵阴雨又会影响果实的着色、品质和耐贮性；冬季雨水过多，常不利于翌年柑橘果树的花芽分化等。

不同品种对栽培环境的水分条件适应性不同，宽皮柑橘和日本系的一些柑橘品种往往较适应夏湿的气候条件，许多原产自美国的脐橙等柑橘品种引种到我国以后，大多难以适应我国的夏湿气候，表现为低产低效。

(2) 空气相对湿度对柑橘生长的影响 主要影响柑橘的产量和品质。以脐橙为例，在年平均相对湿度为 50% 左右的地方，脐橙果皮鲜美，很少伤疤，果实香甜味美；在相对湿度 80% 左右的地方，只要能在花期湿度稍低一些，加上日照充足，也能获得丰产；在相对湿度高于 80% 的地方，脐橙的生长虽好，但坐

果率低，果实着色差，香、甜味不足；相对湿度低于 40% 左右时，脐橙生长明显受抑制，落果严重。

4. 土壤 是柑橘栽培的基础，松、软、肥、潮的土壤条件是栽培柑橘丰产优质的保证。土壤常见的评价指标是：土壤种类、土壤质地、土壤有机质含量、土壤孔隙度、土层深度、土壤酸碱度等。柑橘对土壤种类的适应性较强，在山地、平地、江河冲积地、海涂均能成功栽培；在红壤、黄壤、砂壤土、紫色土、壤土、砂土、砾壤土、黏壤土等均能栽培。

柑橘根系在土壤中同样需要氧气供其呼吸生长之用，过于板结的土壤和过于黏重的土壤不利于柑橘根系的正常生长。正常柑橘生长的土壤孔隙度应为 10% 以上，含氧量在 2% 以上。当土壤含氧量在 2% 以下，孔隙度 7% 以下时，柑橘根系往往生长不良。在砾壤土、砂壤土中，由于有较好的孔隙度，柑橘根系在其上生长最好，在砂土中栽培时，由于其保水保肥力差，所栽培柑橘往往生长不良；在红壤、黄壤、砖红壤中，往往土壤有机质含量较低，土壤酸度大，团粒结构差，易干旱、易板结，但通常还具备土层深厚的优点，经过正常改造也能很好满足柑橘果树的生长需求。

土壤的本身肥力与柑橘生产有很大的相关性。通常土壤有机质含量达到 2% 以上、含氮量 0.1% ~ 0.2%、含磷 0.15% ~ 0.2%、含钾 2% 以上的土壤就算土质肥沃，有机质丰富。低于这种肥力水平的土壤则较为贫瘠。

对于土层深度来说，柑橘园的土壤耕作层最好愈深愈好，最低不应低于 0.8 米以上。在积水区还要求雨季的地下水位 0.8 ~ 1.0 米以下。

柑橘园的土壤酸碱度以 pH5.5 ~ 8.5 范围内均可栽培，尤以 pH6.0 ~ 6.5 最为适宜。含盐过高的土壤会影响柑橘的生育和果实品质。土壤过酸或过碱的条件极易造成土壤中某些矿物元素难以被柑橘吸收而引起的缺素症。如在 pH 5.5 以下的酸性条件下

易发生铝、铁、锰、铜的过多和钙、镁、钼的缺乏；在 pH4.0 以下时，对柑橘产生的毒害更甚；过碱条件则易于引起柑橘的硼元素缺乏等。

5. 空气和风对柑橘生长的影响 空气条件对柑橘栽培的影响主要表现在流动空气对其影响和空气中的有害气体成分对无公害栽培的不良影响上。

轻度或慢速流动的空气为微风，微风有利于柑橘的生长，它可增强蒸腾作用，促进根系的吸收和输导；改善园内和树冠的通风状况，降低湿度，减轻病虫害危害；有利于柑橘的授粉和受精；采收期的微风还可减少烂果，促进预贮工作的顺利进行。

过大速度流动的空气如大风（风速超过 10 米/秒）和暴风对柑橘的生长起伤害和破坏作用。大风削弱柑橘的光合作用，加速土壤水分的蒸发，加剧土壤旱情；夏秋季节的干旱大风可引起红蜘蛛和锈壁虱的大面积发生和蔓延；夏秋季的大风与暴雨相伴经常导致柑橘枝叶和果实的机械伤增加，造成风斑，降低品质，增加溃疡病感染的机会；严重的可导致树倒枝折，落果严重；华南沿海遇台风夹带含有盐分的海水，还可使柑橘枝叶干枯，根群死亡；冬季的大风常和低温相伴加剧柑橘的冻害程度。

6. 果园立地的坡向和坡度对柑橘生长的影响 丘陵山地建立的柑橘园，立地的坡向和坡度不同，对柑橘的生长与发育将产生重要的影响。

坡向的影响主要表现在：不同的坡向一年中所受到的日照时数和接受的日光能量不同，其所受的热量、积温、水分蒸发、矿物质的矿化、肥效的长短等有显著的差别。从防止冻害及寒害来说，在低温冷害发生多的地区，最好的坡向是南向、东南向、西南向，但这些坡向也存在着夏季升温快，土壤表层细根受到影响，日烧严重，易出现大小年结果等缺点；其次是东北向或西向，北坡的柑橘最易受冻；从防止西照，减轻日烧等病害的角度来看，最难以利用的坡向是西向的坡面，西向坡面上栽培的柑橘

最易受到日烧病的危害，最难收获外观美丽的果实，且溃疡病、疮痂病、红蜘蛛等病虫害的危害要严重一些。如果在马蹄形的山坳和四面有高山围绕的山间盆地建园，则不论哪一个坡向，都能获得良好的收成，只有山坳的开口朝向不同，会影响到果树的抗寒情况。

坡度决定果园的开园难易和所开梯台的大小。坡度较小的，可以开垦较大的梯台，既便于梯台的开垦，也便于定植果树的日常管理，水土流失往往较轻；坡度较大果园，不但开垦的难度较大，而且不易开垦出梯面较大的梯台，成园以后，日常管理难度也要大一些，相对水土流失更为严重。通常 $3^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的坡地都适于开园栽培柑橘果树， 20° 以上的坡地一般不宜开发建园。

7. 海拔对柑橘栽培的影响 海拔对同一纬度的不同影响主要表现在日平均温度、年积温和降雨方面。同一纬度海拔每提高 100 米，年平均温度下降 $0.4 \sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 左右，在海拔 4 000 米的高程以内，降雨量和平均湿度因海拔的上升而增加。以脐橙为例，在福建的中部海拔 300 ~ 500 米的山地栽培往往表现结果良好，果皮外观也十分美丽；唯甜度、固形物含量稍低；在海拔 500 米以上的山地栽培，则冬季冻害往往较重；在海拔 300 米以下的地方栽培，则表现为果实的甜度、含糖量、可溶性固形物等指标均优于 300 ~ 500 米的栽培区生产的果实，但其着色、色泽等外观均不如海拔在 300 ~ 500 米产区所产出的果实外观来得美丽。在四川等地纬度较高的条件下，最优良的果实就产自于海拔仅 200 米以下的脐橙栽培区。有经验的果农可以从纬度和海拔的关系来参考积温、降雨等因素，正确评估其对柑橘栽培的影响。

8. 生态条件与环境污染及其对柑橘生产的影响 生态条件与环境污染均可对柑橘生长和栽培产生十分重要的影响，果农朋友要爱护果园周围的生态环境。

(1) 环境大气质量影响柑橘的正常生长和结果 大气环境分析报告表明，城市周围、工厂企业周围可以影响柑橘生长的主要

污染成分有：二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、硫化氢、氟化氢、氯气、铅烟、粉尘、烟尘、颗粒等。二氧化硫等可以形成酸雨，导致土壤酸化，破坏作物生长与结果，导致病虫害严重发生等；二氧化硫气体可直接侵入柑橘叶片内，使叶绿素遭受破坏和组织脱水，叶片气孔扩大，导致病原微生物侵入。四氟化硅、氟化氢等工厂排放物对柑橘的危害表现为叶尖和叶缘产生油浸状发黄变褐，并逐渐向叶身发展，最后枯黄落叶。粉尘、烟尘除有毒成分造成毒害以外，还诱发病虫，阻塞叶片的气孔，影响光合作用，影响果品外观质量。氧化烟雾中的臭氧可以使柑橘叶片的栅栏组织受害，使叶片发生黄化变白，抑制芽的形成和开花过程，地处深山老林或远离城市、厂矿企业等污染源的果园，大气中没有以上污染成分的影响，果树生长要正常得多。

(2) 生态条件影响天敌的存量，影响柑橘病虫区系的演替 大多数的柑橘病虫害多有一种或多种天敌生物对其扩展、蔓延形成制约。果园周围植被留存较好时，天敌生物往往有较好的隐蔽、生长、繁殖场所，天敌留存量较大是病虫害难以大爆发的根本原因。同时，植物间的分泌物会促进或影响柑橘的生长，据笔者现有的资料：脐橙园中套种玫瑰茄（*Hibiscus sabdariffa*）可以显著减少柑橘溃疡病的发生；柑橘园中套种藿香蓿可以显著减少红蜘蛛等害虫的防治次数；果园周围留存有大森林或茂密的树林时，红蜘蛛等病虫危害往往较轻；果园周围的树木被大面积砍伐时，红蜘蛛往往就在此时爆发了，这些都与生态条件显著相关。

(3) 生态条件影响小气候环境及其良性调控能力 小气候指小地域范围内因下垫面条件影响而形成的与大气候不同的贴地层和土壤上层气候。果园周围大量植被的存在，可以维持和调节周围气候。表现为个别气象因素和个别天气的差异上，如林木茂密处环境湿度可以稳定维持在 80% 左右，据《脐橙丰产优质栽培技术》一书资料，脐橙在年平均相对湿度为 70%~80% 时，果