



柑桔的防寒

安徽人民出版社

前 言

在苏联，柑桔类植物得到大量推广。目前，它们的栽培不只局限于亚热带地区，而正向更北地区推进。保障柑桔树顺利越冬，就是取得胜利的保证。在这方面，我們已經做了許多事情。

苏联湿润亚热带北界附近的索赤試驗站，制定了柑桔树冠修剪和整形的方法。試驗站所宣傳的檸檬和甜橙的匍匐形栽培，大大地引起人們的注意。几个严寒的冬季，已經证明了这种栽培方法的充分可靠性。

全苏茶叶和亚热带作物研究所苏胡姆分所，在保护柑桔类植物免受冻害方面进行了多次研究。用以改善柑桔植物冬季锻炼条件的紗布复盖法是值得注意的。为了控制生长过程，闡明土壤溫度和湿度的作用，对于农业技术同样具有重大的意义。在这里也进行了柑桔园露地加溫的首批試驗。

在巴士姆植物园，研究了不同的根部营养对柑桔类植物生长、結果和耐寒性的影响，这就有了可能来解决关于合理使用肥料的問題。

与改良农业技术的同时，还进行培育較抗寒类型柑桔的选种工作。这些研究，正由苏胡姆湿润亚热带作物选种站、索赤試驗站、全苏茶叶和亚热带作物研究所和巴士姆植物园在进行。首批苏联品种已經进行試驗，获得了大量杂种基材，并制定了培育选种材料的方法。

И. А. 弗拉先科在敖德薩、И. М. 阿洪·扎迭在阿塞拜疆、А. Д. 亚历山大罗夫在克拉斯諾達爾斯克和全苏干燥亚热带作物研究所的同人們在中亚細亞，都参加了新地区柑桔类植物壕沟式栽培的研究。后来，还有其他研究者也投入了这项工作。

近来，作者以苏联科学院柑桔研究委员会副主席的身份，参加了柑桔防寒工作。为了这个目的，苏联科学院考察队对应用无焰泥炭質燃料进行柑桔树的加溫和用燃燒紅磷熏烟的方法，都作了試驗。在高加索黑海沿岸 1949/50 年冬季受害柑桔园的調查結果中，取得了大量实际材料。此外，还进行了檸檬耐寒性和生长的實驗室研究。对于闡明土壤的溫度对这些植物的影响，也給予了特別多的注意。这些既得資料，在乌克兰科学院克里木分院的壕沟內經過了实际檢驗。

最近几个严寒的冬季，对于露地栽培的柑桔类植物是不利的，就是在壕沟式栽培中，同样也遇到了某些困难。这就促使作者来总结柑桔防寒方面的現有經驗。在农业規

程中，有关于栽培亚热带作物的較詳尽敘述。但是，为了在實踐中正确应用这些經驗，必須知道：对植物的这种或那种影响是基于何者，从而能够不千篇一律地、而是按照具体条件去应用它們。

序 言

苏联在伟大的十月社会主义革命以后，发生了巨大变化。农业已成为先进的部门。它建立在科学成就的基础上，并装备着机器设备。

苏维埃人在关怀竭力提高大田和果园生产率的同时，还深怀着把南方植物移植到较寒冷地区的志向。“北方化”成为科学工作者和实际工作者的现实目的。还在上一世纪，И·В·米丘林就提出了这个任务。他生活的理想是“创造北方的果树生产，也就是把苹果、梨、李、酸樱桃移植到北极圈附近，把象葡萄、杏、桃这样的南方作物移植到中部地带，其中部分地移植到北部地带”^①。米丘林在60年工作的成果中，为许多珍贵果树成功地确定了新的栽培地区的界限；这个界限向北方推进了1,000公里。米丘林的事例鼓舞了其他人。我们看到把苹果的一些大果品种，胜利地推进到严寒的西伯利亚各省，同时制定了它们的新栽培法——所谓“匍匐形”果园。还能够列举出一些其他实例，但是我们只谈一个，特别是可资借鉴的一个实例——把柑

^① И·В·米丘林全集，1卷，602页，苏联国立农业书籍出版社，1948。

桔类植物移植到北方。

柑桔类植物的原产地，是亚細亚和馬來羣島的亚热带和热带地区。阿拉伯人把它們傳入伊朗、伊 拉 克、敘 利 亚、巴勒斯坦、非洲北部和其他国家。在南欧，特别是在意大利和法兰西，在十字軍远征时期柑桔类植物才引起注意。

在西格魯吉亚，人們很早就知道了甜橙和檸檬，它們可能是从土耳其那里来的。在革命前时期，只有个别爱好者从事它們的栽培。企业性的柑桔园是没有的。必須指出 A·H·克腊斯諾夫教授和И·H·克林坚的巨大功績，他們于 1897 年在高加索黑海沿岸输入了无籽的温州蜜柑。这一作物在这里已获得了特別广泛的推广。

苏維埃政权建立以后，采取了一些措施，在苏联的亚热带地区的集体农庄和国营农場里广泛栽培珍貴的柑桔类植物和提高它們的单位面积产量。经过努力科学实践，創造了新而巨大的社会主义农业部門——苏維埃柑桔栽培业。桔子、檸檬和甜橙的栽培得以大大地移植到更北地区。

为了发展亚热带作物，我們已經做了不少事情，但是还必需克服一系列的困难，才能使柑桔适应居民日益增长的需要。

柑桔类植物之所以特別引人注意，是由它們果实的高度营养价值所决定的。它們特別含有大量維生素。甜橙、桔

子和檸檬在治疗和預防坏血病方面的作用，也是尽人皆知的。它們所含的維生素C具有特別大的穩定性。在果实长期貯藏和果汁进行杀菌的情况下（例如在煮开1小时的情况下），維生素C还良好地保存着。在柑桔类果实內，除了維生素C以外，还含有維生素A、B和P；从果实內可取得檸檬酸、檸檬油、以及在香料制造和糖果工业中大量应用的其他产品。柑桔类果实很耐长途运输。

目 录

前言.....	(1)
序言.....	(1)
柑桔类的生物学特性.....	(1)
提高柑桔类耐寒性和恢复	
遭受寒害柑桔园的农业技术方法.....	(10)
肥料的影响.....	(10)
土壤温度和湿度的调节.....	(18)
利用影响植物本身的方法来调节生长.....	(22)
加粗生长对枝梢和树干耐寒性的影响.....	(33)
结果对生长和耐寒性的影响.....	(36)
改善柑桔类植物的锻炼条件.....	(38)
遭受寒害柑桔树生长的调节.....	(48)
利用培育较抗寒品种的方法	
未提高柑桔类植物的耐寒性.....	(50)
利用保温的方法来保护柑桔园免受冻害.....	(57)
利用土壤和雪被来保温.....	(57)
冬季补充加温.....	(60)
利用熏烟的方法来保温.....	(72)
檸檬的壕沟式栽培.....	(75)
結語.....	(88)

柑桔类的生物学特性

在研究柑桔类植物免于遭受致死低温影响而采取的保护措施以前，我們应当指出与柑桔类植物抗寒性薄弱有密切关系的生物学特性問題。

很早以前，作为栽培种的柑桔类植物，它的原始种大都生长在中国南部、印度支那的热带森林里及其邻近的国家。这些生长地自然条件的特点，形成了它們独特的生物学特性。

在柑桔类植物的原产地，有足量的雨水，空气湿度高，无旱灾。所有这些，也就决定了它們今后发展的地区——多半是沿海各省，特别是湿润的亚热带。

高加索黑海沿岸，是栽培桔子、甜橙和檸檬的适宜地区。这里有大量的雨水，空气极其湿润。然而，也应该看到，这里在某些季节，尤其是在夏季的前半期，可能出现水分不足的现象。结果，植物在生长中期不能保持高的生长强度，使生长轉移到秋季。由于这个原因，柑桔树可能来不及良好地准备越冬。

柑桔类植物在原产地主要分布在富有腐烂植物残余物

的土壤上。这种适应性，决定它需要相当大量的有机肥料，才能获得高额产量。在日本，广泛应用豆饼、鱼肥、粪便和腐植质作为肥料。在西格鲁吉亚的亚热带，同样确定了：柑桔类植物需要大量厩肥和绿肥。

柑桔类植物原产地的土壤还有一个特点：它起源于山地，是生长在能够容易增热的砾石土上。下面将要讲到，根分布层的温度对檸檬的生长和发育有多么大的影响。上述环境的特点决定了：柑桔类植物不耐过多的土壤水分，适宜生长在坡地上、排水良好的土层上。根据Ф·М·卓林的观察，在地下水位高的粘重土壤上，根于寒冷时期遭受水涝，叶子变黄，以至凋落。同样根据Ф·М·卓林本人的意见，在苏联亚热带地区，柑桔树遭受水涝的程度并不亚于寒害。根据А·Х·费定的见解，在巴士姆地区，大量的秋雨和冬雨会使檸檬的耐寒性减弱。

在原产地，许多柑桔类植物生长在热带森林里，它们在高大的树木轻微遮荫下，能够适应稍许减弱的明亮的热带光照，是檸檬固有的特性。热和光稍微不足，很少影响其果实的品质，而酸度甚至还有所改进。这就促使檸檬在室内栽培中大大推广。在移植到偏北地区时，柑桔类植物同样能适应较不适宜的光照条件。在南方，檸檬的叶子于太阳下能够过分激烈的增热，从而使这些作物越冬恶化。此外，在结果时期，它们有时也遭受过热的太阳为害，结

果引起强烈的落花和落果（小果）。

在原产地，柑桔类植物終年处于有利的温度下。这些常綠植物几乎没有冬季休眠期。但是冬季休眠期是极其重要的，因为植物在这种状态下能更好地經受住寒冷时期的不利条件。是的，柑桔类植物在有利条件下也发现重复的生长停顿。但是，这仅仅是表面现象。实际上，在休眠期进行着剧烈的、但肉眼看不到的生长前准备，由于这个生长前准备，而在以后能促使枝条蓬勃生长。此外，在所謂生长間时期（Межростовые Периоды），仅仅停止枝条的加长生长，但在进行着植株其他各部分的增大，其中特别是根的增大。

对檸檬生长最好的温度是 25° — 30° 。在 15° 时，种子不发芽。甜橙更喜温。它終年不断地生长，这就决定了它从开花到果实成熟的时期很长：視种类和外界条件的不同，这一时期为6—8个月以上。这是由于柑桔类植物的結果和强烈的营养生长同时进行的緣故。因为在晚秋进行收获，留給植物順利地准备越冬的时间就比較短少。柑桔类植物的生长和結果特性，决定着这些異常珍貴植物的抗寒性极其薄弱。

可以列举Г·Т·謝利亚尼諾夫的材料作为例証。温州蜜柑，是高加索黑海沿岸所栽培的一切柑桔类中最抗寒的，在 -7° 、 -8° 时开始受害，而在零下約 12° 时冻死至根

部。檸檬不耐寒，在 -5° 、 -6° 時，它的個別部分凍死；而在 -8° 、 -9° 時，整個地上部分凍死。甜橙在這方面居中間地位：它在 -7° 時受害，而在 -10° 、 -11° 時凍死。

Φ Φ·達維塔亞在馬哈臘捷城附近的小氣候地段上，曾發現（如下溫度時有凍害現象（表1）：

表1. 檸檬和桔子植株出現凍害時的溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

植 物	葉		秋 梢		年生長量		整 個 植 株 凍 死 至 根 部	
	自	至	自	至	自	至	自	至
檸檬.....	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	-8
桔子.....	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-9	-11

1953/54年冬季，在蘇胡姆近郊，檸檬樹甚至在 -6.8° 時便凍死至根頸部。可以列舉象葡萄那樣的南方植物來作比較。葡萄蔓能經受約 -15° 的寒冷。儘管它有較高的耐寒性，但通常都復土越冬。這樣看來，柑桔類是蘇聯露地生長的植物中最不耐寒的。如此低的耐寒性，是柑桔類植物廣泛推廣的主要障礙。因此，必須稍許詳細地談一談它們的越冬條件。

首先着重談一下各個器官在耐寒性方面的差異。甚至象檸檬那樣易遭凍害的果樹，同一植株不同部分的抵抗性可以顯著不同。果實是最不耐寒的器官。有時，零下溫度來得過早，成熟的果實還在植株上；當果實內的溫度降至 -2° 、 -3° 時，果實即死亡。例如，1953年在高加索的

黑海沿岸曾經出現這樣的現象。假使果實只是部分受害，變得苦而不堪食用，以後或者可能恢復正常風味，或者干枯、凋落。

葉子較耐寒：成年檸檬的葉子在 -6° 時完全死亡。在許多情況下，樹干最耐寒：它在 -9° 時死亡，也就是在比葉子約低 3° 的溫度時死亡。枝條在這方面居中間位置。

葉子耐寒性薄弱，會影響到植株其他部分的耐寒性。例如，假使把檸檬或桔子的芽嫁接在較抗寒的植物——枸桔上，它們在愈合後是比較耐寒的。在夏末嫁接的芽，直到冬季都不在本身的葉子影響下，而是在枸桔葉子影響下。根據А·Г·亞歷山大羅夫的材料，被嫁接在枸桔上的檸檬芽，在烏烈卡國營農場，冬季經受了 -9.6° 的低溫；桔子芽在索赤經受了 -11° ，在伏龍芝集體農莊（阿德列爾）經受了 -12° ，在連科膳恩甚至經受了 -14° 。Ф·М·卓林和其他選種家在培育新品種時，都採用雜種實生苗的特殊培育法，利用其他較耐寒種類的葉子作為蒙導者。

必須附帶說明，在各器官的耐寒性方面，並不經常有上述關係。例如，主幹的樹皮，特別是它下部的樹皮，有時它受害可能比葉子還要強烈。這些情況，証明有機體耐寒性所表現的複雜情景。

植物的耐寒性，其中包括它的各個器官的耐寒性，取決於生理狀況，而生理狀況在外界條件和農業技術措施的

影响下，可能发生显著的变化。如果知道哪些生理过程会降低植物的耐寒性，哪些生理过程会提高它的耐寒性，那么，在一定程度内可以帮助植物经受冬季的不利条件。在分析植物冻死和顺利越冬等情况时，必须注意到如下的基本状况。

生长状况和有机体的抗寒性之间是存在着矛盾的：因为处于强烈生长状态的柑桔树，通常不可能经受相当低的寒冷。所以在温带，特殊的适应性就形成了：在寒冷季节还未到来以前，柑桔树就结束了它的生长，并且开始准备越冬。

桔子较檸檬抗寒，因为它结束生长期早，来得及良好地准备越冬。同样根据这个原因，成年植株较幼年的抗寒。例如，根据Г·Б·納达腊依的资料，檸檬在下列温度时冻死：一年生的在 -6.5° 时，二、三年生的在 -7.5° 时，四年生的在 -8° 时，成年的在 -9° 时。正如下面我们将看到的，提高植物耐寒性的农业技术方法，是以调节它的生长为基础的。

有机体各部分的巨大異質性（就耐寒性而言），常常引起的不是植物的死亡，而是植物各个器官的受害（图1）。有时，我们发现不到任何外部的受害征状，因为这种“看不见”的损害只有在显微鏡下检查时才能发现。解剖学上的变化包括：例如，供水的叶导管被树胶状物质

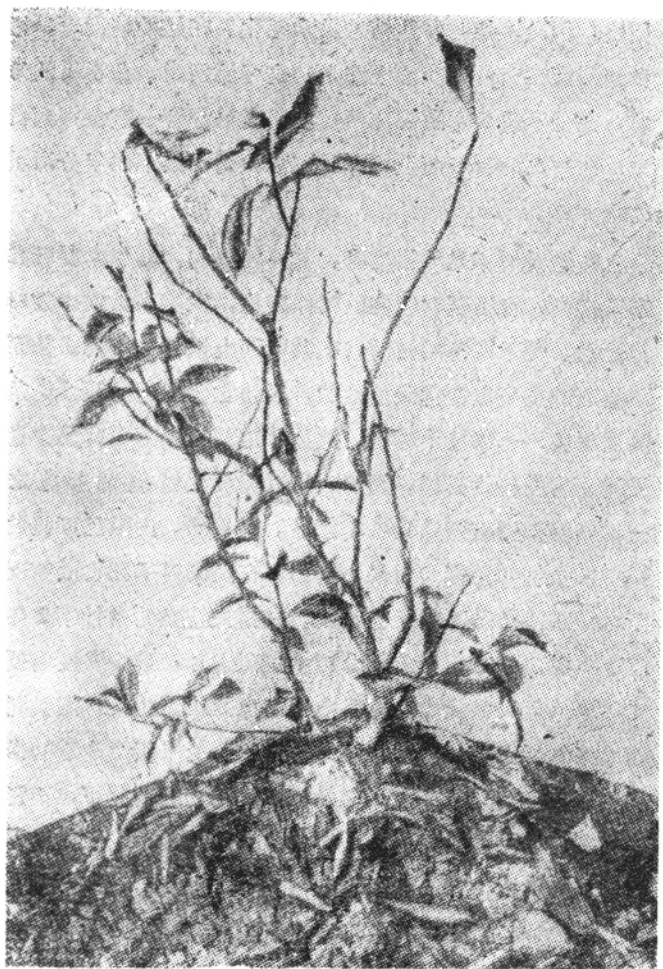


图1. 柠檬叶子的冻害

阻塞，因此，使叶和枝梢的供水恶化。在这种情况下，柑桔树甚至在充分湿润的土壤上，也可能遭受水分不足的为害。在受了害的木质部环中，被阻塞的导管一直保存到将来；在枝条的横断面上，有时可以找到两圈不同年分出现的这种环。

在遭受看不见的损害时，某些组织内，例如木质部和形成层内，也出现病理性的其他变化，发生多数或少数细胞死亡。受了冻害的枝梢，在其断面上通常呈褐色。甚至不显著的损害也常常是危险的，因为它会促使檸檬感染危险性病害——树枝干缩病。这种传染的病原菌很容易穿过了寒害的植物组织。因此，防治树枝干缩病的措施之一，是保护柑桔园免受冬季寒冷。严重的、肉眼已可见的损害，会引起更坏的后果。例如，在全部叶子死亡的情况下，结果的檸檬1年没有收成。在损失枝条的条件下2年没有收成。而当相当大部分树干也死亡时，最少限度需要4年来恢复结果能力。檸檬由于本身的旺盛生长，能较迅速地恢复所丧失的器官，但是毕竟它遭受了相当严重的损害，致使连续几年失收。在植株彻底死亡的情况下，不得不重新恢复柑桔园，为此，需要预先培育砧木，嫁接适当品种，最后定植育成苗木。

上述资料指出，关心柑桔类植物顺利越冬是非常重要的。只有在这种情况下，柑桔类植物的栽培才有收益，获

得高额的产量。柑桔类果实价值高，使实际工作者可能采取较高代价的措施，来保护自己的柑桔园免受寒冷。研究机关的任务在于，在这方面帮助他们。
