

多学科学术讲座丛书

25

现代果树  
生产技术

章文才 著

多学科学术讲座丛书

25

# 现代果树生产技术

章文才 著

知 识 出 版 社

上 海

责任编辑：陈荣乐

多学科学术讲座丛书

25

现代果树生产技术

章文才 著

知识出版社出版发行

(上海古北路650号)

(沪版)

本书由上海发行所经销 上海东方印刷厂印刷

开本 850×1156毫米 1/32 印张 4.625 插页 4 字数 112,000

1987年4月第1版 1988年3月第2次印刷

印数：6,001—13,000

ISBN 7-5015-5285-1

S·1

定价：1.20 元

# 序 言

(第三辑)

中国民主同盟中央,在1983年暑期举办了第一期“多学科学术讲座”以来,在1984年和1985年又连续举办了第二期和第三期“多学科学术讲座”。1983年讲座的讲稿,除千家驹的《中国经济问题》,由于我国经济实际发展变化很大,作者提出不宜出版原讲稿而决定停印外,其余8种即将出齐。1984年讲座的讲稿也正在陆续出版。为了保持编号的连续性,决定将1986年八、九月份准备进行的《中国社会经济与文教科技发展战略问题》的系列讲座的讲稿编入第一辑,替代千家驹的《中国经济问题》。

1985年的中国民主同盟中央“多学科学术讲座”共9讲,除委托大连民盟市委在大连举办的《化学化工的若干新进展》外,其余8讲都在暑期中假北京师范大学校园内举行。共有(1)苏步青、谷超豪《微分几何在近代的发展》,(2)肖纪美《材料科学与工程的方法论》,(3)赵敏光《晶体场理论及其应用》,(4)于学馥《岩石力学新论及其在采矿及地下工程中的应用》,(5)章文才《现代果树生产技术》,(6)潘大逵《比较宪法》,(7)王瑶、李何林《中国现代文学·鲁迅》,(8)叶君健、吴富恒、肖乾、范存忠、闻家骢等的《西方文学》。所有这次讲稿全部将编入“多学科学术讲座丛书”第三辑,陆续出版,与第一、二辑连续编号。

这次讲座的主讲教授极大多数都是民盟盟员,苏步青教授又

是民盟中央副主席，潘大逵教授是民盟四川省委主席，他们都是年逾八十高龄的老盟员、我国知名学者和教育家，他们毕生从事某一学科的教学和科研工作。目前他们仍然负担着繁忙的社会政治活动，象潘大逵教授还亲自上台讲授，而且写出了讲稿，为我国现代化作出贡献。

这次大连讲座，是一种新的形式。主讲教授们以集体的形式，总结报告了各自在化学化工方面的近期新贡献和综合报道了这些学科的重大国际发展，这是近年来的国际上风行一时的一种工作会议(workshop)形式。这对推动科学技术发展，和促进社会学术界重视社会经济某一重大新课题的探讨，特别重要。这对我国在开放和改革政策下，推动学术界的工作有机地结合祖国两个文明建设是不可缺少的。

1986年的“多学科学术讲座”现已初步决定采用工作会议的形式，由民盟中央直接组织名称为《中国社会经济文化科技发展战略问题》的系列讲座，参加者将有费孝通、千家驹、陶大镛、罗涵光、冯之峻、吴明渝、钱伟长等人。其讲稿亦将编入“讲座丛书”第一辑，代替原定的千家驹《中国经济问题》。

中共中央的领导同志曾多次在各种场合，肯定中国民主同盟除了是接受中国共产党领导的民主党派外，也是一个拥有大量学有专长的专家学者的多学科智力集团。我们应该利用这个条件，以多学科学术讲座的形式，为党中央的开放和改革政策，为祖国的两个文明建设服务，献计献策，对许多综合性的多学科的各种社会、经济、文化、科技、管理问题，进行深入探讨，活跃思想，来体现百花齐放、百家争鸣的社会主义学术领导体制的优越性。

中国民主同盟近年来损失了不少老前辈的领导人和知名的专家学者，如史良、胡愈之、华罗庚、朱光潜、张文祐等。朱光潜同志曾参加了1983年的讲座；张文祐同志原定1984年11月讲授，后因病延期至1985年3月，但不幸于1985年2月11日逝世；华罗庚

同志原定于1986年主讲，也不幸于1985年逝世于日本讲台上而未果。我们痛失盟友，不胜哀悼。盟内尚有大量年事已高的知名学者教授，我们这个讲台，是为这些老盟友提供的，也是为了抢救我国的智力财富而设立的。

“多学科学术讲座丛书”，将如实记载这一努力。

钱伟长

1986年5月26日于上海

## 内 容 提 要

章文才教授是我国著名的果树专家。本书是他在关于果树生产技术方面的一本新著。

本书针对我国果树生产的实际情况,提出在果树单位面积产量、果品品质、防腐保鲜、贮藏加工运销、周年供应以及冻害和病毒病的防治等方面的现代果树生产技术。材料丰富,对国内外有关这些方面的技术,进行了深入细致的阐述和介绍。

内容深入浅出,联系我国生产实际。可作为农业大专院校师生、农业科学院和省、地、县果树研究所,以及广大果树专业户的必备教材和优秀实用参考书。

---

### 作者职务

华中农业大学教授、学术委员会副主任  
中国园艺学会常务理事  
中国农科院学术委员会委员  
国际柑桔学会执行委员



多学科学术讲座丛书

第 二 辑

( 预 告 )

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| *1. 社会调查自白      | 费孝通 |
| 2. 世界经济和当代经济思潮  | 陶大镛 |
| 3. 宋史研究、宋代经济发展史 | 漆 侠 |
|                 | 邓广铭 |
| *4. 应用量子化学      | 唐敖庆 |
| *5. 智力开发的心理学问题  | 林传鼎 |
| *6. 现代化与科学学     | 冯之浚 |
| *7. 世界桥梁发展史     | 韩伯林 |
| *8. 审计学         | 管锦康 |
| 9. 生物工程         | 谈家桢 |
| 10. 信息科学        | 常 迺 |
| 11. 汽车排气的污染及其控制 | 张胜珉 |

有 \* 者已出版



## 目 录

前 言.....	( 1 )
一、组织培养在果树科学上的应用.....	( 9 )
二、果树的抗寒性及抗寒育种.....	( 35 )
三、植物生长调节剂在果树上的应用.....	( 59 )
四、果树的病毒病及无病毒良种繁育.....	( 81 )
五、现代果品防腐保鲜、贮藏运销、加工研究的进展.....	(107)

## 前 言

新鲜水果是营养保健食品，国内外需要量日渐增加，供不应求。十一届三中全会以来，全国广大农村，掀起了果树生产发展的高潮，果树的专业户、专业村以之为一条致富之路，是山区农村经济繁荣的途径。

我国果树事业的现代化，要立足当前，面向世界，面向未来，尽量吸收国外先进技术，发扬我国果树生产的优势。什么是我国果树生产的优势呢？

一、我国果树种质资源非常丰富，是几千年历史形成的果树自然资源库。柑桔、梨、桃、李、杏、梅、柿、枣、栗、核桃、猕猴桃、海棠果、花红、柰子、山楂、木瓜、枇杷、杨梅、荔子、龙眼、黄皮、余甘、橄榄、榛子、茶藨子、醋栗、越桔等，是世界上公认的中国原产的果树。近年来，新疆发现塞威氏苹果野生林，吉林发现成片的山葡萄，吐鲁番的无核白，证明苹果、葡萄，我国亦有宝贵的种质资源。再就果树的砧木而言，苹果砧木的山荆子、柰子、湖北海棠、锡金海棠，是矮化砧木或无融合生殖的砧木。山西的武乡海棠、崂山柰子和湖北海棠，都是很好的矮化砧。秋子梨、棠梨、杜梨是抗梨火疫病的宝贵种质。甘肃野桃引进美国新泽西州 (New Jersey) 罗格尔斯 (Rutgers) 大学，布莱克 (Blake) 教授认为是宝贵的抗线虫的砧木种质。我们的板栗引进美国后，认为是抗栗胴枯病的免疫种质。我国的枳、枳橙、宜昌橙、香橙、酸桔引去美国、西班牙、日本，认为是抗寒、抗病的种质资源。

二、气候条件非常适宜南北果树，堪称“世界百果园”。我国

地跨热带、亚热带、温带、寒带，各种果树都能分区安家落户、开花结果。新疆、河西走廊是冷凉干旱地区，适宜苹果、梨、葡萄、杏、桃、扁桃、核桃、柿、栗、枣、阿月浑子等栽培。东北华北地区冷凉湿润，适宜苹果、梨、葡萄、杏、桃、李、柿、栗、枣、榛子、山楂、核桃等栽培。华中、华东、华西长江流域温暖湿润，适宜柑桔、桃、李、梅、石榴、柿、栗、猕猴桃、香榧、杨梅等栽培。华南、西南、台湾无冻湿润，适宜柑桔、荔枝、龙眼、黄皮、罗汉果、香蕉、菠萝、橄榄、番木瓜等栽培。海南、台湾南部、云南西双版纳地区，炎热湿润，适宜香蕉、菠萝、椰子、菠萝蜜、咖啡、可可、人心果、刺荔子、腰果等栽培。

三、我国是多山的国家，960万平方公里国土上，有将近一半是山区，尤其在南方各省多山地丘陵。山地排水良好，紫外光强、昼夜温差大、病虫害少、果树光功能利用率高、果实的色香味好。1950年建国初期，农业部第一次果树会议，就号召“果树上山”，从此山地果树蓬勃发展起来了，丰产稳产优质果园样板层出不穷。

四、我国有三、四千年的果树传统栽培技术，有勤劳勇敢的亿万果农艰苦奋斗。许多有关的果树专著已经被翻译成世界各国的文字。

在这些优势的利用下，我们祖先引种、选种、栽培、繁殖、利用培育出来了大量的果树优良品种。建国以来，1951年第一次推广果品贮藏、分级包装商品化的科学技术，使我国从果品进口国一变成出口国。1956年周恩来总理亲自领导十二年科学技术远景规划。1958~1959年全国各省组织人员进行果树品种资源普查工作。

1976年打倒“四人帮”拨乱反正以来，党和政府大力提倡果树事业要现代化。党的十二大精神号召果农联产承包责任制，果品产量得到大幅度的增长。果农的生产积极性空前高涨，全国柑桔栽培总面积达到550万亩，产量从1976年的40万吨提高到

1984年的200万吨。全国苹果栽培总面积达到1,108万亩。年产量达到285万吨。新疆吐鲁番准备发展葡萄干基地20万亩。政策与科学技术的威力,充分显示出社会主义制度的优越性。

农业是国民经济的基础,我国的农业生产,从六千年前的西安半坡村遗址,一直到现在,“地大物博”。国土是大,但物产并不博。1949年全国解放,新中国才把农业科学重视起来。在十年动乱中,不要科学,不要知识,把我国与外国的科学文化水平差距拉大了。1983年《芝加哥论坛报》提出第三次技术革命浪潮。赵紫阳总理最近提出“第四次产业革命”,要把工农业生产从体力劳动向智力劳动转化。实现科学技术革命,知识产业革命。我们国家必须迎接这场挑战赶上世界先进国家的科学水平。要抓紧农业科学的发展,使农业技术现代化。

现代科学技术已经进入了一个知识爆炸时代。所以我们要边工作、边学习,迎接科学技术发展的新时代。有的人估计,二十一世纪将是生物科学的时代。美国的农民一个人的生产,可供68人的吃穿,我国只能供养3个人。美国的黄豆、小麦、玉米、苹果、柑桔、葡萄干向全世界倾销,新西兰70年前引种我们湖北的猕猴桃,1983年出口外销产值达2亿美元。所以我国的农业科学要从传统农业向现代化转化,从自给半自给向商品化转化,面向现代化,面向世界,面向未来。

果树科学技术现代化的途径是什么?果树生产要求:高产稳产、提高品质、周年供应、降低生产成本、增加商品价值。换句话说,就是要价廉物美,充分满足人类日益增长需要的果品,果品不是可有可无的食品,而是人人所必需的营养保健食品。要满足十亿人民的需要,就必须按照我国国情,进行可行性的技术产业革命,加快实现果树科学技术的现代化。

当前,世界各国人民的食品结构有了很大的改变,增加水果、蔬菜的消费量,减少粮食的消费量,这是保证健康延年益寿的食品

结构的改革。根据联合国粮农组织的统计，联邦德国人民每年每人平均食品消费量如表 1 所示：

表 1 联邦德国每年人均食品消费量(公斤/人 1981 年)

种 类	公 斤	种 类	公 斤
水 果	116.2	粮食(面粉)	67.8
蔬 菜	64.2	肉及肉制品	90.6
马 铃 薯	80.8	奶及奶制品	111.7
糖、蜜、可可	42.5	鲜 蛋	17.1
大 米、豆 类	3.0	油 脂	26.2

为了满足世界各国人民对水果日益增长的需要，近十年来水果的产量急剧增加，尤其是以柑桔、葡萄、香蕉、苹果的产量增长为最快。

表 2 世界各国各种水果近十年来的增长量(100 万吨)

种 类	1971年	1982年	增长产量(%)
葡 萄	54.35	70.61	30+
香 蕉	46.98	63.80	36+
柑 桔	37.08	53.88	43+
苹 果	28.31	39.39	39+
橙 子	11.08	13.51	24+
梨	8.28	8.92	8+
菠 萝	4.97	8.86	78+
桃 子	6.29	7.12	13+
杏 子	1.52	1.66	9+
草 莓	1.19	1.86	56+
核 桃	0.69	0.79	1+
栗 子	0.52	0.54	0.4+
榛 子	0.31	0.42	36+

我国果树资源非常丰富。我们的祖先在果树品种改良、栽培技术、育苗繁殖、贮藏加工等果树科学发展史上，作出了很大的贡献。二千四百五十年前，在湖北随州市出土的曾侯墓群中，有桃、李、杏、梅、枇杷、枣、栗、橙、桔等多种果树的种子。“蜀汉江陵千树桔”，说明中国是许多果树的老家。当前我国果树事业的现代化，首先要重视研究解决下列的几个问题：

(1) 总产单产低：我国虽说是许多果树的原产地，但总产单产比较低、品质良莠不齐，又不能长期周年供应。以柑桔为例，美国结果面积 724.5 万亩，总产 1978 年为 1,477 万吨，亩产平均 4,075 斤。日本现在有柑桔面积 315 万亩，总产 1978 年为 378 万吨，亩产平均为 3,600 斤。我国小面积的高产典型不少，如广东澄海连上公社卫东大队蕉柑 232 亩，1972 年总产 25,612 担，平均亩产 11,039 斤。湖北宜昌窑湾乡二大队 8 亩温州蜜柑，连年亩产 8,100 斤以上，一株 15 年生的尾张温州，年产 600 斤以上。但我国全面面积 550 万亩，总产量不过 200 万吨，亩产仅有 727 斤。三分栽，七分管。研究适宜果树品种生长发育的立地生态条件，是提高产量的途径。

(2) 质量的差距：因地制宜，发挥生态条件的优越，提高果品质量，是南方果品的重要课题。我国南方果树品种多，品质差异很大。优良品种，如柑桔的锦橙、脐橙、夏橙、柳橙、罗岗橙、新会橙、沙田柚、金兰柚、温州蜜柑、本地早，荔枝的挂绿、糯米枝，龙眼的乌壳、蛀核等品质好，价格高，但产量少，不能成为大宗商品。根据 1978 年材料，我国柑桔外销香港 10,029 吨，平均每吨为 997 港元。美国甜橙在香港销 73,545 吨，平均每吨 2,126 港元，和我国相比，相差一倍以上。湖南、湖北所产的温州蜜柑，色泽鲜艳，很受国际市场欢迎，加拿大每年要一万吨，但因产量少，不够供应。

(3) 不能周年供应，季产年销：果树品种有早晚不同的成熟期。栽培地区的生态环境亦有成熟早晚的差异。美国现有冬季成

熟的柑桔品种 800 万吨,夏季成熟的品种 500 万吨,再在不同地区栽培、不同积温条件下,又可以获得不同成熟期 1~2 月。这样就可以使鲜果周年上市供应。我国南方各省气温相差很大,不同成熟期的品种合理布局,可以延长成熟时期,达到周年供应。此外,采用果品防腐保鲜处理和现代化的冷藏气调贮藏方法,又可以延长鲜果供应时期。

(4) 劳动生产率低:果园管理、修剪、施肥、病虫害防治、采收、包装、贮运的机械化,可以提高劳动生产率。美国一个劳动力可以管理 600~1,000 亩果园,而我国一般只能管理 3~4 亩果园。

科学是生产力。在我们果树生产现代化方面,许多现有的研究成果,急待推广普及。下列八个方面的问题,应当受到重视:

第一、改进果树选种、育种方法,进行突变机制、定向培育和苗期预选的生理、生化指标的研究,细胞束缚水高、电介质渗出液高、可溶性糖高、脯氨酸、缬氨酸、丝氨酸高,可以提高果树的抗寒性,过氧化物酶同功酶、膜脂酶的指标,亦可以作为预选指标,缩短育种程序。

第二、采用组织培养、人工诱变、单细胞培养、原生质体融合和遗传工程,培育果树和砧木的新品种。例如,新疆进行葡萄试管苗、郑州果树所培育猕猴桃三倍体植株、东北农学院培育出的黑穗醋栗三倍体、山东农学院培育出三倍体苹果植株、重庆柑桔所培养出柑桔胚乳三倍体植株、福建农学院培育出单倍体四季桔、华中农业大学培育出锦橙、桃叶橙、柠檬的三倍体、四倍体的植株,现在正在进行单细胞人工诱变,用柑桔愈伤组织进行  $\gamma$  射线诱变,可以比自然界提高突变频率 300 倍,从而增加芽变选种的效果。果树的组织培养技术应用很广,但要有目的的进行,解决当前生产上存在的问题。例如,英国用茎尖培养加快繁殖苹果 M<sub>1</sub> 矮化砧,西班牙用茎尖培养防治柑桔速衰病毒病等。

第三、果树病毒病的鉴定及其防治,已经成为世界上果树发

展的一项重要课题。广东汕头地区柑桔黄龙病、四川柑桔裂皮病危害大量柑桔树。河北昌黎果树研究所发现鸭梨与苹果夹栽,可以互相感染黄化病毒,已经成为我国果树事业发展的极大障碍。采用指示植物接种,酶联血清免疫反应,单克隆抗体鉴定各种病毒、类病毒和类菌原体,用热处理、茎尖培养、茎尖微芽嫁接等新技术脱毒,登记培育无病毒果树品种母本园。

第四、创造果树健康、早果、丰产、稳产、优质的生态环境条件,十分重要。防霜、防冻、防旱、防盐碱、防污染、防病虫害、改良土壤等现代化技术。

第五、提高果树光能利用。培育光合效能高的品种,深入研究光和效率,产量形成规律,提高果实的产量品质。绝大部分果树属于光合效率低,光呼吸作用强的  $C_3$  植物,净光合速率多在  $8\sim 20$  之间,苹果  $P_n$  在  $10\sim 35$ 、葡萄  $8\sim 13$ 、柑桔  $7\sim 13$  毫克  $CO_2/cm^2 \cdot h$ 。矮化密植园,产量常常先高后低,是与光能利用有密切关系的。

第六、生长调节剂在果树生长发育和果实采后处理的应用,调节果树体内的激素水平,近年来进行广泛深入的研究。疏花疏果,保花保果,促进或延迟成熟,防止采前脱落,使葡萄、柑桔产生无核大果,矮化树冠、抑制夏梢生长和萌蘖的发生,近年来应用  $PP_{333}$ 、 $B_0$ 、MH、CCC 等,效果显著。

第七、保持树体营养水平,营养元素 N、P、K、Ca、Zn、Fe、B、Mo 等的平衡。营养诊断。菌根菌的利用,菌根菌使酸性土壤有效磷的吸收增加,苹果喷硼可以提高光合效率  $P_n$  13%,喷锌可以提高 20%。

第八、果品采后生理变化、防腐保鲜、包装贮藏运销新技术的研究应用。果品有呼吸高峰的,如苹果、梨、桃、香蕉、猕猴桃等,也有无呼吸高峰的,如柑桔、葡萄、菠萝、草莓、荔枝、龙眼等。控制  $CO_2$  和  $O_2$  的空气含量,减低乙烯的发生,可以延缓果实的后熟,延长果品的贮藏寿命。如应用防腐保鲜的药剂处理,或电离辐射等



物理措施来防止病菌传染,减少腐烂损耗,以及新鲜水果的科学采收、包装、洗果、分级、打腊、运输技术,果品加工、综合利用等,达到果品商品化,正在得到全世界广泛的研究。

现就民盟中央举办“多学科学术讲座”的机会,按管见所及,将我国果树事业现代化的五个技术问题:“组织培养在果树科学上的应用”、“果树的抗寒性及抗寒育种”、“植物生长调节剂在果树上的应用”、“果树的病毒病及无病毒良种繁育”、“现代果品防腐保鲜、贮藏、运销、加工研究的进展”,进行专题阐述,作为同行、同志们的交流讨论。不妥之处,敬请不吝指正。