

张上隆

Selected works on pomology of zhang shang long

果树学文选



张上隆果树学文选编委会

浙江大學出版社

张上隆果树学 文 选

Selected works on pomology of ZHANG Shanglong

《张上隆果树学文选》编委会 编

56.52
127

浙江大學出版社

内容简介

本书收录了我国著名果树学家、园艺教育家张上隆教授在不同时期、不同领域具有代表性的论著 100 余篇,涉及果树栽培学、形态学、生理学及分子生物学等领域,内容丰富,有较高的学术价值。

本书基本反映了张上隆教授一生的工作与学术成就,对后人有着借鉴、启迪和激励作用。

责任编辑	王大根
出版发行	浙江大学出版社 (杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027) (E-mail:zupress@mail.hz.zj.cn) (网址:http://www.zjupress.com)
经 销	浙江省新华书店
排 版	杭州兴邦电子印务有限公司
印 刷	浙江新华印刷技术有限公司
开 本	787mm × 1092mm 1/16
印 张	46.5
字 数	1075 千
版 印 次	2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 7-89490-237-3/G · 465
定 价	150.00 元



张上隆教授摄于二〇〇五年

《张上隆果树学文选》编委会

- | | | | |
|-------|---|-----------|----------|
| 顾 | 问 | 陈子元 | 浙江大学 |
| | | 陈传群 | 浙江省科技厅 |
| 编委会主任 | | 程家安 | 浙江大学 |
| 副主 任 | | 陈昆松 | 浙江大学 |
| | | 曹家树 | 浙江大学 |
| | | 喻景权 | 浙江大学 |
| | | 谢 鸣 | 浙江省农业科学院 |
| 委 | 员 | (按姓氏笔画排序) | |
| | | 陈大明 | 浙江大学 |
| | | 陈俊伟 | 浙江省农业科学院 |
| | | 张明方 | 浙江大学 |
| | | 金勇丰 | 浙江大学 |
| | | 茅林春 | 浙江大学 |
| | | 胡桂兵 | 华南农业大学 |
| | | 陶 俊 | 扬州大学 |
| | | 柴明良 | 浙江大学 |
| | | 徐昌杰 | 浙江大学 |

序

张上隆教授是我国著名果树学家、园艺教育家。现为浙江大学教授、博士生导师。他自 1957 年毕业留校任教至今,致力于园艺教育和果树科学研究近五十载,培养了大批专业人才,桃李满园,并出色地完成了所承担的多项国家、省、市重点研究课题,硕果累累。

在几十年任教的过程中,上隆先生开设过果树栽培学总论、各论,果树生理专题和果树专题讲座等课程,组织编写和参加编写教材多部。

在担任教学工作的同时,他非常重视科学研究实践。其前期的科研工作侧重于栽培与生产技术研究,关注解决生产中出现的实际问题。他组织师生到海涂柑橘产区研究总结群众种橘经验,汇编成《海涂柑橘栽培》,举办学习班,推广技术,培养技术骨干,使海涂柑橘生产走上科学发展道路;20 世纪 60 年代,他率课题组成员与科研部门协作,圆满完成农业部、轻工部下达的罐桃品种选育任务,开创了浙江罐桃生产发展的新局面,解决了出口急需的原料问题;针对浙江衢州主栽品种椪柑疏植早期单产低、冻害严重等问题,他与衢州市柑橘技术人员一起进行椪柑先密后疏计划密植栽培试验,获得成功和推广,提高了早期单产,减轻了冻害;他参与常山县胡柚开发研究,从胡柚天然杂种后代中选出四大优系,并进行基地化、产业化、科学化栽培与推广,使胡柚生产成为常山县的支柱产业;他积极参与早熟桃、黄花梨、猕猴桃等品种的选育、推广与产业化。他关心果农,脚踏实地解决果树生产中的问题,促进果业的发展,多次获得国家的奖励。

上世纪 80 年代开始,上隆先生将研究重点逐步转向应用基础研究。他学术思路开阔,才思敏捷,研究课题多从国际园艺学科前沿起步,带领学生不断向果树生理、生化、分子生物学领域拓宽、拓深,先后培养了近 40 名硕士生和博士生。他主持和参加猕猴桃、桃、柑橘、梨等果实采后生理研究,发表了系列论文。探讨了果实采后衰老机理,阐明了调节果实乙烯生成和柑橘果实枯水发生的原因,提出了有效的贮运技术体系,为生产所采用。

“七五”到“九五”期间,主持、参加农业部重点项目“果树花芽分化、

授粉受精、坐果机理及调控研究”。着重探讨了植物内源激素对上述生物学过程的调控作用。提出外部环境因素与栽培措施影响花芽分化重要的生理过程是通过改变内源激素数量及其比例引起的。一般促花措施是通过促进内源 ABA 增加及其与 IAA、GA 之间比值上升的结果,而抑花的效果则相反。在广橙授粉受精研究中,他发现子房在开花过程中无论受精与否,IAA、ABA、ZT 等各种内源激素均处于活化状态,含量增加,但受精子房内源激素增加幅度大于未受精者。率先指出受精促进结实的机理并非抑制性内源激素下降,而是由于两类激素增幅不同而造成,该项研究成果深入揭示了果树授粉受精机理。

上世纪 90 年代末期,上隆先生获得国家自然科学基金重点项目资助,开始“柑橘品质形成规律的研究”。探讨果实色泽形成、糖积累及其调控机制。首次系统地分析了我国 53 种柑橘成熟果实的果皮和果肉的 6 种类胡萝卜素含量,明确了柑橘果实以积累叶黄素类为主体,发现宽皮柑橘类胡萝卜素总量高于其他柑橘类,且富含 β -隐黄质;在供试品种中仅在红肉脐橙果肉中检测到番茄红素。指出类胡萝卜素总量及比例不同,对柑橘果实色泽差异起着重要作用。在国内他率先对柑橘糖运输途径、动力和分配特点以及果实糖积累与转化进行系统研究。他以充分的实验证据表明,光合产物进入汁囊的控制点在于韧皮部后非维管束运输,运输过程中的主要动力是维管束至囊瓣皮再到汁胞的光合产物浓度梯度。指出柑橘果实糖的积累及组成受蔗糖代谢相关酶净活性的调控,果实进入转色期后转化酶活性急剧下降至最低点是此后糖分迅速积累的原因。他还系统研究了柑橘果实光合特性,指出绿色果实和叶片一样具有光合功能,但光合产物分配与叶片差异甚大。果实光合产物以自留为主,而叶片以输出为主。上述研究成果已有 40 余篇论文在国内外刊物上发表,受到了同行的关注和好评,为我国柑橘果实品质分子生理研究做出了重要贡献,对推进我国优质柑橘生产具有指导意义。

上隆先生富有进取精神。1993 年他已年届花甲,但他根据国内外分子生物学的研究动向,学习该领域基本知识,在国内率先将分子生物学理论与技术引入到果树研究领域。他和他的学生们一起先后对桃 ACC 氧化酶、猕猴桃 ACC 合成酶和 LOX、柑橘、桃转化酶、柑橘果糖激酶、类胡萝卜素合成关键酶以及果实特异启动子等基因进行克隆和表达研究。同时他还在桃、柑橘、猕猴桃和草莓等果树的再生体系的建立和转基因方面开展了研究,并取得了可喜进展。其研究成果已先后发表于《植物

学报》、《Plant Science》等多种刊物上。

悉心教书育人,循循善诱,切磋琢磨,培养出几代园艺人才,他们中的大多数都已成为各自单位的业务、行政骨干。2003年,在好友和学生的建议下,他开始思索回顾,将平生从事园艺事业形成的文稿收集整理,随后从200余篇论文中选出具有代表性的论文编辑成这本《张上隆果树学文选》。它凝聚着上隆先生半个世纪来在果树领域的成就与心得。希望它的出版能有助于果树界同仁了解他的工作成就和学术思想,学习他善于学习、勇于探索、敢于攀登、与时俱进的精神和谦恭和蔼、求实奉献的作风,为我国果树科技和生产发展做出更大贡献。

从《文选》中可以看出,上隆先生平生中每一阶段所做的每一桩事,都是认真的,要求自己尽可能做到极致,取得完满结果。从他早期深入果区研究解决生产问题、编写修改教材,到后来的理论研究、撰写论文、培养弟子等,无不展示他为人做事的严谨风范。这是《文选》给我们的重要启迪。我和上隆先生相识多年,既是同行又是朋友,值此《张上隆果树学文选》出版之际,愿向果树界同仁对他的生平和在果树教学科研领域辛勤耕耘取得的成就略作介绍,以表对《张上隆果树学文选》出版的祝贺,并以此为序。

中国工程院院士
山东农业大学教授

東怀瑞

2005年9月

前 言

张上隆教授是我国著名果树学家、园艺教育家,他热爱党,热爱社会主义祖国,热爱园艺事业并毕生为之奋斗。在他任教近五十年之际,我们筹集出版了《张上隆果树学文选》,并以此献给他任教五十周年的贺礼。

《文选》是从张上隆教授发表的 200 余篇论文中,选择不同时期、不同领域具有代表性论著 100 余篇,约 108 万字汇编而成。《文选》分四部分:序言;人生记事;论文;附录。

中国工程院院士、我国著名的果树学家、山东农业大学教授束怀瑞先生为《文选》作序。简介了张上隆教授长期在果树领域研究取得的实践成果和理论研究成就,并对他的为人处事品格作风作出了高度评价,从中可以粗略了解张上隆教授教学、科研、工作及生活的不同侧面。

人生记事记录了张教授学历、工作经历、行政及学术兼职等方面内容。

论文包括六方面:果树花芽分化及开花坐果激素调控;果实采后生理及相关理论;果树光合作用、光合产物运输及糖的积累;果实色素形成;果树分子生物学及生物技术;果树栽培技术及其他。文章涉及果树栽培学、形态学、生理学及分子生物学等领域,内容丰富,有较高学术价值。

附录部分包括:论文总目录;教材及著作编写;研究生培养;科研教学获奖目录;论文获奖目录等五个部分。

在编辑中,论文总目录按出版的时间顺序排列;每篇论文均单列并附中英文摘要,除首页外,其余页眉上均显示论文题目,个别英文论文题目过长,页眉难以编排,则以中文代替;论文均不附参考文献,采用在原文注的括号中填入相应参考文献的第一作者及出版年份;为统一论文计量单位,对全文实行统一规范处理。

《文选》基本反映了张上隆教授一生的工作与学术成就,对后人具有借鉴与启迪。他勤勉好学、与时俱进,为人谦虚谨慎、平易近人,对学生循循善诱、诲人不倦,深得师生们的尊敬与爱戴。他的优良品格值得学习,希望《文选》的出版将激励我们为我国园艺事业的发展做出更大贡献。

《张上隆果树学文选》编委会

2006 年 1 月

人 生 记 事

- 1933年9月 出生于福建省古田县
- 1953年10月 考入浙江农学院果蔬专业
- 1954年12月 加入中国共产党
- 1957年7月 毕业于浙江农学院园艺系
- 1957年至今 在浙江农学院(1960年后改为浙江农业大学,1998年四校合并成立新浙江大学)历任助教、讲师、副教授、教授、博士生导师等职
- 1983—1993年 任中共浙江农业大学党委副书记兼纪律检查委员会书记
- 1983年10月 赴西德柏林工业大学参加校际交流并参观访问西柏林、波恩、法兰克福等地
- 1984—2001年 任浙江省花卉协会第一、二届副会长,2001年后任顾问
- 1986年11月 率团访问日本东京农工大学、宇都宫大学、筑波大学、静冈大学、岛根大学
- 1987年11月 参加加拿大考察,参观了温哥华市、B.C大学
- 1988—1995年 任浙江农业大学园艺系主任
- 1991—1993年 任浙江农业大学学术委员会副主任
- 1991年 享受国务院政府特殊津贴
- 1994—2001年 任中国农塑应用研究会理事及经济作物专业委员会副主任
- 1993—1995年 任浙江农业大学校务委员会副主任
- 1993—2005年 任中国园艺学会第七届理事,第八、九届副理事长
- 1993—2005年 任浙江省园艺学会第七、八、九届理事长,2005年6月后任浙江省园艺学会名誉理事长
- 1994—2002年 任中国柑橘学会第一、二届常务理事

- 1994 年 11 月 主办中国园艺学会首届青年学术讨论会,并主编出版了《园艺学进展》论文集
- 1995 年 4 月 主办纪念吴耕民教授诞辰 100 周年学术讨论会,主编出版《纪念吴耕民教授诞辰 100 周年论文集》
- 1995—1999 年 任浙江省农学会第二届理事
- 1996—1998 年 被国家自然科学基金会聘为第七届生命科学部农学组二审评委
- 1996—2006 年 任浙江省科学技术协会第六、七届委员
- 1996 年 7 月 赴美国探亲顺访加州大学戴维斯分校、佛罗里达大学、新泽西大学,并参观了纽约冷泉港生物研究所
- 1997—2005 年 任《园艺学报》编委
- 1998 年 11 月 率中国园艺学会代表团赴台湾考察,访问了台湾大学、中兴大学以及台中、台南农业研究机构
- 2001—2004 年 任《果农之友》顾问
- 2002 年 11 月 赴日本岗山访问,与岗山大学农学部商讨果树学科校际协作
- 2004—2006 年 任《果树学报》顾问
- 2005 年 5 月 任中国园艺学会枇杷分会顾问

目 录

果树花芽分化及开花坐果激素调控

桃花芽分化的观察	3
枇杷花芽分化的观察	10
PP ₃₃₃ 与去叶处理对柑橘成花、内源激素含量及其平衡的影响	15
温州蜜柑花芽分化期内源玉米素和赤霉酸的变化	22
温州蜜柑花芽分化期枝内细胞分裂素类型和脱落酸含量变化	27
环切和叶面喷施 GA 对温州蜜柑成花、内源 GA 和核酸含量的影响	32
柑橘授粉处理和单性结实子房 (幼果) 内源 IAA、ABA 和 ZT 含量的变化	37
HPLC 法检测果实组织中内源 IAA、ABA 方法的改进	43

果实采后生理及相关理论

猕猴桃果实后熟软化及其调控	49
猕猴桃果实后熟过程中乙烯生成、超氧化物歧化酶及过氧化物酶的活性变化	59
采后钙处理对猕猴桃软化、内源 ABA 和乙烯的影响	63
脱落酸、吲哚乙酸和乙烯在猕猴桃果实后熟软化进程中的变化	67
ABA 和 IAA 对猕猴桃果实成熟进程的调控	71
脂氧合酶与猕猴桃果实后熟软化的关系	77
猕猴桃果实成熟进程中木葡聚糖内糖基转移酶 mRNA 水平的变化	84
脂氧合酶、茉莉酸和水杨酸对猕猴桃果实后熟软化进程中乙烯合成的调控	90
The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwifruit	99
猕猴桃采后果实冷藏与货架期脂氧合酶活性和乙烯生成的变化	110
Effects of acetylsalicylic acid (ASA) and ethylene treatments on ripening and softening of postharvest kiwifruit	118
气调对猕猴桃果实贮藏的效应及其生理基础	127
猕猴桃果实采后成熟过程中糖代谢及其调节	133
桃果实絮败与果胶质变化和细胞壁结构的关系	141
采后桃果实中多胺和乙烯对低温胁迫的反应	147
Effect of heat conditioning and intermittent warming on chilling injury and pectolytic enzymes in peaches	151

果胶酶和纤维素酶在桃果实成熟和絮败中的作用·····	157
间歇低温胁迫对桃果实细胞壁代谢的影响·····	162
桃果实采后脂氧合酶活性和膜脂脂肪酸组分的变化·····	169
桃果实采后软化过程中内源 IAA、ABA 和乙烯的变化·····	174
日本甜夏橙果实采后生理及其贮藏技术的研究·····	179
胡柚果实贮藏技术的研究·····	186
猕猴桃果实中内源水杨酸的提取测定及其在采后研究中的应用·····	191
脂氧合酶与果实的成熟和衰老·····	196
乙烯生物合成及其控制研究进展·····	202

果树光合作用、光合产物的运输及糖积累

国外果树光合作用研究进展·····	211
果实中糖的运输、代谢与积累及其调控·····	221
果实中的糖分积累机理·····	231
己糖激酶与植物生长发育·····	238
宫川温州蜜柑光合产物的运输与分配·····	248
温州蜜柑同化产物运转分配的调控·····	256
温州蜜柑果实发育进程中光合产物运输分配及糖积累特性·····	262
Fruit photosynthesis and assimilate translocation and partitioning: Their characteristics and role in sugar accumulation in developing <i>Citrus unshiu</i> fruit·····	270
柑橘完熟采收增糖效应及其机理·····	280
柑橘果实韧皮部后糖的运输生理机制研究·····	285
蔗糖代谢相关酶在温州蜜柑果实糖积累中的作用·····	292
温州蜜柑果实发育期间果糖激酶与糖积累的关系·····	299
水分胁迫对温州蜜柑光合特性的影响·····	306
不同供磷水平对温州蜜柑叶片光合作用的影响·····	312
柑橘果实遮光处理对光合产物分配、糖代谢与积累的影响·····	320
Effect of light quality on photosynthesis and chlorophyll fluorescence in strawberry leaves·····	328
草莓叶片光合作用对强光的响应机理研究·····	340
网纹甜瓜发育果实糖分积累与蔗糖代谢参与酶的关系·····	350

果实色素形成

植物类胡萝卜素的生物合成及其调控·····	361
类胡萝卜素合成的相关基因及其基因工程·····	368
柑橘类胡萝卜素合成关键基因研究进展·····	376

柑橘果实主要类胡萝卜素成分及含量分析·····	383
柑橘果皮颜色的形成与类胡萝卜素组分变化的关系·····	392
MPTA 对柑橘果皮类胡萝卜素形成的影响·····	400
GA ₃ 处理对柑橘果皮色素变化的影响·····	406
光照对柑橘果皮类胡萝卜素及色泽形成的影响·····	410
果实花色素苷合成研究进展·····	416
温度对李果实采后花色素苷合成效应及生理基础·····	422

果树分子生物学与生物技术

果实成熟的分子生物学·····	431
桃 ACC 氧化酶基因克隆和植物表达载体的构建·····	437
桃早熟芽变品种“大观一号”的 RAPD 分析及其特异片段的克隆·····	444
桃叶片伤诱导 ACC 氧化酶基因 cDNA 的克隆、序列分析及其在大肠杆菌中的表达·····	448
伤处理和乙烯对桃 ACC 氧化酶基因表达的影响·····	455
桃蔗糖转化酶基因的克隆和差异表达·····	461
Cloning and differential expression of a 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylate synthase cDNA from peach·····	468
桃组织培养和遗传转化研究现状及展望·····	477
桃离体组织分化再生植株的研究·····	483
桃幼胚及幼胚子叶再生的研究·····	487
桃 ACO 基因反义转化桃幼胚子叶的研究·····	497
甜橙辣椒红/辣椒玉红素合成酶同源基因的克隆·····	505
柑橘 <i>LEAFY</i> 同源基因片段分离及特性研究·····	510
甜橙 β -胡萝卜素羟化酶 cDNA 克隆及其瞬间反义表达·····	517
柑橘转化酶基因家族新成员的克隆和序列分析·····	525
柑橘酸性转化酶基因家族成员的克隆及特性分析·····	530
甜橙液泡转化酶基因(CSVI)的分离及全序列分析·····	538
Isolation and expression analysis of Fructokinase genes from citrus·····	547
柑橘转基因的研究现状及展望·····	558
柑橘高效离体再生系统研究·····	562
脐橙基因组 DNA 文库的构建·····	570
一种木本果树基因组 DNA 提取方法研究·····	576
富含多糖猕猴桃果实组织中总 RNA 提取方法的改进·····	581
猕猴桃成熟果实中脂氧合酶基因的克隆·····	585
猕猴桃 ACC 合成酶基因家族四个成员的克隆·····	592
β -半乳糖苷酶基因在猕猴桃果实成熟过程的表达·····	598

猕猴桃的组织培养和遗传转化研究进展	606
Regeneration mechanism of strawberry under different color plastic films	611
Response of in vitro strawberry cv. Toyonoka to silver nitrate (AgNO_3)	622
笋瓜韧皮部特异性启动子的克隆分析及新型植物表达载体构建	633
提高外源基因在转基因植物中表达效率的途径	639

果树栽培技术及其他

地膜覆盖对梨果实生长发育及品质的影响	649
多效唑在柑橘体内的运转规律探讨	655
椪柑有叶结果枝和无叶结果枝的着果机制	660
矿质营养和植物生长调节剂对金柑花粉生活力的影响	666
柑橘幼果发育期间碳水化合物代谢及其与果实生长发育的关系	672
柑橘果实中天然柠檬苦素和诺米林的提取、鉴别与检测	677
CPPU、 GA_3 处理对藤稔葡萄生物学性状及其生理效应的研究	684
CPPU+ GA_3 处理对藤稔葡萄同化物运转的影响	688
基质培对草莓糖酸和某些生理特性的影响	692
早熟桃育种与若干遗传学问题	699

附录

论文总目录	706
教材及专著	718
研究生培养	719
科研教学获奖项目	721
论文获奖项目	722
致谢	725

果树花芽分化及开 花坐果激素调控

