



主编：崔富春

Fresh fruit

反季节鲜果

栽培技术

FAN JI JIE XIAN GUO ZAI PEI JI SHU

温鹏飞 曹琴 编著



农村实用科技与技能培训丛书

主编 崔富春

反季节鲜果栽培技术

温鹏飞 曹 琴 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

反季节鲜果栽培技术/温鹏飞, 曹琴编著. —北京:

中国社会出版社, 2006.9

(农村实用科技与技能培训丛书/崔富春 主编)

ISBN 7-5087-1160-2

I. 反... II. ①温... ②曹... III. 果树—温室栽培

IV. S628

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 099591 号

丛 书 名: 农村实用科技与技能培训丛书

主 编: 崔富春

书 名: 反季节鲜果栽培技术

编 著 者: 温鹏飞 曹 琴

责任编辑: 逢玉静

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66051698 电传: (010) 66051713

邮购部: (010) 66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京市后沙峪印刷厂

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 8.5

字 数: 188 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 12.00 元

(凡中国社会出版社图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主 任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委 员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利
李宗达 米有录 王爱平

农村实用科技与技能培训丛书编辑委员会

主 任：崔富春

副主任：左义河 宗颖生 弓永华

成 员：（按姓氏笔画为序）

王金胜	孙泰森	邢国明	李生才
李生泉	李宏全	李国柱	杨 鹏
郭晋平	郭玉明	郝利平	武星亮
蔺良鼎	薛孝恩		

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山

同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

值此“新农村书屋”付梓之际，以此为序。

二〇〇六年九月

目 录

第一章 反季节鲜果栽培概况

- 一、反季节栽培历史 /1
- 二、反季节栽培的现状 /3
- 三、反季节栽培的意义 /4
- 四、反季节栽培中存在的问题 /7
- 五、反季节鲜果栽培的发展趋势 /9

第二章 反季节鲜果栽培的设施及建造

- 一、果树塑膜温室的结构与类型 /11
- 二、塑膜温室的设计 /18
- 三、果树塑膜温室的建造 /45

第三章 反季节鲜果栽培设施的环境管理

- 一、光照调控 /51
- 二、温度调控 /54
- 三、湿度调控 /58
- 四、气体调控 /59

五、土壤管理 /63

第四章 反季节栽培的树体管理

一、树种与品种的选择 /65

二、苗木的培育 /66

三、定植技术 /76

四、整形修剪 /80

五、授粉与坐果 /89

六、产期调控 /97

第五章 反季节草莓栽培技术

一、草莓的生物学特性 /101

二、品种选择 /110

三、反季节栽培技术 /122

四、主要病虫害 /132

第六章 反季节葡萄栽培技术

一、葡萄的生物学特性 /137

二、品种选择 /143

三、反季节栽培技术 /149

四、主要病虫害 /164

第七章 反季节杏栽培技术

- 一、杏树的生物学特性 /172
- 二、品种选择 /178
- 三、反季节栽培技术 /183
- 四、主要病虫害 /187

第八章 反季节桃栽培技术

- 一、桃的生物学特性 /191
- 二、品种选择 /198
- 三、反季节栽培技术 /205
- 四、主要病虫害 /212

第九章 反季节樱桃栽培技术

- 一、樱桃的生物学特性 /216
- 二、品种选择 /221
- 三、反季节栽培技术 /225
- 四、主要病虫害防治 /232

第十章 反季节钙果栽培技术

- 一、钙果的生物学特性 /234

- 二、品种选择 /237
- 三、反季节栽培技术 /238
- 四、主要病虫害 /241

第十一章 反季节李栽培技术

- 一、李树的生物学特性 /242
- 二、品种选择 /245
- 三、反季节栽培技术 /247
- 四、主要病虫害 /252

参考文献 /255

后记 /260

第一章 反季节鲜果栽培概况

反季节鲜果栽培是指利用塑膜大棚、温室或其他保护设施，运用现代果树栽培的理论和技術，将果树从育苗到采收的某一个发育阶段或者整个生育阶段设置在塑膜大棚或者温室内进行，调节果品的产期，使果品超节令供市，进而获得比露地栽培更广、更高的效益。反季节鲜果栽培作为果树设施栽培的组成部分，是一种区别于果树露地栽培的新的栽培方式。目前，反季节鲜果栽培生产中利用的保护设施主要是具有保温覆盖及简易加温设施的塑膜温室和大棚，其果品收获期完全超节令，能够提前上市，获得了巨大的效益，已成为果树生产不可忽视的组成部分。

一、反季节栽培历史

早在秦始皇时代，曾在骊山阡谷中种植瓜果，并且获得了收成。这是有文字记载的最早的反季节栽培。《汉书·召信臣传》中记载：“太官园，种冬生葱、韭、菜茹，覆以屋瓦，昼夜燃蕴火，待温气乃生。”唐朝时代，“酒幔高楼一百家，宫前杨柳寺前花。内园分得温汤水，二月中旬已进瓜，”而且当时内宫设立了专门的机构“温汤监”来负责使用温泉灌溉进行反季节瓜果栽培。由此看来，那时候，人们已经初步掌握了反季节瓜果栽培技术。汉代王嘉《拾遗记》说，“汉兴至哀、平、元、成，尚宫室，崇苑囿，孝哀广四时之房，”这表明培育的已不只是蔬菜，还包括各种“生非其址”的“灵瑞嘉禽，

丰卉殊木。”

秦汉以后，温室广泛地运用于花卉和水果的反季节栽培。宋代苏东坡有“和述古冬日牡丹”诗，证明宋代时人们已能通过促成栽培，使牡丹在冬季开花。明末徐光启曾这样评价京师的反季节栽培，曰：“今京师窖藏菜果，三冬之月，不异春夏。亦有用法煨艺，令冬月开花结蓂者。”当时，在京师北京，每至新年，牡丹呈艳，金橘垂黄，成为互相馈赠礼品。反季节栽培的出现是人类科技进步，征服自然的重要成果，然而在进步与成果面前，人类既欣喜又恐惧。反季节蔬菜长时间内不为人所接受，原因在于人们担心这种非时之物，会危害人类。尽管现在看来，古人对于反季节栽培的担心是多余的。然而，具有一定商业意义的果树保护地栽培最初起源于欧洲的玻璃温室果树栽培，至今这种果树玻璃温室栽培仍在一些国家，如荷兰占有相当大的面积。20世纪50年代，随着塑料工业的发展，塑料薄膜在日本开始用于草莓的小拱棚栽培，其经济效益十分可观，加之塑料薄膜具有质地轻、易搬动、不易破碎、造价低廉、透光及保温性较好等优点，立即在日本出现了以塑料薄膜取代玻璃而建造的诸如大棚及温室等设施，用来种植蔬菜和果树。我国1985年由当时的山西农学院率先引进了日本的塑膜大棚及温室生产技术，最初应用在蔬菜栽培上。70年代在黑龙江齐齐哈尔利用塑膜温室成功地生产了葡萄，随后应用塑料大棚种植葡萄也取得了成功。从此果树塑膜大棚及温室栽培逐渐在我国辽宁、山东、河北等省开始推广。80年代发展还较慢，进入90年代，特别是近几年发展十分迅速，逐渐形成了我国高效果业新的栽培方式。

二、反季节栽培的现状

90年代中后期,我国果树设施栽培发展迅速,种植地域迅速扩大。据不完全统计,至1999年春季,全国果树设施面积达4.67万公顷(70.05万亩),主要分布在山东、辽宁、北京、河北等省市自治区。预计全国的设施园艺面积2000~2010年度将突破100万公顷,2030~2031年可望增至170万公顷。

目前国内外进行反季节栽培的果树树种有:草莓、葡萄、桃、樱桃、枣、柑橘、柿子、树莓、黑莓、无花果、枇杷、香蕉、菠萝、芒果、番木瓜、无核柚、脐橙、苹果、梨、李、杏、越橘、果桑等35个以上的树种。其中以草莓、葡萄、桃、油桃为主,杏、李、樱桃为辅。设施类型以日光温室为主,塑料大棚为辅。生产模式以促早栽培为主,延迟栽培为辅。

日本是果树塑膜大棚、温室栽培最大的国家,目前已达26万亩,其中草莓13.2万亩,葡萄面积达93000亩,柑橘20235亩,然后依次为樱桃、沙梨、枇杷、无花果、桃等。设施栽培的面积约为果树栽培总面积的3%~6%,并且在大棚及温室内大都采用计算机自动化控制。

英国、比利时、荷兰温室面积也比较大,但多以蔬菜和花卉为主,果树面积较小。管理也均为现代化管理,特别是英国,已利用温室已进行了果树的工厂化生产。科研人员把果树枝条插在树枝形的橡胶管上,然后将调配的营养液输送到各个枝条上,每一根枝条都能正常开花结果,而且产量很高。果实成熟后,通过向橡胶管中输送脱落素,果实则自行脱落并被机械收获,全年连续生产,一年

能收获 3~5 次。这一技术已由英国的达雷德设施农业工程公司进行了苹果、梨、桃的试验生产，都获得了成功。

我国大棚及温室果树栽培虽然起步较晚，但目前发展势头很足，规模化和产业化的格局逐渐形成。据不完全统计，我国保护地栽培的果树约 10 万亩以上，其中葡萄 6 万亩，草莓 4 万亩。栽培面积较大的有辽宁、山东、河北等省，进行栽培的树种主要有草莓、葡萄、桃、樱桃、杏、柑橘、枣、脐橙、李等。辽宁省目前已形成了营口地区（9000 亩）和唐山地区（3495 亩）两个最大的棚室葡萄生产基地。东港市发展了近万亩大棚草莓，产品不仅销往东北各大、中、小城市，而且还速冻后出口到韩国及日本。山东省烟台市目前有 3 万亩大棚及温室草莓，而且还发展了大量的大棚樱桃及葡萄。河北省的抚宁目前发展了 2000 亩的大棚及温室葡萄，草莓几乎全部采用了大棚、中棚等促成栽培。但目前我国的大棚及温室果树栽培中采用的设施主要以轻型的简易设施为主，而且在管理技术上与国外还有一定的差距。

三、反季节栽培的意义

1. 调整果树产期，反季节上市

不论是北方果树，还是南方果树，每一个树种其果实的成熟期均在一定的季节，特别是有些果品的保鲜期很短，如桃、李、杏、葡萄、草莓、欧李等。过了这个季节，人们就不能品尝到此类鲜果。尽管不同的品种之间在成熟期上有一定差异，但常常是早成熟的或晚成熟的品质很差，不被人们接受，因而经济效益也较低。反季节

栽培则可以把人们喜食的果品调节到露地不能成熟的季节成熟，以供应市场需要。如葡萄通常在8~9月份成熟，山东胜利油田农业开发研究院利用不同的大棚及温室设施，可以分别把葡萄的成熟期控制在5月下旬~7月下旬、10月下旬~11月中旬和12月下旬~2月，基本上达到了葡萄周年供应市场。最近，山西农业大学园艺学院杜俊杰教授完成了杏、枣周年生产，可做到鲜果周年供应。

2. 无公害果品生产

反季节栽培中，大棚或温室等设施为果树生长发育提供了一个相对封闭的环境，不仅隔离了许多病原菌，降低了果树受感染的几率，减少了农药使用的次数和数量；而且还能够屏蔽许多来自自然界的有害污染，有利于实现无公害优质果品生产。

3. 提高果树的产量和果品品质

露地栽培的草莓一般亩产600kg~1000kg，而大棚栽培的草莓据河北满城刘西河实验场试验，亩产可达7500kg~10000kg，是露地的7.5~16.7倍，极大地提高了土地的利用率。在温室葡萄的生产中，利用春提早、秋延后等栽培措施，可以使葡萄一年之内结2~3次果，其产量相应地比露地提高1~2倍。在温室内，1龄的桃可亩产750kg，2龄的桃可亩产2000kg，比露地提高2~3倍。

在果品品质上，温室内由于可控制白天及晚上的温度变化，使果树白天多进行光合生产，固定二氧化碳而积累有机物；晚上在无光的条件下减少消耗，因而能够提高果实中的含糖量。日本市场上露地与温室同期生产的柿子，温室柿的售价比大田高，其原因就是温室柿的含糖量高，品质好。温室栽培的京亚和巨峰葡萄含糖量分

别为 18.9% 和 17.2%，而露地则较低，仅为 16.% 和 15.0%。此外，由于设施的保护作用，使得果品的发育期明显延长，因而果实普遍增大，如大棚樱桃平均单果重为 2.2g~2.7g，比大田的 1.7g~2.1g 增加了 29%。

4. 提高经济效益

我国目前已成为世界果品生产大国，总面积已达 12146.8 万亩，总产量为 4214.6 万吨（1995 年），均居世界首位。近几年来，随着产量的不断增加，再加上果品生产的季节性和不耐贮运等特点，必然导致价格下跌，经济效益降低。进行反季节鲜果栽培，利用产期调节技术，分时、分段供应市场，特别是在某一果品的淡季供应市场，价格必然较高，从而显著提高果树生产效益。从我国目前的情况看，反季节设施栽培的效益普遍比露地高出 5~10 倍。如辽宁中县李宝田从 1988 年开始种植了不到 1 亩的日光温室桃树，到 1993 年累积净收入达 39.6 万余元，可以说是果树高效益生产的一个典型事例。又如山东莱阳市试验结果表明，大棚栽培樱桃，果实可提前 40 天上市，3 年生树产果 805.4kg，纯收入 2 万余元，比大田高 9.48 倍，4 年生树产果 1257.1kg，纯收入 37000 元，比大田高 10.12 倍。

5. 打破果树种植的地域限制

果树由于系统进化形成了各自稳定的生物学特性，并将这些特性遗传给后代。自然条件下，果树正常生长发育对环境条件有一定的要求。如北方树种种植在南方，会因无法满足其低温累积量等条件而不能正常生长发育。利用大棚及温室配合以合理的环境调控技

术体系，则可以进行南北果树树种的互换种植，或使得某一地区（如生长季较短的地区）能够种植某种果树。另外，大棚及温室栽培果树还可以避开像冻害、冷害、鸟害、烟害、粉尘污染等自然灾害和污染，生产无公害果品。如杏树春季常由于开花较早，易遭受冻害而绝产，大棚或温室下则可以完全达到防冻的效果。

6. 促进果树栽培理论的研究

反季节鲜果栽培是在掌握果树生长发育规律的基础上，利用大棚或温室等设施进行反节令栽培的新型果树产业。因而，必须深入研究果树生长发育的机理，特别是果树的休眠机理、花芽分化形成机理及果实发育机理等，为栽培技术的实施提供理论依据。这无疑将大力推动果树栽培理论的研究。

四、反季节栽培中存在的问题

1. 科研投入不足，总体技术含量不高

90年代中期以来，我国大量高级科技人员开始从事果树设施栽培技术研究，但得到科研资助的却很少。这必将导致我国果树设施栽培研究的深度和广度都很有限，果树设施生产总体上技术含量不高，设施硬件的生产与制造方面水平低下，工艺水平不高；缺乏专用设施栽培品种及量化指标、果树生长模型的研究，生产潜力未能充分发挥出来。

2. 生产效益低

目前，我国设施栽培大多以个体农户为主，劳动生产率只相当