

反季节蔬菜 高产优质栽培技术研究

何能波 詹其钰 卢家斌 谭伟瑞 彭继芳 等著



科学出版社

67.3059

307

反季节蔬菜高产优质栽培技术研究

何能波 詹天任 卢家诚 谭伟瑞 彭统序 等著

科学出版社

1996

(京)新登字(092)号

内 容 简 介

反季节蔬菜高产优质栽培技术属“三高”农业技术。中国科学院广州分院、广东省科学院的科技工作者针对反季节蔬菜栽培的特殊性,进行了多年系统和深入的研究,科学地提出了反季节蔬菜适种地气候环境选择的定性、定量指标和系列要求,系统地总结出一套完整的高产优质栽培技术,并建立了科、农、贸一体化生产服务体系和出口生产基地,取得了显著的经济效益和社会效益。全书内容丰富、资料翔实,具有较高的学术价值和实用价值。可供农业科技人员、农村基层干部、农民以及有关领导干部阅读使用,也可给农业院校师生参阅。

反季节蔬菜高产优质栽培技术研究

何能波 詹天任 卢家诚 谭伟瑞 彭统序 等著

责任编辑 钟如松 徐秉正

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

(邮政编码 100717)

华南理工大学印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996年9月第1版 开本: 787×1092 1/16

1996年9月第1次印刷 印张: 8

印数: 0001—3000 字数: 179 000

ISBN 7-03-005604-3/S·180

定价: 16.00元

《反季节蔬菜高产优质栽培技术研究》

主要参加者名单

广东省科学院、中国科学院广州分院

何能波 詹天任 沈周秦

广东省土壤研究所

卢家诚 沈道英 陈兆其 林兰稳 梁雄才 陈显成

广东省昆虫研究所

彭统序 李开煌 许 雄

广州地理研究所

谭伟瑞 何 东

参加本项目研究的还有：高其儒、冯国义、钟仕俊、彭四清、朱晓文、刘振刚、蒙启枝、黄运辉、柯铭辉、兰文明、庞 虹、赖丽芬等

序 言

广东省露地种植反季节蔬菜的试验生产，从1987年开始到1994年止，已在粤北和粤西5个县（市）推广1.8万公顷，生产了26.7万多吨各种蔬菜，总产值达4亿元，出口创汇2700万美元。其生产规模、出口量在国内外都是首屈一指的，其组织协调工作量之大也是国内外未曾有过的。其科学实验的广度、深度和水平堪称是后来居上，目前在国内外处于领先地位。这一科研成果为山区开辟了一条脱贫致富之路。因此，《反季节蔬菜高产优质栽培技术研究》是一部不寻常的科技著作，它凝集了广东省科学院和中国科学院广州分院（以下简称“两院”）和阳山、新丰、信宜、化州、廉江等县（市）千千万万农民兄弟与基层干部团结协作、坚持不懈、奋战8年的心血，是科技与经济紧密结合这一思想之花结出的一个丰硕之果，是试验、示范、推广相结合的系统工程的一个重大成果，是科技成果转化成为现实生产力的一个典型范例，是“两院”对广东经济社会发展和科技进步做出的突出贡献。我表示衷心的祝贺。

反季节蔬菜的试验生产并非广东省率先进行，但目前其规模、效益和水平都是后来居上。这里揭示了一个深刻的道理：搞出一项科技成果并不是科技工作的终结，要把它变成为人民谋福利的现实生产力，还要付出巨大的努力，甚至比研究付出的心血还要大。因此，我仍然强调，我们的科技成果不能停留在样品、礼品、展品上，必须像“两院”搞反季节蔬菜栽培那样，把主要力量投向为经济建设和社会发展的主战场，急国家之所急，想人民之所想，千方百计去实现科技成果的商品化、产业化和国际化，为振兴广东经济不断作出贡献。同时希望《反季节蔬菜高产优质栽培技术研究》一书的问世，能成为热心这一科技领域的科技工作者、农民兄弟及农村基层干部的良好益友，在生产实践中发挥指导作用；也希望在新的更广泛的实践中进一步充实它，使它成为一部更完善的理论与实践高度结合的参考书，永远受益于南粤大地，乃至全中国、全世界。

希望反季节蔬菜高产优质栽培技术的推广应用更上一层楼，成就更辉煌。

郭荣昌

1995年5月

前 言

蔬菜在人们生活中的重要意义不言而喻,尤其在城镇,更是居民每日必需品,但是由于气候变化和自然条件的制约,近郊蔬菜生产总会出现淡季供不应求的情况,远处生产也由于保鲜、储运等因素困扰,成为远水救不了近火的局面。而且随着城市规模的不断扩大和乡镇城市化趋势的发展,城郊耕地日益减缩,以及国外蔬菜生产向外转移与需求量的增加,使这种受自然规律制约,旺淡供应不均的状况进一步加剧。如何解决这个问题,早已为国内外所关注。

在国外和我国北方,普遍采用人工气候室无土栽培的生产方式补淡,但由于投资大、成本高,生产规模受到限制。唯有向露地发展反季节蔬菜种植才能迅速地形成规模生产。为此,我国浙江省农业科学院率先在高山进行蔬菜栽培试验,取得初步成功。日本和我国台湾等地也利用夏季高山凉爽和冬季温暖的地方小气候进行反季节蔬菜的种植,效果也甚佳。北京、浙江、湖北、广东等省(市)也相继进行过试验,效果也不错。但都因为储运、保鲜技术未过关,技、农、贸服务体系未形成,以及难于大规模地组织领导和技术指导千家万户的农民进行规范化栽培而不能实现稳定的规模生产。所谓反季节蔬菜,是对传统季节生产的蔬菜而言。我省地处南亚热带,冬春季气温较低,并常常出现低温阴雨天气,夏季气温较高,并常有台风暴雨,很多蔬菜生长期较短,或者本来是正常生长期的,但由于出现异常天气,不能正常生长,形成各种蔬菜供应期限较短以及出现春、秋淡季问题。因此,研究并推广蔬菜的反季节生产,也就是使蔬菜在气温较高的夏季和气温较低的冬季亦能正常生长,是延长各种蔬菜供应期以至达到周年供应和保证蔬菜出口占领国际市场的重要环节。

1987年,广东省科学院、中国科学院广州分院在阳山县扶贫,根据当地石灰岩的生态环境和小气候特点,因地制宜,开始在广东阳山县江英乡海拔435米的大桥管理区进行试点,获得成功。同时吸取国内外经验教训,帮助当地建立了产前、产中、产后的服务体系,既大规模地组织领导农民生产,也打通收购渠道,解决一系列储运保鲜的技术问题,使产品实现了商品化、产业化,并通过外贸部门打入港澳市场,参与国际竞争,走向国际化,从而带动了多地区、多品种蔬菜的反季节生产。

1989年至1990年,我们又分别在新丰、信宜、化州、廉江等地开展试验,并与当地联合、协作建立起反季节蔬菜的生产基地,继续探索完善的技、农、贸一体化和产、供、销一条龙体系以及进一步实现商品化、产业化、国际化的有关问题,积累了大量的资料和工作经验。

基于上述坚实的工作基础,1991年,广东省正式把反季节蔬菜栽培技术及基地建设问题列入“八五”农业科技重点攻关计划,在项目招标的公平竞争中,我们中标。并以此作为新的起点,继续进行多点试验,不断摸索在不同自然环境、不同气候条件下,如何因地制宜进行生产的技术特点,试图通过多个地区的试验分析比较,找出普遍的规律,用以指导广泛的生产实践。同时,不断总结把科技成果转化为直接生产力、实现“三化”的经验,为发展山区经济开辟一条脱贫致富之路。

几年来,我们根据蔬菜生长所需条件,科学地选择和充分利用山区和平原各自的资

源优势，边研究、边组织生产，以科学指导生产，以生产促进研究的方法，在石灰岩山区的阳山县、花岗岩山区的新丰、信宜、丰顺等县和地处热带北缘的化州、廉江等县、市的 不同地域、不同类型的山区和平原，开展对各种蔬菜生产的适宜性和高产栽培技术的研究，充分掌握反季节蔬菜生长规律，形成完善的高产优质栽培技术，并协助当地建立了科、农、贸一体化的联合体和产、供、销一条龙的服务体系，保障了所建立的生产基地和千家万户的正常生产。同时为我省山区和平原进一步发展反季节蔬菜生产提供科学依据。

通过这项“八五”攻关计划的完成，我们已总结出一套适宜于我省实际，利用地域和地势的气温差异及其小气候环境，建立反夏和反冬蔬菜栽培生产基地的选择条件和指标，以及配套的高产优质栽培技术和防治病虫害的方法。到 1994 年，我们已在阳山、信宜、新丰、化州、廉江等地建立和发展的反季节蔬菜生产基地种植面积达 1.8 万多公顷。种植的主要品种有番茄、西洋菜、荷兰豆、西圆椒、花椰菜、节瓜、青瓜、苦瓜、茄子、豆角、青刀豆等 10 多个。从我们推广种植反季节蔬菜开始至 1994 年底止，据仅可统计部分数据，共生产反季节蔬菜 26.7 万吨，总产值近 4 亿元，出口创汇 2 700 万美元。

反季节蔬菜的生产，不仅可以缓和城市蔬菜淡季供应的紧张局面，为我国蔬菜出口占领国际市场，赚取外汇，同时也为我省贫困山区发展“三高”农业，解决“无经济收入的社队”的大难题和为农民群众的脱贫致富开辟了一条十分有效的途径。如被列为国家级扶贫县的石灰岩山区的阳山县，1995 年工农业总产值近 10 亿元，其中反季节蔬菜产值占了十分之一，而且种植规模还在迅速扩大。阳山县的江英乡从 1987 年带有行政措施的情况下在该乡大桥管理区种植反季节蔬菜 2.67 公顷，收入 30 万元开始，不断发展，并且从政府“要我种”变成农民自觉的“我要种”的积极发展思想状况。到 1995 年，全乡种植反季节蔬菜 2 千公顷，收入 1 500 多万元。江英乡的大桥管理区，1986 年人均收入只有 246 元，1995 年人均纯收入 2 000 多元，其中种植反季节蔬菜人均纯收入 1 400 元。全管理区 460 户，1993 年超万元的达 50%，90% 农户买了电视机，高档家电进入了家庭，部分农户用上了煤气，建了新楼房。管理区财政收入 50 000 多元，有汽车 6 部、手扶拖拉机 14 台。1989 年就建起了 2 层的管理区办公楼，为表明是种植反季节明珠番茄的成效，特取名为“明珠楼”。大桥管理区的细山村有 36 户、210 人，种植反季节蔬菜纯收入 60 多万元，人均种植反季节蔬菜纯收入 3 000 元，其中 25 户建了新楼房。南蛇头村有 37 户，230 人，1993 年人均纯收入 4 000 元，其中种反季节蔬菜人均纯收入 3 000 元。村民周荣，一家 4 口，仅有一个半劳力，种反季节蔬菜收入达 20 800 元，人均收入 5 200 元。阳山县阳城镇黎庆伟一家 4 口，2 个劳力，通过租地种植反季节蔬菜，年纯收入 48 000 元，人均 12 000 元。

我们试验、研究和推广种植反季节蔬菜工作不仅在生产、规模、产量及出口量等在国内外最大，而且在组织指导农民进行规范化生产的管理规模上也最大。因此，这项工作的内涵实际上包括科技、经济、社会等几个方面的有关问题，可以说是一项系统工程。因而本书也可以说是一份试验、示范和推广的复杂系统工程的总结报告，期望它的出版能为反季节蔬菜的试验和生产实践起到一定的参考指导作用。也希望各界同行提出宝贵意见，使之不断充实，日臻完善。

目 录

序言	(1)
前言	(1)
第一章 蔬菜供应淡季的原因	(1)
第一节 气候是蔬菜供应出现淡季的主要原因	(2)
第二节 农事安排加剧了蔬菜供应淡季的形成	(6)
第三节 原有的生产布局是造成蔬菜供应淡季的又一原因	(6)
第四节 蔬菜供应缺乏余缺调剂, 无法避免供应淡季出现	(6)
第二章 建立反季节蔬菜生产基地的现实意义	(7)
第一节 发达国家蔬菜生产布局和产销模式	(7)
第二节 我国蔬菜生产布局 and 存在问题	(8)
第三节 广东建立反季节蔬菜生产基地的现实意义	(9)
第三章 反季节蔬菜栽培基地选择条件	(12)
第一节 反季节蔬菜栽培基地选择要求	(12)
第二节 蔬菜反季节栽培的立地条件	(14)
第三节 不同种类蔬菜反夏栽培的海拔高度	(19)
第四节 已建立的反夏蔬菜生产基地的生态环境特点	(22)
第五节 反夏蔬菜生产基地建设	(27)
第六节 广东省反夏蔬菜生产基地的综合评价	(31)
第四章 高海拔山区反夏蔬菜高产优质栽培技术	(33)
第一节 反夏蔬菜高产优质栽培技术关键	(33)
第二节 主要反夏蔬菜高产优质栽培技术	(35)
第五章 广东各地冬季气候特征及反冬蔬菜生产基地的选择与建设	(55)
第一节 冬季气候特征	(55)
第二节 热带北缘低海拔地区(粤西)是反冬蔬菜栽培的良好基地	(57)
第三节 已建立的反冬蔬菜生产基地的生态环境特点	(59)
第四节 反冬蔬菜生产基地的建设	(60)
第六章 反冬蔬菜高产优质栽培技术	(63)
第一节 防寒育苗技术	(63)
第二节 主要反冬蔬菜高产优质栽培技术	(66)
第三节 追施叶面肥	(73)
第七章 反季节蔬菜主要病虫害防治	(75)
第一节 反季节蔬菜病虫害发生特点	(75)
第二节 病虫害防治方法	(76)
第三节 病害	(77)
第四节 害虫和害螨	(96)
第五节 农药的安全使用	(102)
结束语	(113)
参考文献	(114)

第一章 蔬菜供应淡季的原因

蔬菜种类繁多，但大多数属喜温蔬菜和耐寒蔬菜。前者主要是茄果类（番茄、辣椒、茄子等）、瓜类（青瓜、节瓜、苦瓜和丝瓜等）和豆类（菜豆、豆角、刀豆、毛豆等），后者包括大白菜、多数叶菜类（椰菜、花椰菜、西兰花、西洋菜、葱、蒜等）、根菜类（萝卜、胡萝卜、大头菜等）和茎菜类（菜心、马铃薯等）。它们在原产地长期系统发育过程中，同化环境条件，形成了喜温怕冷和喜凉怕热的生态习性。除极少数种类和品种外，绝大部分不耐冬季的严寒和夏季的高温多雨。在各地气候条件和栽培制度的影响下，形成了各地不同蔬菜生产季节和供应的旺淡季（图 1.1 和表 1.1）（郑大瑞等，1989）。

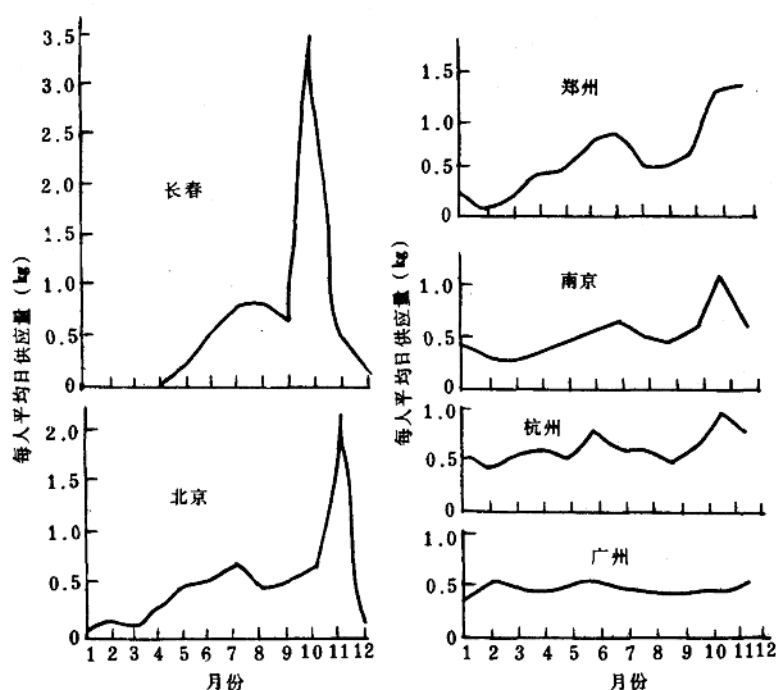


图 1.1 我国不同地区蔬菜本地收购量的季节变化
(1978—1983 年平均)

从图 1.1、表 1.1 可见，蔬菜供应旺淡不均是我国各地蔬菜生产上的普遍问题。就全国而言，蔬菜供应的淡季主要为冬春淡和夏秋淡。北方的旺淡季远比南方明显。冬春淡重于夏秋淡，但地区间有较大的差异。冬春淡南方较轻，甚至有时不出现（如广州），愈

表 1.1 主要城市蔬菜生产的季节性

城 市	旺季 (月)	淡季 (月)
哈尔滨	7—9	2—5
沈 阳	6—7, 10—11	4, 8—9
北 京	5—7, 10—11	3—4, 8—9
郑 州	6—7, 11—12	3, 8—9
南 京	6—7, 11—12	2—3, 8—9
上 海	4—5, 10—11	2—3, 8—9
杭 州	3, 6—7, 11—12	4—5, 8—9
广 州	2, 5—6, 11—12	4, 8—9

往北和西北高原区愈严重。夏秋淡北方较轻,甚至哈尔滨和西北高原区夏秋季却是蔬菜供应的旺季,愈往南和长江流域几个“火炉”地区(重庆、武汉、南京)愈严重。旺季蔬菜大量上市,品种多,质量好,数量充足,甚至供过于求,出现大量蔬菜腐烂,价格暴跌。淡季不仅供应数量不足,品种也单调,质量差,供不应求,价格暴涨。

广东也存在蔬菜供应的春淡和夏秋淡。不过春淡不太严重,时间短,有的年份出现,有的年份不出现,夏秋淡却相当严重,时间长,每年都出现。

造成蔬菜供应淡季的原因是多方面的,有自然条件方面的原因,有社会经济条件的原因和栽培制度上的原因。但无可否认,气候是主要原因。

第一节 气候是蔬菜供应出现淡季的主要原因

蔬菜对气象环境条件较敏感。尤其对温度,可以说它是决定某种蔬菜能否种植的关键因子。耐寒蔬菜生长适温为 10—20℃间,5—10℃间也有相当生长量,5℃以下生长缓慢。喜温蔬菜生长适温大致为 11—25℃间,25℃以上除瓜类和少数豆类外,生长往往受到高温的抑制,同化作用减弱。因此,通常把平均气温 5—25℃间称之为宜菜期。除水生蔬菜外,雨水过多对大多数蔬菜生长发育不良。还可诱发多种病害。阴雨高温呼吸消耗大,可导致蔬菜早衰。大雨、暴雨的危害尤为突出。可见,温和雨水调匀的气候最适宜蔬菜生长。

世界上著名的蔬菜生产基地,如美国的加利福尼亚州、西欧的荷兰和东欧的保加利亚等,都具有全年气候温和雨水调匀的特点,那里适于蔬菜生长的季节长达 8 个月,甚至全年(图 1.2)(郑大瑞等,1989)。

我国地跨温带、亚热带和热带气候区,热、水、土资源丰富,为蔬菜的周年生产、四季常青提供了优越的自然条件。同时我国地处东亚季风区,温度和降水的季节变化明显,冬季寒冷少雨,夏季高温多雨,灾害多是其主要气候特征,也是造成蔬菜供应冬春淡和夏秋淡的基本原因(表 1.2)(郑大瑞等,1989;林之光等,1985)。从表 1.2 可见,地区不同造成蔬菜供应淡季的原因也不尽相同。

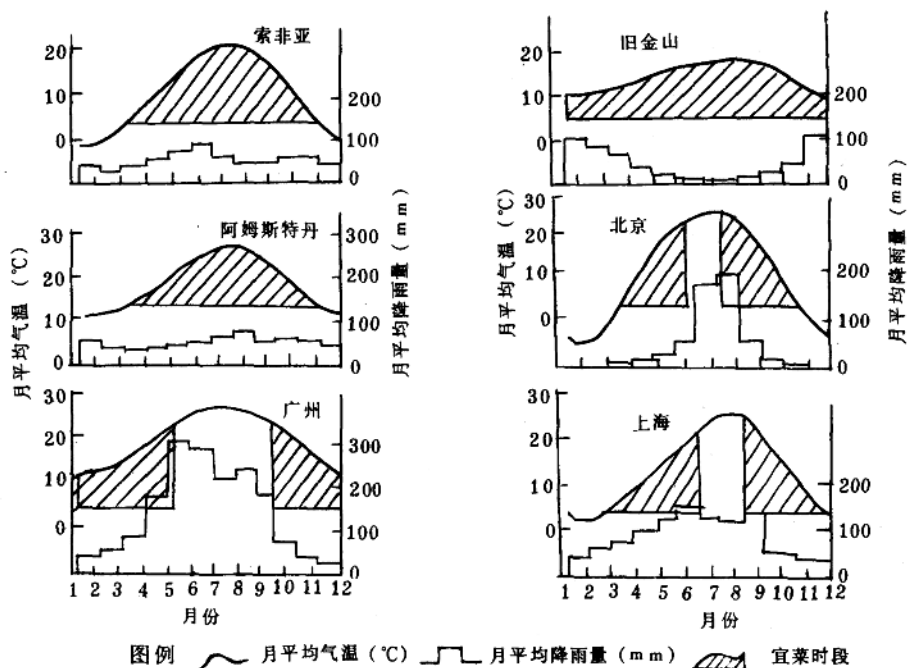


图 1.2 我国各地宜菜时期与国外主要蔬菜生产基地比较

表 1.2 我国主要城市蔬菜生长的气候条件

城市	年平均气温(℃)	年降雨量(毫米)	年日照时数	≥10℃ 积温(度日)	农耕地(天)	月平均气温 ≥25℃ 非宜菜期(月)	7月平均气温(℃)	>28℃ (月数)	极端最高气温(℃)	5—8月降雨量(毫米)	月平均气温 <5℃ 非宜菜期	1月平均气温(℃)	年平均霜日(天)	严冬期(天)	主要气象灾害
沈阳	7.8	734.4	2 589	3 414	237	/	24.6	/	38.3	453.0	11—3	—12.0	140.0	128	春寒,霜冻,夏涝,暴雨,大白菜砍收期冻害
兰州	9.1	327.7	2 648	3 279	263	/	22.2	/	39.1	181.6	11—2	—6.9	118.0	102	春寒,霜冻,干热风,大白菜砍收期冻害
西宁	5.7	368.2	2 742	2 005	238	/	17.2	/	33.5	211.4	11—3	—8.4	93.1	127	霜冻,大风,冰雹
北京	11.5	644.2	2 779	4 139	266	7	25.8	/	40.6	482.6	11—3	—4.6	87.8	99	越冬冻害,春寒,大风,霜冻,夏季高温连阴雨
郑州	14.2	640.9	2 438	4 667	306	6—8	27.3	/	43.0	341.7	12—2	—0.3	68.6	59	暴雨,秋害,大白菜砍收期冻害
上海	15.7	1 123.7	2 039	4 947	350	7—8	27.8	/	38.9	419.1	1—2	3.5	52.5	15	越冬冻害,春寒连阴雨,高温,暴雨,热带气旋

续表 1.2

城市	年平均气温(℃)	年降雨量(毫米)	年日照时数	≥10℃积温(度日)	农耕地(天)	月平均气温>25℃非宜菜期(月)	7月平均气温(℃)	>28℃(月数)	极端最高气温(℃)	5-8月降雨量(毫米)	月平均气温<5℃非宜菜期	1月平均气温(℃)	年平均霜日(天)	严冬期(天)	主要气象灾害
南京	15.3	1 031.3	2 213	4 933	333	7-8	28.0	/	40.7	464.3	12-2	2.0	61.9	32	越冬冻害, 春寒连阴雨, 高温, 暴雨, 热带气旋
武汉	16.3	1 204.5	2 085	5 231	全年可耕	6-8	28.8	7-8	39.4	485.1	1	3.0	48.4	0	越冬冻害, 春寒连阴雨, 高温, 暴雨, 热带气旋
长沙	17.2	1 396.1	1 726	5 450	全年可耕	6-8	29.3	7-8	40.6	418.3	1	4.7	22.0	0	越冬冻害, 春寒连阴雨, 高温, 暴雨, 热带气旋
成都	16.2	947.0	1 239	5 155	全年可耕	7-8	25.8	/	37.3	580.9	/	5.5	21.2	0	连阴雨, 夏季高温, 暴雨
广州	21.8	1 694.1	1 945	7 597	全年可耕	5-9	28.4	7-8	38.7	733.0	/	13.3	2.8	0	低温阴雨, 暴雨, 涝灾, 夏季高温, 热带气旋

一、冬春淡季气候成因

我国北方地区,尤其是秦岭、淮河以北的广大温带地区和西北高原区,冬季严寒,各地均有一段蔬菜不能露地生产的严冬期。愈向北方,冬季土壤封冻的时间越长,不能露地生产的时间也愈长。如北京,从11月中旬到第二年3月中旬,共有4个月时间不能露地栽培;内蒙古和甘肃西北部在6个月以上;而黑龙江北部的哈尔滨更长达8个月。这是该地区蔬菜供应出现冬春淡季的基本原因。这段时间蔬菜大都靠贮藏供应。有的年份多种灾害造成冬春淡季更加严重。如1979年大白菜砍收期遭受严重冻害,冬贮大白菜数量大减;紧接着越冬菠菜又发生严重冻害,死苗在8成以上,未死的也生长不良,4月份上市的菠菜很少;1980年又遇春寒,早春风障蔬菜生长缓慢,直到5月中蔬菜才大量上市,供应有所好转,结束了长达半年之久的菜荒。

我国中部地区(长江流域)1月平均气温接近0℃,一部分耐寒性较强的叶菜、根菜和葱蒜类等,虽可露地越冬,但生长缓慢;而且低温易使越年生蔬菜通过春化阶段,天气转暖迅速抽苔,严重影响冬春蔬菜的稳产高产。尤其是冬冷年,反常的低温造成越冬叶菜类的冻害,加重了冬春淡季。如1985年3月长江流域的反常低温,致使蔬菜供应比常年明显减少,蔬菜价格比上年上涨30%。

华南地区,尤其是广东,地处低纬度。其南部属边缘热带,中部属亚热带,北部属中亚热带。除北部地区偶有霜雪外,绝大部分地区终年无霜雪,四季常青。全省一年四季均可露地栽培蔬菜。但是冬季的寒潮和2-3月份出现的长低温阴雨天气,一方面促使冬性弱的蔬菜,如菜心、白菜、萝卜、椰菜和菠菜等通过春化阶段,造成早抽苔,因而不得不集中于3-4月份提早收获。另一方面,早春低温阴雨也不利于喜温蔬菜的生长。如瓜类、豆类和茄子的生长,甚至会出现沤芽、烂种等现象。因而在越冬的叶菜类、

根菜类集中采收后，跟着出现青黄不接，造成4月份的春淡。不过广东的春淡不严重，仅在冬冷年和早春低温阴雨天气明显的年份才会发生，且时间短。而冬暖年和早春低温阴雨天气不明显的年份，一般就不出现春淡。

二、夏秋淡季的气候成因

雨热同季是季风气候特征之一。因此在我国高温和暴雨的危害期是大致重叠的。高温暴雨是我国蔬菜供应出现夏秋淡的基本原因。但地区间也有差异。

长城以南的华北地区，夏季虽有高温，但时间短，且月平均温度也比南方低，虽也出现短的秋淡，但主导因子不是高温，而是雨涝的数量和频率。

我国中部内陆地区，受大陆性季风气候的影响，夏季（7—8）月平均气温高达29—30℃，短期可达35—40℃，表层土壤温度高达50—60℃。在这样的高温季节，不仅一般叶菜和根菜类不适宜生长，就是一般茄、瓜、豆类蔬菜也生长不良，或引起落花落果。另外，伏旱也加重了夏秋淡。

我国中部沿海地区和华南地区，造成夏秋淡的原因除受高温的影响外，还受热带气旋的强烈影响。以广东为例，由于地处低纬度，太阳辐射强，极端最高气温高达38—42℃；高温季节长，5—9月月平均气温都在25℃以上，对大多数喜温蔬菜，尤其是耐寒蔬菜是非宜菜期。7—8月份月平均温度高达28℃以上，日最高气温超过35℃的，6月下旬至9月上旬常见。因此在盛夏季节，广东低平地区除适宜种植如冬瓜、南瓜、苦瓜、豆角和蕹菜等极少数耐热品种外，不仅冬性弱的耐寒蔬菜，如荷兰豆、西洋菜、椰菜、萝卜等不能生长，喜温蔬菜番茄、西圆椒等也不适宜生长。即使喜热的小芥菜、苋菜和蕹菜等也生长不好，长时间高温、尤其是高夜温会加速老化，纤维多，质量差，产量低。茄子、豆角也会出现早衰而低产。7—9月广东常发生热雷阵雨，这种在白天地温较高时骤然发生的阵性降雨，使表土温湿度变化大，经常处于不规则状态，致使蔬菜根系发育不良，抗逆性差，寿命短。另外，高温干旱，高温多雨，尤其是热雷阵雨都会导致病虫害的严重发生，造成蔬菜的减产，甚至失收。

热带气旋的影响，加重了广东蔬菜供应的夏秋淡。众所周知，热带气旋的巨大风力会刮倒瓜棚豆架，造成蔬菜的机械损伤；狂风暴雨造成落花落果；热带气旋登陆前的干热天气、高夜温对蔬菜生长不利；热带气旋带来的暴雨和海潮易引起内涝，致使不耐涝的蔬菜，如菜心、白菜、节瓜、豆角、冬瓜等被淹死；再有热带气旋过后受伤和受淹幸存的蔬菜，也易感染病害不得不集中采收。因此，热带气旋过后，广东都会出现一段较长时间蔬菜上市量的剧降，造成较严重的蔬菜供应淡季。广东是我国受登陆热带气旋影响最多的省份之一。据1949—1980年统计，32年来登陆广东的西太平洋热带气旋共130次，平均每年4.1次，约占全国登陆的热带气旋的1/3。热带气旋活动盛季为7—9月，平均每年3次，约占年登陆热带气旋的3/4。10月份登陆的热带气旋虽不多，但9月份热带气旋影响过后，往往使10月上中旬蔬菜供应衔接不上，致使秋淡延长。

由于广东高温季节和热带气旋活动季节长，登陆影响的热带气旋多；而且月平均温度高于28℃的时间和热带气旋的活动盛季相一致，这就使广东8—9月蔬菜供应的夏秋

淡季相当严重。加上广东还肩负着每天大量出口港澳蔬菜的任务，更加重了蔬菜供应的夏秋淡季（谭伟瑞等，1990）。

第二节 农事安排加剧了蔬菜供应淡季的形成

广东农田一般是种植两造水稻为主，特别在以粮为纲的思想影响下和反季节蔬菜难于种植、效益差的情况下，每年一到清明前后，即3月下旬到4月初，绝大部分农民便把菜田和农田犁、耙好，准备插早稻；到7月份又把农田犁、耙好，准备插晚稻，极少农田用来种菜。所以蔬菜的产量少，品种单一，这也是造成蔬菜出现淡季的原因之一。

第三节 原有的生产布局是造成蔬菜供应淡季的又一原因

我国蔬菜生产布局是根据“就地生产，就地供应”的方针，只在城市郊区规划蔬菜种植区，而在广大农村，便成为自发种植、规模小，品种单一，形成不了蔬菜余缺调剂的生产布局。就城市郊区来说，蔬菜生产条件也发生了很大变化。首先，城市郊区随着经济的发展，他们大都逐渐变为以工副业为主，经济结构发生了变化，对蔬菜生产带来很大影响；其次，由于城市建设的需要，大都占用肥沃的老菜田，不得不开辟新菜田作补充，加上工业污染，肥源减少，致使蔬菜减产；第三，城市郊区单一经营蔬菜，菜地连片，常年连作，单纯施用化肥，造成不合理的轮作和施肥制度；第四，蔬菜种类品种繁多，各种蔬菜所需要的条件又不一致。因此，市民所需的全部蔬菜在同一地区内不可能全部生产，这是造成蔬菜供应淡季又一原因（中国农业科学院蔬菜研究所，1987）。

第四节 蔬菜供应缺乏余缺调剂，无法避免供应淡季出现

我国幅员辽阔，随着纬度的不同变化，自北而南跨越寒温带、温带、暖温带、亚热带、热带和赤道带，其中大部分地区处于温带、暖温带、亚热带，光、温、水等资源十分丰富，为蔬菜生产提供了多种多样的气象条件，因此，我国的蔬菜种类和品种之多居于世界首位（中国农业科学院蔬菜研究所，1987）。如果搞好我国蔬菜生产区划，建设好各地主要蔬菜和名特产蔬菜生产基地，进行专业化生产，力求花较少劳动，获得较大的经济效益，集约经营，提高商品率，有计划地组织地区间的余缺调剂供应工作，逐步做到数量充沛、质地鲜嫩、品种多样、均衡供应，形成淡季不淡。然而，目前仍缺乏一个组织机构，进行有效的宏观控制。此外，我国交通条件的限制和蔬菜加工、贮藏技术落后，使之难以变成现实。

同时，我国地形差异极大，气候变化甚为复杂，因而形成了各种不同的地理环境与生态条件。即使在南方，夏季高海拔山区气候比平原凉爽，气温比平原低，形成了明显的季节差（张德威，1993），如果能充分利用高海拔山区夏季冷凉的气候，种植各种适宜的优质蔬菜，改善平原区夏秋蔬菜淡季供应，无疑会起到十分重要的作用。但以前，却未能引起人们的重视，让这一气候资源白白浪费。

第二章 建立反季节蔬菜生产基地的现实意义

第一节 发达国家蔬菜生产布局和产销模式

经验表明,合理的生产布局和产销体系是蔬菜周年均衡供应的关键。而生产布局和产销体系又受社会经济条件制约。在传统农业阶段,与自给自足的自然经济相适应,蔬菜是“就地生产,就地供应”,旺淡季明显。农村商品经济发展初期,蔬菜是“就近生产,就近供应”,仍然受地区气候条件的限制,有旺淡季之别。但经过数十年的努力,发达国家随着农业生产的专业化、社会化和现代化,已形成了适应各自特点的“适地生产,统筹供应”的蔬菜布局产销模式。并实现了蔬菜的周年均衡供应。具代表性的是以下3种模式。

一、美国的“集中生产,分散供应”模式

在本世纪初,美国实行蔬菜“就近生产,就近供应”的生产布局产销体系,受地区气候条件的限制,蔬菜供应有旺淡季之别。第一次世界大战后,随着美国农业的专业化、社会化和现代化,蔬菜逐步由“就近生产,就近供应”的方式,过渡到由气候条件最好、灾害较少的加利福尼亚、佛罗里达和得克萨斯等州集中生产鲜菜。由加利福尼亚、威斯康星、明尼苏达等州集中生产加工蔬菜。经产后处理,由高速公路网输往各地,甚至采用调温集装箱运销全国各地。美国的“集中生产,分散供应”的布局产销体系,充分利用其气候资源,实现了蔬菜生产的专业化和高效率,同时实现了蔬菜的周年均衡供应和质优价稳(中国农业科学院,1991)。

二、日本的“分散生产,集中供应”模式

第二次世界大战前,日本蔬菜实行“就近生产,就近供应”的方针。但第二次世界大战后,日本经济高速发展,市郊农地逐步城市化,加上交通手段的进步,高速公路和高速铁路的建设,以及运输方法的革新,冷冻设备的增强等原因,使蔬菜基地逐步由近郊向外转移。这时,由位置和距离的不同引起的运费问题的重要性降低了,而由自然条件引起的成本和质量问题的重要性提高了。经过几十年的努力,日本已逐步过渡到目前实行的“分散生产,集中供应”的布局与产销模式。其特点就是充分利用日本各地的气

候条件,包括日本南部(宫崎、鹿儿岛)冬季温暖;日本北部(北海道和东北地区)夏季气温不高,昼夜温差大、少热带气旋和梅雨的危害;以及本州中部山区(长野、群马、山梨)高山盛夏温凉的气候条件。在多地区分散排开生产、分期上市的同时,再结合保护地的生产和贮藏、加工,依靠现代化的交通信息网,集中供应“京滨”、“京阪神”、“中京”和“北九州”等中心城市和工业带。确保了城市蔬菜的周年供应和均衡稳定(张文奎等,1987)。

三、西欧的国际蔬菜产销调剂体系

西欧各国因领土狭小,气候单一,难以在本国实行周年生产供应。它们根据本国的特点,除在宜菜期进行蔬菜生产外,冬春季多从气候温暖的南欧、北非和中东进口,形成国际蔬菜供应体系。通过国际间的调节,实现蔬菜的周年均衡供应。

当前大多数发达国家,充分利用有利的气候条件,选择最适宜的地区和最适宜的季节,或集中种植生产蔬菜,或根据优势互补的特点,在多地区分散排开种植生产蔬菜,从而克服了局地气候的限制,实行专业化,比较经济地生产蔬菜,并借助于发达的交通信息网和先进的保鲜、加工、贮藏技术,从而做到几十个蔬菜品种全年均衡供应和质优价稳,这是世界各国蔬菜生产发展的方向(郑大瑞等,1989)。

第二节 我国蔬菜生产布局和存在问题

我国蔬菜栽培历史悠久,积累了丰富的经验。但由于小农经济的限制,蔬菜生产发展缓慢,栽培技术提高不快。解放后,蔬菜栽培由自给自足的个体小农经济逐步走向集体所有制,商品蔬菜得到极大的发展,并取得很大成就。根据“就近生产,就近供应”方针,各个地区,各大中城市都建立了自己的蔬菜生产基地,供应附近居民食用。同时在自然环境比较适宜或特殊有利的条件、栽培历史长久、栽培技术丰富和精细的地方,逐步形成了名特产蔬菜生产基地,如山区特产蔬菜基地,葱蒜、辣椒蔬菜基地,西北特产蔬菜基地,长江中下游水生蔬菜基地等。其生产蔬菜产量高、品质好、成本低,适于贮藏、加工和运输,对解决蔬菜淡季供应,扩大外贸出口,都有十分重要的作用。在温暖无冬的云南元江、元谋和广东的湛江等地,利用冬闲稻田种植冬番茄、甜椒、尖椒,形成了生产基地,产品调运全国(中国农业科学院蔬菜研究所,1987)。最近几年随着科学的发展,利用高海拔山区和保护设备,建立起反季节蔬菜生产基地(张德威,1993)。特别是广东,利用高山夏天凉爽气候建立起全省性的高产、优质反季节蔬菜生产基地,其规模之大,效益之好,出口创汇之多,均居全国首位。但不管怎样的生产基地,绝大多数蔬菜生产仍以手工操作为主,劳动生产率低,每个菜农生产的蔬菜仅能供应几十人的消费,多者也不过百人左右。加上我国目前蔬菜加工、贮藏技术落后,运输能力比较低,产销模式仍以“就近生产,就近供应”为主,离美国的“集中生产,分散供应”模式差距较大,离日本的“适地分散生产,集中供应”的产销模式距离也不小,因而未能满足人民随着经济发展、生活水平的提高,对蔬菜所提出的数量充沛、质地鲜嫩、营养丰富、

品种多样、均衡供应的要求。出口创汇能力也比较差。

第三节 广东建立反季节蔬菜生产基地的现实意义

一、改善广东蔬菜淡季供应，丰富“菜篮子”

要想改善广东淡季蔬菜供应，做到淡季不淡，蔬菜数量充沛、品种多种多样、质地鲜嫩，营养丰富，必须从多方面去解决。利用保护地栽培蔬菜，如大、中、小塑料棚，温室和无土栽培，无疑是解决蔬菜淡季供应，丰富“菜篮子”的一种有效措施。但是由于其投资大、成本高、要求严，要想大规模、大面积推广，就目前的经济条件是比较难做到的。利用南北地区蔬菜余缺调剂的办法，到北方省份或云南、贵州组织大量多种蔬菜调入广东补淡也是一种好做法。但是，外省能否按时为广东提供如此大量优质蔬菜，这是一个难解决的问题。即使可以，质地鲜嫩的蔬菜几经运输、搬运的周折，也变成残次蔬菜，只有那些易贮藏、易运输的蔬菜才能经得起这样远途运输。所以，光靠这种方式，使蔬菜淡季不淡是难以做到的。要改善广东蔬菜淡季供应，最根本的方法，是充分利用我省高海拔山区夏季凉爽气候，反季节栽培优质蔬菜，并形成组织严密的反季节蔬菜生产基地，配之以保护地栽培以及南北余缺的调剂，就可以使广东蔬菜淡季不淡。广东夏季凉爽气候的高海拔山区，不仅粤北各县大量拥有，粤东、粤中、粤西也有不少(表2.1)

表 2.1 广东各山区丘陵、山地面积统计表

类 别		粤北山区	粤中山区	粤东山区	粤西山区
包括市县		韶关市郊，曲江，仁化，乳源，南雄，始兴，乐昌，翁源，连州，连南，连山，阳山，英德，怀集，连平，新丰(16个县市)	佛冈，从化，龙门(3个县市)	和平，河源，紫金，惠东，梅县，兴宁，五华，大埔，丰顺，平远，蕉岭，饶平，揭西，龙川(14个县市)	广宁，封开，云浮，郁南，新兴，罗定，阳春，信宜，高州，德庆(10个县市)
合计	公顷	3 837 941	559 191	3 580 334	2 535 125
	占 %	100	100	100	100
丘陵	公顷	771 348	194 442	1 451 243	1 046 488
	占 %	20.1	34.8	40.5	41.3
山地	公顷	2 269 815	204 106	1 488 749	876 146
	占 %	59.1	36.5	41.6	34.6

(许剑清，1991)。夏天可以在这些地区露地栽培多种优质蔬菜，如番茄、西圆椒、红尖椒、西兰花、花椰菜、大白菜、黄菜、椰菜、萝卜、西洋菜等。广东地形是“八山一田