

西北蔬菜保护地栽培

苏崇森 主编

孙廷相

副主编

李 爽

西北蔬菜保护地栽培

主 编 苏崇森

副主编 孙廷相 李 爽

49
天则出版社

西北蔬菜保护地栽培

苏崇森 孙廷相 李 爽 著

天则出版社出版

(陕西 杨陵邮箱1号)

陕西省新华书店发行

陕西省扶风县印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 17.5印张

377.2千字 印数1—6000册

1989年11月 陕西第一版 第一次印刷

ISBN 7—80559—207—1/S·22 定价：5.00元

主 编 苏崇森

副主编 孙廷相 李 爽

编著者 苏崇森 陕西省蔬菜研究所

孙廷相 西北农业大学

李 爽 宁夏农林科学院

贾元明 新疆石河子蔬菜研究所

樊鸿修 甘肃省蔬菜研究所

熊培桂 青海省农林科学院

序

西北五省区幅员辽阔，共有土地面积326万平方公里，约占全国面积的 $\frac{1}{3}$ 。区内有世界最低的吐鲁番盆地，有世界海拔最高的青海玉树州蔬菜温室。著名的古丝绸之路贯穿陕、甘、新三省区，自古迄今引进和培育的蔬菜园艺资源非常丰富。由于西北地区特别富有太阳光能资源和地热资源，世界上最早的温室就是从这个地区开始的。远在两千多年前，秦始皇就“密令种瓜于骊山（今陕西临潼县）沟谷中温处”，而且“瓜冬有实”，说明当时已经有了保护地生产的技术。

近几年，西北地区和全国一样，蔬菜保护地的生产和研究发展很快。在保护地的类型上，既有较现代化的大型玻璃温室，又有在生产中广泛使用、发挥积极作用的塑料大、中、小拱棚。在发展保护地栽培中，充分发挥了各地原有的基础和特点，不仅吸收了现代保护地栽培新技术，而且保持了传统独特的保护地栽培技术。如兰州的砂田栽培、银川的盖苫菜栽培、西安的韭黄和芹黄等软化栽培，都具有地方特色。

近年来西北五省区的各科研教学单位，结合当地自然条件和特点，开展了大量的蔬菜保护地栽培技术及配套设施的研究，取得了一批可喜的科研成果，培育了一批适宜于覆盖栽培的番茄、黄瓜、菜花等优良杂种一代及品种，对蔬菜保护地的发展起了推动作用。

这次参加编写《西北蔬菜保护地栽培》的同志，都是多

年来一直从事保护地研究和教学的高级研究人员和教师，在多年的教学和研究工作中积累了大量的资料，给本书的编写提供了许多第一手资料。这本书本着理论联系实际的思想，既阐述了蔬菜保护地栽培一般原理，又结合西北各省区特点，综合运用已有的研究成果和群众的先进经验，比较系统地介绍了西北地区蔬菜保护地栽培的类型、结构及性能；保护地环境条件调节，及14种主要蔬菜的保护地栽培技术；并介绍了国内外蔬菜保护地栽培新技术和新动向，可供从事蔬菜科研、教学、生产工作者参考。

西北地区近几年经济建设发展速度虽然很快，但与全国先进地区相比差距还较大。我们编著这本书的目的，是想为发展西北的蔬菜保护地事业，振兴西北经济，发展“菜篮子”工程作点贡献，为菜农致富指引门路。

本书编写由西北区蔬菜新技术开发研究协会负责组织，各部分编写的同志分工如下：

前言、第一章、第二章四、五、六节、第六章二、五、六节及第八章由苏崇森执笔。

第二章一、二、三节、第三章、第六章十、十一节及第七章由孙廷相执笔。

第四章、第六章一、四、九、十二节、第十章由李爽执笔。

第五章、第六章三、十三节由贾元明执笔。

第六章第十四节及第九章由樊鸿修执笔。

第六章七、八节由熊培桂执笔。

第十一章由李爽、苏崇森共同完成。

附录由熊培桂、李爽及苏崇森整理。

全书初稿讨论完后，由苏崇森、孙廷相负责统稿。姜凤

梅同志参加了黄瓜一节的编写。

《西北蔬菜保护地栽培》在编写过程中，吸收和借鉴了《西北的梨》、《西北的瓜》两书的长处，是又一部论述西北园艺的专著。但由于编写时间仓促及水平有限，错误之处在所难免，欢迎同行和广大读者批评指正！

目 录

序

第一章 绪论.....	(1)
第一节 西北蔬菜保护地栽培历史.....	(1)
第二节 西北的自然环境条件.....	(3)
第三节 西北蔬菜保护地现状和栽培特点.....	(9)
第四节 从国内外保护地新技术展望西北 保护地的发展.....	(12)
第二章 保护地类型、结构、性能及其应用.....	(20)
第一节 阳畦(冷床)的结构及性能.....	(20)
第二节 温床的类型、结构、性能及用途.....	(25)
第三节 农用塑料薄膜种类和性质.....	(40)
第四节 地膜覆盖的形式及性能.....	(46)
第五节 塑料薄膜拱棚覆盖类型、结构及性能.....	(59)
第六节 温室的类型、结构及性能.....	(93)
第三章 保护地环境条件及其调节.....	(115)
第一节 光照条件及其调节.....	(115)
第二节 温度条件及其调节.....	(132)
第三节 气体条件及其调节.....	(182)
第四节 湿度条件及其调节.....	(192)
第五节 土壤盐类及微生物调节.....	(198)
第四章 保护地多茬利用和间作套种.....	(208)
第一节 塑料拱棚多茬利用和间作套种.....	(208)

第二节 温室多茬利用和间作套种.....(216)

第五章 育苗.....(218)

第一节 育苗的意义.....(218)

第二节 菜苗的生育规律.....(218)

第三节 种子准备.....(220)

第四节 培养土的准备.....(226)

第五节 播种.....(234)

第六节 苗床管理.....(238)

第七节 无土育苗.....(241)

第八节 嫁接育苗.....(251)

第六章 主要蔬菜保护地栽培技术.....(264)

✓ 第一节 番茄栽培技术.....(254)

✓ 第二节 黄瓜栽培技术.....(274)

✓ 第三节 辣椒栽培技术.....(290)

第四节 茄子栽培技术.....(305)

第五节 西葫芦栽培技术.....(317)

✓ 第六节 草莓栽培技术.....(328)

第七节 甘蓝栽培技术.....(339)

第八节 菜花栽培技术.....(350)

第九节 菜豆栽培技术.....(363)

✓ 第十节 芹菜栽培技术.....(374)

第十一节 韭菜栽培技术.....(379)

第十二节 青菜栽培技术.....(386)

第十三节 甜瓜栽培技术.....(391)

第十四节 西瓜栽培技术.....(410)

第七章 蔬菜软化栽培技术.....(423)

第一节	软化栽培的意义与原理	(423)
第二节	软化栽培的类型、结构、性能及应用	(424)
第三节	软化栽培技术	(427)
第八章	蔬菜无土栽培	(435)
第一节	无土栽培现状及发展前景	(435)
第二节	无土栽培的种类	(438)
第三节	营养液及基质选择	(441)
第四节	主要蔬菜的无土栽培技术	(446)
第九章	蔬菜砂田栽培	(470)
第一节	砂田的分类	(470)
第二节	砂田的铺设	(473)
第三节	砂田的性能	(476)
第四节	砂田的栽培要点	(480)
第十章	盖苦菜栽培技术	(487)
第一节	盖苦菜的类型	(487)
第二节	盖苦菜地的选择和规划	(488)
第三节	盖苦菜畦的结构和施工	(489)
第四节	盖苦菜的栽培技术要点	(490)
第十一章	主要蔬菜病虫害防治	(499)
第一节	蔬菜苗期病害及其防治	(499)
第二节	主要蔬菜病害及其防治	(500)
第三节	主要蔬菜虫害及其防治	(511)
附录		
一、	西北五省区主要农业气象资料	(516)
二、	蔬菜生育和生长日数查算表	(534)
三、	常用温室大棚钢材规格表	(538)

第一章 绪 论

第一节 西北蔬菜保护地栽培历史

西北地区包括陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆等五省（自治区），是我国农业发展最早的地区之一。据西安半坡新石器时代遗址的考证，远在六千年前，陕西就已经开始了农业生产活动。出土遗物中已有谷和菜子。

地处西北东南部的陕西关中地区，是我国古农业的重要发祥地。在《诗经·大雅·生民》篇中，周人记录了关于后稷的传说。远在四千多年前的尧舜时代，后稷在邰地（今陕西省武功县境内）“教民稼穡、树艺五谷”。《史记·周本纪》记载：“弃为儿时，屹如巨人之志。其游戏好种树麻、菽，麻菽美。为成人，遂好耕农。相地之宜，宜谷者稼穡焉，民皆法则之。帝尧闻之，举弃为农师，天下得其利。有功，……封弃于邰，号曰后稷，别性姬氏。”说明在四千年前关中就有了农事活动。宁夏于秦代开秦渠，农业生产肯定早已开始。

西北的陕西又是我国利用保护地栽培，解决冬、春淡季供应最早的地区之一。据《古文奇字》记载：“秦始皇密令人种瓜于骊山（今陕西临潼）沟谷中温处，瓜实成。”使人上书曰“瓜冬有实”。《汉书补遗·召信臣传》中记

载：“自汉世大观园，冬种葱韭菜茹，覆以屋庑，昼夜难蕴火，得温气乃生。”说明我国早在二千多年前已开始在温室中种菜。对于覆盖栽培的历史，在《齐民要术》卷三的《种胡荽》篇中就有“十月足霜，乃收之。取之者，仍留根，间拔令稀，以草覆上”的记载。至唐代，利用温泉浇灌的早熟栽培又有发展。《新唐书·百官志》载：“凡近汤（指温泉）所润瓜蔬，先时而熟者，以荐陵庙。”可见自秦至唐，陕西长安一带已盛行保护地栽培。到了唐朝，温室种菜又有发展。例如唐诗有：“酒幔高楼一百家，宫前杨柳寺前花。园内分得温泉水，二月中旬已进瓜。”又据元代王祯《农书》中记载，韭菜“至冬移根藏于地屋荫中，培以马粪，暖而即长……。”又说：“就阳畦内，冬用以马粪覆之，于向阳处，随用蜀黍编障之，遮北风，至春蔬菜芽早出。”证明当时已有圈韭和风障栽培韭菜的技术。

兰州的砂田栽培，也是一种保护地栽培形式。自清朝嘉庆年间就已开始，它是劳动人民针对自然气候特点创造出的一种科学的护根地面覆盖栽培。具有保温、保墒、防草、增加昼夜温差、压碱改良土壤等优点。适宜于蔬菜、瓜果等作物的早熟覆盖栽培。

砂田栽培为我国所独有，它是西北地区劳动人民与干旱作斗争的伟大创造。利用砂田栽培瓜果蔬菜的地区，主要在兰州一带，以后推广到河西走廊、宁夏的南部山区和青海省民和、乐都、循化等地。

据记载早在1400年前就有“韭黄用暖炕烘成”的论述。“麦草盖韭”比暖炕更简单而又能大面积生产，这种方法防寒保温性能好，可以在严寒的冬季生产鲜嫩的韭黄，供应早

春市场需要。

解放后西北地区蔬菜保护地生产发展很快。50年代在陕、甘、宁、青、新相继引进了北京改良式温室和冷床育苗技术，60年代推广了塑料薄膜育苗和简易覆盖技术，70年代大面积推广塑料薄膜拱棚覆盖技术；与此同时，在西安、兰州、新疆都发展了大型玻璃温室、太阳能温室；80年代西北各地在以往推广塑料覆盖栽培的基础上，认真总结了适用于各地的成套栽培技术，使覆盖的棚型结构、设施配套，进一步趋向规范化。

第二节 西北的自然环境条件

西北地区土地辽阔，自然条件比较复杂，位置在北纬30—49°，东经74—111°之间，东西长，南北窄。

一、地势 西北地形兼有盆地和高山，是其主要特点之一。除陕西的关中平原、河谷以及少数盆地外，其它各地的海拔都在1000米以上，而青海高原尤高出数倍。所以就整个地形来看，西北是个高原地带，其中有世界稀有的高山，如喀拉昆仑山的乔戈里峰；也有低于海平面15~154米的吐鲁番盆地。

由于地形复杂，高山很多，影响了气候。例如天山把新疆横分为南北二部，高大的秦岭把陕西分为陕南和关中、陕北二部。

二、气候 西北地区为典型的大陆性气候。

(一) 气候特点

1、冬季严寒，有些地区极为严寒，但夏季大部气候温和，部分地区高温。各地变化较大，日夜温差也大。

2、无霜期短，陕西的关中、陕南地区，甘肃的东南部 and 新疆的南疆一带，都有200天以上的无霜期，其他各地都在150天左右。

3、降雨量少，空气干燥。甘肃兰州以西大部地区年降雨量在300毫米以下，新疆吐鲁番年降雨量仅17毫米多，陕南的南郑降雨量较多，达841.3毫米。各地以7、8、9三个月为雨量最多时期，约占全年雨量的60—70%以上。新疆北疆地区主要降雨量在冬季，春季干旱。

4、日照充足，全年日照总时数大部地区都在2000小时以上。除陕西以外，其他地区均在2500—3600小时左右。

5、春季多风、风速较大。

（二）西北气候特点对保护地生产的影响

1、由于日照充足、太阳能资源非常丰富，有利于保护地升温；昼夜温差大，有利于光合产物的合成和运转。保护地条件下的产品质量好，产量高。

2、由于雨量稀少、空气干燥，保护地条件下作物病虫害为害较轻，加之菜区灌溉条件好，有利于作物生长发育。

3、西宁、银川和河西地带因冬季降雪少，大棚跨度可适当增大，加大了大棚容积，增大了热容量。

4、冬季气温低，要加强防寒设备，如加厚覆盖材料，加厚温室北墙，必要时还可加防寒沟。

5、大部分地区冬、春风大面多，防风设备要坚固。

三、西北各省自然概况

(一) 陕西省 位于我国中部，兼有江南、塞北 及其过渡地带的地理特征。地形较为复杂，总趋向是北高南低，西高东低。北部连接内蒙毛乌素大沙漠、属于干旱区，南部的汉江、嘉陵江、丹江，又属长江水系；中部有号称“八百里秦川”的关中平原，所以从地貌上划分为三个类型，即：陕北黄土高原、关中平原和秦巴山区。

陕西气候位于副热带北部边缘，受地形条件、地理位置和大气环流影响，具有明显的季风气候和多种气候类型特点，从亚热带湿润季风——暖温带半湿润季风——向温带半干旱过渡，为全省的农业发展提供了丰富多样的气候资源。

陕西省年平均气温可概括为四条等温线：

年平均气温 14°C 等温线之内有汉中盆地与安康、商洛的河谷地区。

年平均气温 12°C 等温线包括有关中平原的四个地区（市）。

年平均气温 10°C 等温线包括整个渭北高原及延安地区南部。

年平均气温 8°C 等温线在长城沿线及以南地区。

无霜期：陕南223天左右，关中180—200天，渭北高原180天，陕北丘陵沟壑区170天。

降水量南多北少，山区多、平原少；年平均降水量最多的达到1200毫米，最少的只有350毫米。陕南地区降水量平均在750毫米以上，蒸发量为110毫米；关中平原及渭北高原降水量在500—600毫米之间，蒸发量1500毫米；陕北只有400毫米，蒸发量为1800毫米；秦岭山区的宁强降雨量可达到1200毫米。

陕西日照时数由南向北逐渐增加，秦岭山脉是日照2000小时的分界线、在此以南少于2000小时，日照百分率为41%。渭北高原，关中平原日照均在2000小时以上，日照百分率在50%以上。而榆林地区近3000小时，日照百分率为66%，非常有利于发展保护地栽培。

陕西各地全年大风（ ≥ 8 级）绥德多达102天，西安可达21天，汉中有11天。大风以春、夏季为多，此时正值塑料大、中棚覆盖栽培季节、要作好防风工作。

（二）甘肃省 丘陵起伏、山地面积大，一般海拔1000—3000米之间。四周多山，甘、川界有岷山；甘、陕界有秦岭的西延部分和陇山以及子午岭；甘、宁界有六盘山。东南部重峦迭嶂，山高谷深，流水侵蚀作用强烈；中部和东部大都为黄土覆盖；河西走廊一带地势平坦，绿洲与流沙、戈壁断续分布；北部地面起伏不平，气候干燥，风力剥蚀作用显著。位于甘、青边界的疏勒南山上的阜宰吾结勒，海拔5803米，为甘肃的最高点；甘川边界的白龙江谷地，海拔仅550米左右，为甘肃的最低处。

因地形复杂，山河较多，气候多变，特点是光源充足，太阳辐射强，年总辐射量在110~160千卡/厘米²，由东南向北递增，最大值在河西走廊的敦煌、安西、民勤、金塔等县，光质好，有利于植物吸收利用。甘肃日照时数在1600~3400小时。

平均气温一月-14—3℃，七月11—27℃。河西走廊年平均气温7.7—10.5℃，一年间绝对温差达60—70℃，夏秋季昼夜温差高达13—14.5℃。降雨量39.6—158.6毫米，年蒸发量为2000—4000毫米。中部干旱地区年平均温度9.6—

10.3℃，年绝对温差很大，达62.3—64.6℃。平均日较差为13.5℃，年降雨量235—328毫米，蒸发量为1400—2000毫米，蒸发量大于降水量6—10倍。陇东南地区年平均气温大体为7—11℃。绝对最高温度38℃，绝对最低温度-19℃。年降雨量316.6~377.5毫米，蒸发量为1400~1800毫米。

河西走廊地区由于风沙大，气候干燥，日温差变化悬殊，时有狂风兴起，所以当地农谚说：“早上冷、中午晒，下午刮风不必怪”，是本区的灾害性气象因素；中部和东南部山区夏季多冰雹。

（三）宁夏回族自治区 属于典型的大陆性气候，年平均气温在5.3~8.5℃，由南向北递增，南部山区在5.3~7.5℃之间，北部平原区在8.5℃左右。气候特点是冬春漫长，夏季短促，秋季冷凉、昼夜温差大。最热月为7月下旬~8月上旬，平均气温为17.4~24.3℃。其中银川平原为23.6℃，南部山区为17.3—18.9℃。全年无霜期为110~160天，银川平原初霜期在9月底至10月初，南部山区在9月中下旬，平均终霜期，银川平原在5月中旬，南部山区在5月底。

宁夏光照资源丰富，日照时数达2247.2~3083.5小时之间。日照百分率50—70%，年降水量由南向北递减，由泾原县的650.9毫米降至石咀山的183.3毫米，多集中在7、8、9、三个月，约占全年降水量的61.9%。

银川平原区可引黄河水自流灌溉。土地大部为淡色草甸土，土壤肥沃，地势平坦，气候适宜，是宁夏的主要蔬菜生产基地。

南部山区又分为六盘山阴湿区，西海固半干旱区和盐池、同心、中卫干旱区，农业生产条件较差。