



现代设施农业

MODERN FACILITIES AGRICULTURE

◎ 马希荣 主 编

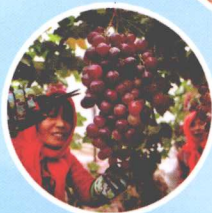
宁夏人民出版社



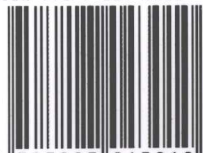
现代设施农业

MODERN FACILITIES AGRICULTURE

设施农业就是运用现代工业技术成果和方法、用工程建设的手段为农产品生产提供可以人为进行控制和调节的环境和条件，使植物和动物处于最佳的生长状态，使光、热、土地等资源得到最充分的利用，形成农产品的工业化生产和周年生产，从而更加有效地保证农产品的供应，提高农产品质量、生产规模和经济效益，促进农业现代化。



ISBN 978-7-227-04301-0



9 787227 043010 >

定价：29.00元

现代设施农业

MODERN FACILITIES AGRICULTURE

◎ 马希荣 主 编

宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代设施农业 / 马希荣主编. —银川: 宁夏人民出版社, 2009.9

ISBN 978-7-227-04301-0

I. ①现… II. ①马… III. ①保护地栽培 IV. ①S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 174628 号

现代设施农业

马希荣 主编

责任编辑 王 燕

装帧设计 解 娥

责任印制 来学军

黄河出版传媒集团

出版发行

宁夏人民出版社

出 版 人 杨宏峰

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

编辑热线 0951-5014124

编辑信箱 yanyanw46@yahoo.com.cn

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏书宏印刷有限公司

开 本 880mm × 1230mm 1/32

印 张 8

字 数 187 千

版 次 2009 年 9 月第 1 版

印 次 2009 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-227-04301-0/S·270

定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究

宁夏回族自治区 农业科技特派员培训丛书

主 编 马希荣

副主编 杜 迁 杜学平 张 华

编 委 张宝军 冯锡鸿 杨宏伟 胡 明

闫永胜 王永山 张桂芳 张 黎

秦 志 金晓军 王国强(执委)

编委会执行机构:

宁夏银川市兴庆区科技特派员创业行动协调领导小组办公室

序

PREFACE

农业、农村和农民问题始终是关系到我国经济和社会发展全局的重大问题。农业丰则基础强,农民富则国家盛,农村稳则社会安。

农业发展的根本出路在科技进步。当前在全国农村中开展的农业科技特派员创业行动,把科技、人才、资源、信息与农村、农业、农民紧密地结合起来,该项工作充分发挥了广大专业技术人员投身农村发展的积极性,对于农村发展、农业技术提高、农民科技进步和增产增收具有显著的带动作用,对全面建设小康社会,建设社会主义新农村,具有重要意义。它把短期“科技下乡”和“科技进村”行为转为长期行为;与传统的农技推广体系不同,它把生产咨询行为转为与农民结成“利益共同体”和面向市场需求的经济行为;与简单的技术服务不同,它把生产环节的单一运作转为实现产供销的集成运作和农村经济系统运转。

截至2008年底,宁夏全区科技特派员已发展至4986名,其中,围绕农业生产开展创业的自然人科技特派员1950名,法人科技特派员295家,信息科技特派员2800名,形成了政府,社会,市场三线共同推进,金融和科技

相结合的运作模式,科技特派员已成长为推动宁夏新农村建设与实践,引领现代设施农业的主力军。如何保持这支队伍的战斗力和在现代设施农业实践中做出更大的贡献?要求我们科技特派员一要多学习,不断更新知识,了解农业发展的动态和科技新成果,扩大知识面;二要不断实践,通过实践检验理论,提高认识,充实完善;三要有吃苦耐劳、勇于奉献、敬业、求实的精神;四要尊重自然规律,尊重科学规律,尊重市场规律。

宁夏银川市兴庆区科技特派员创业行动协调领导小组,组织兴庆区具有理论实践的农业科技特派员编写出版《农业科技特派员培训丛书——现代设施农业》是当前开展学习实践落实科学发展观活动中的具体成果,也是促进宁夏科技特派员工作可持续发展的具体举措。实践告诉我们,特色和设施农业代表了现阶段农业的先进生产力,能有效促进农业增效和农民增收,是适合宁夏实际发展现代农业的主攻方向和重要抓手,宁夏党政加快特色和设施农业发展的思路是对的,决策是完全正确的,必须坚定不移搞下去。现代设施农业前景无限。让我们为农业增效,农民增收,社会主义新农村建设事业共同努力吧。

马希荣

2009年1月

前言

FOREWORD

现代设施农业是通过采用现代工程和机械技术,改变自然环境,为动植物生产提供相对可控制甚至最适宜的温度、湿度、光照、水肥和气体等环境条件,从而在一定程度上摆脱对自然环境的依赖进行有效生产的农业。也是当前符合国情的最具活力的现代新农业。

现代设施农业涵盖建筑、材料、机械、自动控制、品种、园艺技术、栽培技术和管理等学科,包含设施栽培、饲养,各类型玻璃温室,塑料大棚,连栋大棚,中、小型塑料棚及地膜覆盖,还包括所有进行农业生产的保护设施。

通过设施栽培可充分发挥农产品的增产潜力,增加产量;同时由于有保护设施,防止了病虫害的侵袭,从而改善农产品商品品质,并能使农产品反季节生长,在有限的空间中生产出高品质的农产品。

我国设施农业技术的研究、开发与推广工作在不断加强,现已初步形成了具有中国特色的农业设施生产体系,实现了在北纬 40 度的高寒地区冬季不加温生产果菜,基本消除了冬春蔬菜淡季;南方地区则大力推广塑料大棚和遮阳网栽培,解决了夏季防雨降温问题。

这些努力使得全国各地蔬菜供应均衡稳定。

农业科技特派员是现代设施农业的实践者和传播者,他们是新形势下现代设施农业的星星之火,对现代设施农业发展和建设具有重要作用。哪里有科技特派员,哪里的田野就显得格外生机盎然。科技特派员有效地发挥了人才辐射作用,开创了农村科技人才资源开发的新局面。他们推广新技术,引进新品种,起到了典型示范作用。一些当地设施农业种植能手、养殖大户随之加入,这些土生土长的科技特派员,又“滚雪球”似的为农村培养了一批批实用科技人才。

农业是中国的基础产业,农业是我们的命根子。解决农业问题绝对不能忽视农业经济自身发展的规律,不能忽视市场经济所起的作用。假如我们不把农业引导到现代化的生产之中去,不把农业和大市场紧密结合起来,农业永远是弱势产业。要通过现代农业设施建设和科技特派员创业行动的实施,带动一村一品,一乡一业,“星星、月亮、太阳”的发展。没有大农业的成长,没有农业产业链的连接,没有农村和城市的统筹,那么农业发展就可能被重新桎梏在传统的、封建的小农经济中。

21 世纪建设社会主义新农村,结合现代农业设施建设推行科技特派员创业行动是新时期创新农村工作机制的重要举措,是实施科技兴农战略、破解“三农”难题的有效途径。此书出版发行,是编委会全体成员努力的结果,特别是得到银川市兴庆区科技局的大力支持,在此向他们表示感谢。本书稿在编写过程中参考了当代许多文献,在底页已详细列出,在此,特向文献原作者表示感谢。

编 委

2009 年 1 月

目录

CONTENTS

序	1
前 言	1
 第一章 现代设施农业概述	1
一、设施农业	1
二、我国设施农业存在的问题	4
三、我国设施农业的研究重点及发展趋势	6
四、我国设施农业产业正处于发展的大好时机	8
五、我国设施农业大学教育	11
六、设施农业在宁夏	12
附：宁夏回族自治区相关背景资料	16
 第二章 现代农业设施的类型、结构与性能	19
一、农业设施的四个层次	20
二、温室类型及其性能	21
三、覆盖材料的种类和性能	24

第三章 现代农业设施的环境特征及其调节控制	30
一、光照环境及其调节控制	31
二、温度环境及其调节控制	38
三、湿度环境及其调节控制	42
四、气体环境及其调节控制	46
五、土壤环境及其调节控制	49
六、设施农业的综合环境调控	53
 第四章 设施工厂化育苗	55
一、工厂化育苗的概况与特点	55
二、工厂化育苗的场地与设备	56
三、工厂化育苗的管理技术	59
四、种苗的经营与销售	64
 第五章 蔬菜设施栽培	66
一、蔬菜设施栽培的现状	66
二、日光温室番茄高产、稳产栽培技术	68
三、日光温室辣椒栽培技术	74
四、日光温室茄子嫁接栽培技术	78
五、日光温室西瓜栽培技术	82
六、日光温室甜瓜栽培技术	85
七、日光温室黄瓜嫁接高产栽培技术	89
八、菊苣软化栽培技术	91
九、芽苗菜工厂化生产技术	94
十、草菇设施栽培技术	96

第六章 花卉设施栽培	101
一、概述	101
二、鲜花栽培管理技术	104
三、花坛花卉栽培管理技术	131
四、年宵花卉栽培管理技术	145
五、郁金香设施栽培	154
六、蝴蝶兰设施栽培	157
 第七章 无土栽培	 163
一、无土栽培技术发展的国际背景	163
二、我国无土栽培的发展简史	165
三、无土栽培的优点与缺点	167
四、无土栽培技术基础	170
五、我国无土栽培研究成果及发展动向	179
 第八章 果树设施栽培	 186
一、国内外果树设施栽培的现状	187
二、葡萄设施栽培	191
三、桃设施栽培	199
四、草莓设施栽培	203
 第九章 设施养殖技术	 216
一、塑料大棚饲养肉鸡技术	216
二、樱桃谷鸭大棚饲养管理技术	222
三、蚯蚓大棚养殖技术	224
四、塑料大棚养殖苍蝇新技术	226
五、大棚养蚕技术与应用	228

附录 现代农业与农业科技特派员创业行动	232
一、现代农业	232
二、我国科技特派员创业行动	237
参考文献	245

设施农业就是运用现代工业技术成果和方法、用工程建设的手段为农产品生产提供可以人为控制和调节的环境和条件,使植物和动物处于最佳的生长状态,使光、热、土地等资源得到最充分的利用,形成农产品的工业化生产和周年生产,从而更加有效地保证农产品的供应,提高农产品质量、生产规模和经济效益,促进农业现代化。

设施农业主要内容是与集约化种、养殖业相关的园艺设施和畜禽舍的环境创造、环境控制技术及其配套的各种技术和装备。因此,设施农业又被称为工厂化农业。

一、设施农业

设施农业是人类利用现代物质文明和科学技术向大自然挑战的结果。农业生产是依靠动植物的自然繁殖机能及生长发育功能来完成的一个特殊生产过程。因而农业历来是一个受自然因素影响最大的产业。随着社会经济和科技的发展,农业这一传统产业正经历着翻天覆地的变化。设施农业采用一定设施和工程技术手段,充分利用太阳能必要时辅以其他能源,按照动植物生长发

育要求,通过在局部范围改善或创造环境气象因素,为动植物生长发育提供良好的环境条件,从而在一定程度上摆脱对自然环境的依赖进行有效生产的农业。

1. 设施农业是个综合概念

设施农业首先要有一个配套的技术体系做支撑,其次还必须能产生效益。这就要求设施设备、选用的品种和管理技术等紧密联系在一起,因此必须把它作为一个工程问题综合考虑,才能取得很好的效果和整体效益。

设施农业是科技发展的结晶,也是农业科技实施三项工程在农业生产应用中的重要体现,同时设施农业的发展与集约化、规模化水平密切相关。一是减少劳动强度,极大地提高劳动生产效率。二是改善了种养殖业环境,提高了种养业的生产水平。三是节约生产成本。四是提高农产品质量与标准。五是减少环境污染。六是带动相关行业发展。由于设施农业摆脱了传统农业生产条件下自然气候、季节的制约,不仅使单位面积产量及畜禽个体生产量大幅度增长,而且保证了农牧产品,尤其是蔬菜、瓜果和肉、蛋、奶的全年均衡供应。设施农业与露地栽培农业相比,优越性集中表现在:它能在一定程度上摆脱气候对农业生产的不利影响,减轻气象灾害,如冷害、冻害、霜害、风害、热害等,以提高农业生产的稳定性;它能较好地满足农作物对生态条件(光、热、水、肥等)的要求,从而获得高产优质的农产品,得到比露地耕作高几倍的经济效益;它还可以有效减轻病虫害的影响,减少农药的使用,更好实现无公害的目标。设施农业已经成为世界各国用以克服不利气候条件影响,大幅度提高农产品产量和品质,实现周年生产、均衡上市的有效方式。

从长远看设施农业,一是提高了农产品品质要求。农业由数量型向质量型提高,解决大宗产品结构性剩余矛盾,加快农业产

业升级换代依靠设施农业已成必然措施之一。二是发展现代农业要求,发展高效农业对农业生产管理提出更高要求,农业生产各个环节都要采用现代化手段,实施科学管理,规模集约经营,提高农业设施化、标准化是现代农业重要内涵。三是出口市场需要。设施农业是废除技术壁垒,绿色壁垒重要技术手段。四是保护环境,持续发展的需要。

2. 设施农业是个新的生产技术体系

设施农业不等于大田栽培技术的移用,它采用必要的设施设备,同时选择适宜的品种和相应的栽培技术。设施农业是生物、环境、工程三个领域技术的有机集成,生物是核心,环境是载体,工程是基础。设施农业是利用工程技术手段和工业化生产方式,为植物生产提供适宜的生长环境,使其在最经济的生长空间内,获得最高的产量、品质和经济效益的一种高效农业。设施农业是农业工程学科最具典型的分支学科领域,是依靠科技进步形成的高新技术产业,是当今世界最具活力的产业之一,也是世界各国用以提供鲜活农产品的重要技术措施。

3. 工业发展和科技进步是设施农业的发展基础

设施农业利用具有特定结构和性能的设施,通过改变小气候进行农业生产。现代农业设施主要由框架(镀锌钢管等)、覆盖物(玻璃、塑料等)以及配套设备(加热系统、通风系统、灌排系统、环境调控系统等)等组成。

荷兰人均耕地仅 0.06hm^2 ,不到世界平均水平的 $1/5$,但其人均农产品出口额却居世界首位。这主要来自生产花卉、蔬菜等高档农产品为主体的设施农业。目前,荷兰拥有现代化玻璃温室约 1.5万 hm^2 ,每年在蔬菜、花卉等高档农产品方面的出口总额达 450 亿美元。以色列是一个气候干旱、淡水资源十分匮乏的国家,但由于多年来大力发展节水型设施农业,使其在蔬菜、花卉和其