

国家星火计划培训丛书



未来农业—— 城市观光休闲旅游农业

科学技术部农村科技司 主编

浙江丽水市农科所农业智能化快繁中心 徐伟忠 编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

未来农业—— 城市 观光 休闲 旅游农业

主 编：徐伟忠 程文亮
副 主 编：叶永森 夏丽贵 柳 青
参编人员：陈银华 朱丽霞 詹喜法 徐小翠
章金栋 金伟平 周松年 林国华
王利炳 叶海林 江文强

台海出版社

图书在版编目(CIP)数据

未来农业- 一城市 观光 休闲 旅游农业/徐伟忠编著·北京:台海出版社,2006.8

(国家星火计划培训丛书·第25辑)

ISBN 7-80141-500-0

I. 未… II. 徐… III. 园艺-基本知识 IV. S6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 065955 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/未来农业 一城市 观光 休闲 旅游农业

责任编辑/吕莺 李虎山

装帧设计/李虎山

印 刷/铁道科学研究院印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/9.125

印 数/10000 册 字数/170 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

台海出版社(北京景山东街 20 号 邮编:100009 电话:010-68975073)

ISBN 7-80141-500 0 全五册定价:50.00 元

《国家星火计划培训丛书》编委会

顾 问：何 康 陈耀邦 卢良恕
石元春 李振声 王连铮
袁隆平

名誉主任委员：韩德乾

主任委员：杜占元 吴远彬

副主任委员：曹一化 王 喆

委 员：胡京华 于双民 卢兵友
王仕涛 袁学国 王敬华
史秀菊 陆 庠 李虎山
方智远 孙联生 苏振环
杨淑兰

秘 书 长：胡京华

副 秘 书 长：于双民 黄跃文 史秀菊

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村科技司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》,并委托中国农村科技杂志社组织编写。

本丛书图文并茂,它浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会,便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,它不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展,调整农村经济结构中,发挥了重要的作用。目前,我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段,对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务,党中央、国务院确定的西部大开发战略,为星火计划的西进提供了机遇。在此际遇之际,我们真心地奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧迫、水平所限,不尽人意的地方在所难免,衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会

写在前面

农业,这两个字眼,曾经萦绕了多少帝王之梦,曾经牵动了多少黎民百姓的心,曾经多少代人为之努力,多少科学家为之呕心沥血,多少农民为之耕作以完成致富的夙愿。可见农业是国家与国人皆关注的,不可忽却的国家利器与根本。那么,我国农业的发展及对我国经济建设来说是不是也起到了举足轻重的作用呢?从有农书记载以来,从有农商产生以来,都可以看出农业对于国家兴旺发达所起的作用,是国家经济之基础,是民众生活之保障。特别是经济落后的古代,是形成整个经济中比额最大的部分,也叫农耕时代,农耕时期,农业生产中人类从事生产活动中最为重要的部分,农民也是最大的群体,是组成国家经济的最大最重要产业。随着生产力的解放,与科技发展,产业形成加剧,分工越来越多样化,出现了第二产业,第三产业,第四产业等产业分化,这是经济发展的必然。但如果基础产业不稳固,其他产业的发展就失去了基础与根基,这也是社会发展之规律与历史的证明。所以农业还是最为重要的第一产业,虽然随着生产力发展,从业的群体会减少,但它的基础地位永远不会改变,人们对于生活的需求,吃穿住行都离不开农业。可见农业对于整个国家经济发展,生活生产活动的重要性。

回顾农业发展史,每次的跨越与发展都是与科学技术的发展息息相关,只有科技发展,生产工具的改进,才有生产力的大发展与大提升。在远古时代,也就是原始社会时期,根本

没有科学与技术融合的农业技术,就是一种原始的农业模式,生产活动也就是刀耕火种式的,狩猎采集野果型的农业,是完全全的自然农业,此时的生产工具,就是石头及木棍之类,所以这个时期也叫做石器时代,生产力水平非常的低下,人们必须依靠团队的生产方式才能获取食物,不能脱离集体而生存,所以也形成了当时的原始共产主义社会,这是生产力水平极低情况下,人们不能从群体中分离出来所形成的特有生产关系。随着人类社会的发展,新发明新发现,与综合的技术进步,青铜及铁器的出现,可以加工生产出种类更多用途各异的农业生产工具,如犁、耕、锄、刀、耙等农具,使生产力水平得以大幅度提高,许多人可以通过竞争汲取别人的劳动成果而不需参加生产活动,这部分人就成为统治阶级,成为士大夫的官制与吏制形成的政治基础,社会也就向前推鉴,形成了奴隶制社会与几千年的封建社会。随着,西方蒸汽机的发明,社会发展又向前推进了一大步,工业时代从此来临,于是,形成了资本主义社会,同样,当前农业的发展也都是在生产工具改进与科技进步的基础之上的,如德功的生物化学家李比希于1840年提出了植物矿质营养学说后,化学农业也就从此开始,农业进入了化学农业时代,让农业生产方式与耕作技术发生了天翻地覆之改变,在农业史上具有里程碑之作用与意义。产量极剧提高,质量大大改善,农业科技也发生了突飞猛进之发展与提高。这就是科技进步带来农业生产的一场又一场革命。

可以这么说,农业的发展史是一部科技进步史,是生产工具改进史,是生产模式的革命史。就从近代农业发展历史来说吧,从人们最为熟悉的有机自然农业开始,也就是小时记忆中,依靠家畜粪肥及草木灰作为主要肥料,以各种植物浸出液

有点类似于中医的药草液汁作为病虫害防治手段所形成的传统有机耕作模式,这种模式生产力水平低,生产效率低下,抵御自然灾害能力也极差的传统农业,这种农业生产模式成为我国传统农业的经典模式,也是传统农业的主要特征。至 20 世纪 70 年代,化肥农药的开始应用标志着化学农业的真正开始,它可以更有效率地针对不同的农作物进行科学配方施肥,可以更快地杀死虫害与治愈病害,是种高产速效型农业,对农业生产水平提高起到了极大的推进作用。但同时,也带来了环境污染与危害,化学农业的发展虽然对生产力提高起到了极大推进作用,但生态破坏农药残留及污染又成为现代化学农业发展的桎梏与瓶颈。这种模式所带来的革命性与影响是深远的,意义是重大的。就是到现在,全世界绝大多数地区与国家还是把它作为当前农业生产的主要模式,不过这场革命也很快就会结束。在新的 21 世纪开始,人们已充分认识到化学农业存在的危害与弊端,一种新型的现代有机耕作农业正在吹响号角,正在发达的国家悄然兴起,这种新科技支撑着的有机耕作农业与传统落后的又是截然不同,这就是现代有机农业。而在化学农业及有机耕作农业发展的过程中,因结合新科技的不同组合,又形成了大棚设施农业,生态立体农业,机械化耕作农业、太空育种农业、滴灌农业等,这些农业也都是以不同的科技为支撑所形成的新农业。但总的来说,当前的农业,我国还是以传统农业所占的比额最大,这与我国工业化时代及其它相关产业的发展较为迟缓有关。因为农业产业已不是一个单一孤立的产业,它需融合了各种先进的技术手段,综合利用各种现代科技基础上形成的多元化农业格局,这就是现代农业的萌芽与开始,所以现代农业因技术支撑

要求的不同,就构成了多类型的农业生产方式与模式。就如栽培介质革命所造就的多种无土栽培模式,它从完全的土壤介质到有机基质栽培,再到沙培、砾培、水培等营养液栽培,还有最近几年发展的气雾栽培等。这些都是新科技所带来的新成果,与新运用。特别是气雾培农业,在栽培介质革命中,被划分到第四代农业中,第一代是传统的土耕农业,第二代是设施条件下的人工基质农业,第三代是以水为介质的水耕农业,第四代是气雾耕农业,是一种最先进的以空气为介质的新型农业模式。新农业模式的形成与发展是近代农业百花齐放多元化发展主要特征,它更是体现出科技结合与多学科交叉结合所形成的边缘效应农业。

当前,日益变化发展的新科技层出不穷,于是进入了农业个性化多元化方向演化发展的一个新的历史时期,如钢构技术发展推进了大棚设施农业的形成,塑料工业的发展,又产生了PVC大棚产业的诞生;新型育种手段的出现,掀起了太空育种热潮,栽培太空品种发展太空蔬菜,成为时代的农业新名词。更为令人热衷农业话题可以说是基因工程培育的转基因品种,基因农业就自然成为21世纪最为前沿最为新潮的农业科技。材料科技与物理技术的发展,以及人们对化学农业的困惑,对无公害农业的追求,迫切寻求无残留的农业生产方法,于是物理农业的发展得以了极大的推进。生态的破坏,物种的灭绝,农业资源的日益溃乏与危机,又让人们从自然生态平衡的和谐中得到感悟,提出了可持续循环型的生态农业新模式,如鱼菜共生技术,就是这种平衡关系的最经典运用。纳米科技的不断成熟与生产运用,又促进了纳米农业的发展,让材料科技产品成为高科技农业发展中的材料取代品。农业的

日益个性化与多元化，正是科技的综合发展与混沌交叉效应的结果，它对未来农业的发展描绘出七彩的画卷。

每次农业发展与演替都是科技进步的结果，在当今创新成为主题的新时期，新农业将如不可抵挡之洪流冲击着传统的堤坝，击打出美丽而精彩的浪花，让原本单一的农业生产方式变得丰富多彩，让人们原感枯燥的农业耕作，变得怡情舒适，不久农业生产活动必会变成人们感受自然的一种娱乐活动。如现在的植物工厂，让人置身于清洁无尘而舒适的生产环境中，成为未来人类热衷与追求的生产活动，把生产变成是生活所需，把农活变成是怡情休闲之所乐。这就是农业功能的一次巨大飞跃与改变，也是观光、休闲、旅游农业派生的基础与前提。让农业成为生活中回归自然，感受生命的一项重要的生活娱乐活动。置身其中可以让人更加轻松，呼吸着新鲜空气，接受着自然阳光与雨露，体会感受着农活耕作的乐趣，接受生物科技的熏陶与感染，寻找思维的灵感与创意，这些都是新农业产生的新功能，是传统农业所不具备的。

农业的发展也如社会的发展一样，有其规律可循，也就是它的发展模式的转换，功能角色的变化是有其内在规律的。这与人们对生活追求发生的变化有关，当物质已极大丰富，农产品匮乏之时代告别后，农业功能就会自然从生产需求变化生活与生态的需求，是农业功能转换的新开端。80年代的日本，农业生产水平已达到一定的高度后，许多农场的经营开始从边远走进了近郊，从仅仅提供农产品与生产转变为多功能的休闲观光，于是90年代的日本观光农业就极为盛行，台湾农业也是一样，它的发展都从边远走向近郊，从生产走向生态与生活，除了为市民提供农产品的基本功能外，更大的外

延功能,就是为市民休闲娱乐服务。这与人类的进化过程有关,因人类的进化与其他生物一样,都是与植物协同进化的,人们离不开绿色,离开了绿色与自然,定会影响人的心情,进而影响人身体健康,在完成基本的温饱需求后,人们更注重精神的放松,心志的陶冶,这就是观光休闲农业产生的社会基础与经济基础。目前,我国工业化进程加剧,产业分工分化加速,许多人已从传统的农耕转向其它产业,并从农村走向城市,从边远走向集居,这为城市化发展奠定了基础,为观光农业的形成提供了背景。农业的发展需要依托工业技术的进步,当前不管是哪种先进农业技术,都离不开工业技术的支撑,所以农业生产也必将走向工业化工厂化,这为观光农业都市农业的迅速发展也打下了扎实物资基础与环境,让更多的年轻人投身农业,让更多的城里人体会农业感受自然,这就是发达国家农业观光产业得以发展的市场基础。这种以近郊为核心,以观光休闲为主要功能的农业也叫都市农业,它可以实现农产品市场的现场销售,缩短流通距离,可以实现休闲观光旅游科普所带来的综合效益,可以成为城里人娱乐场所与餐饮场所,是一种综合效益极高的新农业。

本书,将以观光休闲农业所涉的高科技农业项目为主题,展示未来农业美好前景,为生产提供指导与服务,为农业的发展提供技术的支撑与参考。希望能给投资者或热衷农业者带来新思路的启发,带来新技术的启示,带来现代观光农业的新风景。

目 录

第一章	未来农业的遐想曲	(1)
第二章	未来农业的几大趋势与预测	(7)
第三章	新时期农业前沿的发展方向	(12)
第一节	以观光农业为主功能的都市农业	(12)
第二节	省力化农业也是都市农业耕作改革的一个方向	(13)
第三节	全天候闭锁型的植物工厂是都市农业的终极发展方向	(14)
第四节	远程耕作技术也将是都市农业发展的一个方向	(15)
第五节	家居农业也将是都市农业生产的一大组成部分	(16)
第六节	城市中心区的农业将以耕作大厦的方式发展	(17)
第七节	雾培技术将架设都市农业之天桥，形成天桥农业格局	(17)
第八节	精神耕作型农业是都市农业的文化体现	(17)
第九节	垂直农场是解决都市农业发展土地问题的唯一出路	(18)
第十节	农耕型公寓的设计将成为未来建筑的一大特色	(19)

第四章 都市农业的形成、发展与普及	(20)
第一节 都市农业的起源	(20)
第二节 都市农业的特点、优势与意义	(21)
第三节 都市农业的发展概况	(23)
第五章 新农业模式的技术支撑体系与生产方式	(30)
第一节 未来最为先进的高新技术集成化栽培技术——植物工厂	(30)
第二节 闭锁型的阳台育苗系统	(65)
第三节 阳台楼顶农业	(87)
第四节 植物的智能化管道栽培技术	(126)
第五节 番茄王的栽培技术	(193)
第六节 观光农业是都市农业重要的组成部分 ..	(214)
第六章 形形色色的未来农业技术	(249)
第一节 可持续发展新模式——鱼菜共生系统 ..	(249)
第二节 垂直耕作大楼概念及技术实现手段	(262)
第三节 超声波模块化育苗新技术	(266)
第四节 植物栽培领域的象牙塔——植物工厂 ..	(269)
第五节 未来最为快繁的育苗技术——气雾增殖技术	(270)
第七章 未来农业的美好前景与展望	(275)
附 没有文化的团队是没有战斗力的团队——丽水市农科所农业智能化快繁中心“水文化”与“中心之歌”	(279)

第一章 未来农业的畅想曲

谈起未来农业两个字眼,给人更多的是遥想与预测,是对未来农业发展的充分估计与科学分析。其实我国未来农业的发展之路与世界发展的农业趋势相比,具有更为明晰的发展方向与最准确的定位与估计,这是因为我国与发达国家农业相比存在着数十年的时间差,在这个时间差内,我们可以准确地分析当前发达国家农业模式并作为我国未来农业发展之借鉴,以确定我国数十年内的农业发展方向,前车之鉴可作后人之师,只要通过分析,并结合国情,就可描绘出我国未来30~50年内的农业发展轨迹,不必作太多的不确定推测,所以这本书所提及的未来农业模式将会非常的贴切与实用。未来农业的发展方向很多,提法也各抒己见,各有千秋与特色,但总体来说,从社会发展规律及人们对农业的需求与依赖来说,基本可以归纳为以下几点,作为未来农业的基本特征与模式:

1. 农业生产的工业化程度不断强化提高,也就是农业工业化在加剧演化,发展到一定阶段,可能不复存在农业这字眼与词汇,它完全改变为绿色的人工可控环境的食物生产工厂。

2. 农业的可持续发展成为农业发展的一个主题,从化学农业的掠夺式低效经营要演变为不依赖土壤而进行节能节水节肥的高效栽培,还有就是依赖生态平衡能量守恒重复循环利用关系所建立的可循环持续有机农业。

3. 农业生产不再是一项高劳力投入的产业,而是一项轻松的就如操作工厂机器的绿色车间与场所,人们可以轻松地进行各种操作,可以依赖自动化、智能化,以完成田间各项作

业,就是弱势的老人与妇女皆能胜任操作的傻瓜式轻巧型农业,也叫省力化农业。

4. 农业的功能不再是单一的生产功能,而是以实现多元化多层次多结构的农业经营模式,可以是观光、旅游、休闲、体验、科普教育等功能为一体的复合型农业模式;生产功能仅仅是最为原始的功能,在未来农业中将不断弱化,而上述的外延功能会得以不断加强。

5. 农业生产空间在未来农业发展中,将会向纵深处发展,以实现垂直耕作,甚至是海上与极地的耕作,更有令人不可思议的还有以月球及火星为基地的外星耕作技术,与失重空间环境的太空耕作,这些技术的实现,土地不再是唯一的有限农业生产资源,可以在当前的可耕面积上提高数倍甚至数十上百倍的利用,如垂直农场、地下农场、海上农场、极地农场、星球农场等农业新模式。

6. 有机耕作技术中的堆肥技术和沼气发酵技术,将成为未来生态可循环农业生产的一种主要模式,而且它将以城市排污,生活生产垃圾为主要原料源,进行废物的重新发酵再利用,成为农业生产最为主要的肥源与动力源,是实现可持续农业发展必不可少的辅助技术,也叫堆肥农业。

7. 以供应食物而建立的农业生产基地,不再局限于边远地区与郊区,可以是市区与中心,可以是地下室与阳台楼顶,甚至是整幢农耕大楼,在其间实现完全的工厂化栽培生产,是一种效率极高,但能耗较大的动力型工厂式农业,但未来的能源必将以取之不尽的太阳能为主源,一切皆以动力为基础的工厂化农业,将成为未来农业的主要生产方式,该方式具有供期可调化、技术可控化,环境最优化的特点,是生产效率最高

的一种农业模式。

8. 经营农业的从业者数量与素质也将发生革命性的变化,农业从业者需有丰富的知识与专业为基础,将会有大量的大学生加入新农业发展行列中去,退休人员也将成为现代省力化农业耕作之主力军,妇女甚至小孩都可轻巧地进行新农业的操作管理。自动化,智能化的模式是实现农业从业群体发生变化的工具保障,只要操作键盘就可完成田间作业,甚至可以进行超时空的远程管理。

9. 植物生长于完全受控的人工环境中,可以通过对植物生理的在线观测与信号反馈,实时在线地进行环境因子调节调控,创造出真正适合植物生长的最适环境,可以在完全控制发育进程及营养成分的情况下生产,培育出符合人类各种需求的个性化产品。

10. 基因技术的发展,不久的将来它必会成为生产实用的技术,有一天就像常规的园艺技术一样,普通的人就可进行基因重组与培育,培养出适合省力栽培与人体营养需求的各种基因产品,目前的各项田间管理就可大大的省略,比如一些极耐干旱或抗逆极强的基因就可作为普通园艺作物的基因修饰与组合材料,根本不需各种农防农药与灌溉设施。也可以把基因药业产业化,让普通的农作物赋予新的药效与治疗功能,这又将是医药业的彻底革命,21世纪是基因工程时代,会出现各种令人费思与神奇的先进技术。

11. 未来的太空与星球也将成为人类进行无菌化生产农作物的主要基地,甚至可以在漂移的太空中建立太空农场,生产人类所需的食品,再通过舱体回收技术返还地球,实现空中栽培与太空运输。