

国家星火计划培训丛书

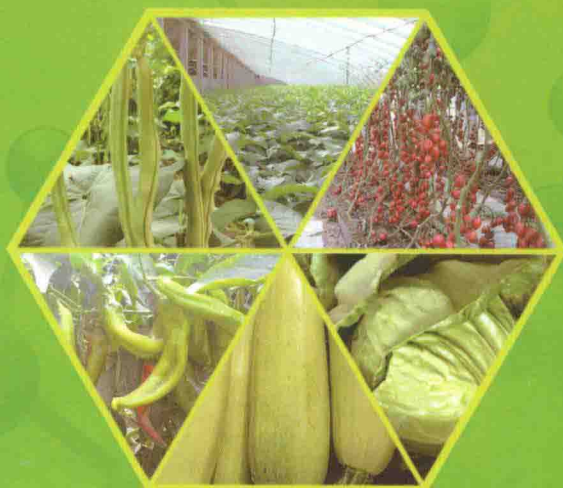


有机蔬菜

优质高效标准化栽培技术

主 编 科学技术部农村科技司

编 著 宋全伟 马新立 王广印 孙昊



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

563
281

国家星火计划培训丛书

有机蔬菜优质高效标准化 栽培技术

主 编 科学技术部农村科技司
编 著 宋全伟 马新立 王广印 孙 昊
参 编 光立虎 马 波 王宏辉 杨晓仓

中国农业大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (C I P) 数据

有机蔬菜优质高效标准化栽培技术 / 宋全伟等编著

— 北京 : 中国农业大学出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5655-1455-5

I. ①有… II. ①宋… III. ①蔬菜园艺—无污染技术

IV. ①S63

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第295208号

书 名 有机蔬菜优质高效标准化栽培技术

作 者 宋全伟 马新立 王广印 孙 昊

责任编辑 张 蕊 张 玉

封面设计 覃小燕

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525, 8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 廊坊市蓝海德彩印有限公司

版 次 2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

规 格 850×1 168 32开本 5.5印张 136千字 彩插2

定 价 15.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

《国家星火计划培训丛书》编委会

顾 问：石元春 卢良恕 王连铮
 方智远 张子仪 李振声
 袁隆平

名誉主任：张来武

主 任：马连芳 贾敬敦
副主任：蒋丹平 侯立宏 吴飞鸣
委 员：张洪刚 杨 如 秦卫东
 于双民 王 强 陈展鹏
 胡东杰 李 华

前 言

国家科技部于1986年提出的星火计划，对推广各项新技术，推动农村经济发展，引导农民增收致富，发挥了巨大的作用。科技部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训，旨在激发农民学科技的热情，提高农民的科学文化素质和运用科技的能力，为农村培养新型实用人才、农村科技带头人和农村技术“二传手”，为解决“三农”问题提供强有力的科技支撑和示范模式，为社会主义新农村建设和发展现代化农业作出贡献。

2010年的中央一号文件，再次锁定“三农”，这是21世纪以来连续第7个关注“三农”的中央一号文件。培训“有文化、懂技术、会经营”的新型农民已成为当前社会主义新农村建设中的一项重要内容。为响应党中央、国务院、科学技术部的号召和指示，适应新的“三农”发展现状，推进高新农业科技成果的转化，使农业科技的推广工作落到实处，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。该套丛书旨在推广目前国内国际领先的、易于产生社会效益和经济效益的农业科学技术，介绍一些技术先进、投资少、见效快、环保、长效的项目，引导亿万农民依靠科技发展农村经济，因地制宜地发展本土经济，提高农产品的市场竞争力，实现增产创收。也可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供借鉴和参考。

此系列丛书我们精心组织来自生产第一线的科技致富带头

人和有实践经验的专家、学者共同编写。不仅学科分布广、设置门类多、知识涵盖面宽，力求收入教材的资料为最新科技成果，内容通俗易懂，能够满足不同培训对象的学习要求，而且具有较强的系统性、应用性和时效性，能够满足全国各地开展得如火如荼的农民科技培训的需要，满足科技部关于农村科普工作的需要。为科技列车、科技下乡、科技扶贫、科普大篷车、星火科技培训等多种形式的科技下乡惠农活动，提供稳定的农村科普“书源”。

目前，我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段，随着我国农村经济结构调整的不断深入，党中央、国务院提出了“夯实‘三农’发展的基础，落实国家重大科技专项，壮大县域经济”的指示，星火计划的实施也呈现出新的特色。在这一时期，需要坚持以人为本，把提高农村劳动者素质摆在重要位置，把动员科技力量为农民服务作为重点。在此之际，为了更好地服务于广大农民和农村科技工作者，我们精心编撰了这套新的《国家星火计划培训丛书》。但由于时间紧、水平有限，不足之处在所难免，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

2010年2月

像胡杨一样守疆放彩

国家崛起，民族复兴，实现中国梦，离不开兵魂农耕。一手握枪，一手拿镐是我们的责任和荣光。党中央、国务院提出“精兵守疆”，“农业强，国家强”战略，我们兵团干部职工敢担当，有力量。

胡杨生长在我们这里，以耐旱、耐热、耐冻、耐碱而坚韧生存，名扬四海，遵循自然生长规律，叶片由灰绿变金黄，春夏不显眼，秋冬美无限，令人尊爱。可与北京石景山红叶树媲美。这全在于基因特性与练就一身耐力的特征。

我们新疆生产建设兵团干部职工要继承父辈们，即八路军、新四军为工农利益而革命的坚韧精神，扎根边疆。像胡杨那样，坚实、坚韧、艰苦、不空，尽力把眼前国计民生的事情办好，做一个胡杨般“一千年生而不死，一千年死而不倒，一千年倒而不朽”的人生楷模。

现今，我团选择了“中国式有机农业优质高效栽培技术”国内领先成果，即生物集成技术，要以此为轴心，构建新型农业生产经营体系和服务团队，以兵团统一管理优势，按此有机技术标准作业，对接科技部星火计划和全国有机农业产业联盟，在我团进行果品、蔬菜、棉花等特产品牌推广与管理，产品通过五洲恒通认证公司认证，保证零农药、零激素、零转基因品种生产零残毒产品，达国际有机标准要求。使我团25万亩农作物产量提高

0.5~1倍，让全国人民都能品尝到新疆生产建设兵团生产的自然成熟、天然纯正、风味独特、优质保健的农产品，为实现疆安国强做出努力。全体干部职工要像胡杨那样，将威武壮丽的风采展现在祖国和人民面前。

宋金清
10.26

目 录

第一章 生物有机农业新观点	(1)
第一节 生物有机农业着眼于利用天然能源	(2)
第二节 复合益生菌在农业生产上的作用与原理	(7)
第三节 生物有机技术国内外研究现状	(17)
第二章 有机作物生产五要素与十二平衡管理技术	(23)
第一节 有机农产品基础必需物资——碳素有机肥	(26)
第二节 有机农产品生产主导必需物资——地力旺复合 益生菌液	(31)
第三节 提高有机农作物产量的物质——植物诱导剂	(34)
第四节 钾的增产作用	(37)
第五节 作物增产的“助推器”——植物修复素	(40)
第六节 有机农作物高产十二平衡	(41)
第三章 有机蔬菜优质高效标准化栽培技术规程	(46)
第一节 有机番茄优质高效标准化栽培技术规程	(46)
第二节 有机黄瓜优质高效标准化栽培技术规程	(55)
第三节 有机西葫芦优质高效标准化栽培技术规程	(65)

第四节 有机茄子优质高效标准化栽培技术规程·····	(71)
第五节 有机辣椒优质高效标准化栽培技术规程·····	(76)
第六节 有机土豆优质高效标准化栽培技术规程·····	(82)
第七节 有机茼蒿优质高效标准化栽培技术规程·····	(84)
第八节 有机长椰菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(85)
第九节 有机菠菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(87)
第十节 有机娃娃菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(89)
第十一节 有机韭菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(90)
第十二节 有机甘蓝优质高效标准化栽培技术规程·····	(95)
第十三节 有机结球生菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(97)
第十四节 有机苦苣优质高效标准化栽培技术规程·····	(98)
第十五节 有机菜心、油麦菜优质高效标准化栽培技术规程···	(102)
第十六节 有机芦笋优质高效标准化栽培技术规程·····	(104)
第十七节 有机大蒜优质高效标准化栽培技术规程·····	(108)
第十八节 有机豆类优质高效标准化栽培技术规程·····	(111)
第十九节 有机莲藕优质高效标准化栽培技术规程·····	(113)
第二十节 有机冬瓜优质高效标准化栽培技术规程·····	(118)
第二十一节 有机大葱优质高效标准化栽培技术规程·····	(120)
第二十二节 有机抱子甘蓝优质高效标准化栽培技术规程·····	(122)
第二十三节 有机芹菜优质高效标准化栽培技术规程·····	(124)

第二十四节 有机茺菁优质高效标准化栽培技术规程·····	(127)
第四章 有机蔬菜食疗与保健 ·····	(129)
第一节 番茄营养与食疗·····	(129)
第二节 茄子营养与食疗·····	(130)
第三节 辣椒营养与食疗·····	(131)
第四节 黄瓜营养与食疗·····	(131)
第五节 西葫芦营养与食疗·····	(132)
第六节 冬瓜营养与食疗·····	(133)
第七节 南瓜营养与食疗·····	(134)
第八节 苦瓜营养与食疗·····	(135)
第九节 甘蓝营养与食疗·····	(136)
第十节 韭菜营养与食疗·····	(137)
第十一节 菠菜营养与食疗·····	(137)
第十二节 芹菜营养与食疗·····	(138)
第十三节 香菜营养与食疗·····	(139)
第十四节 胡萝卜营养与食疗·····	(139)
第十五节 红薯营养与食疗·····	(140)
第十六节 芦笋营养与食疗·····	(141)
第十七节 大蒜营养与食疗·····	(142)
第十八节 香椿营养与食疗·····	(143)

第十九节 芽菜营养与食疗	(143)
第二十节 莲藕营养与食疗	(144)
第二十一节 香菇营养与食疗	(145)
第二十二节 豆角营养与食疗	(146)
第二十三节 人体营养平衡与蔬菜保健	(147)
第二十四节 菜疗歌	(150)
第二十五节 菜疗谱	(151)
第二十六节 蔬菜与养生	(153)
第二十七节 应用生物技术 产供纯味蔬菜	(154)
附件1 新疆生产建设兵团第一师三团简介	(158)
附件2 新疆生产建设兵团第一师三团农产品介绍	(160)

第一章 生物有机农业新观点

现代农业说到底是生物农业。日本微生物教授比嘉照夫，在他1991年2月出版的《农用与环保微生物》一书序言中说：①微生物的魅力在于其意外性会突然出现全新应用领域，这种意外使人产生通过它可以解决现存所有问题的期待感。②当物理的和化学的方法碰壁的时候，请探索生物的世界。微生物世界具有无限的可能性。③没有微生物不能解决的问题。一切离开微生物必将一事无成。④虽然微生物在农业及环保领域已得到各种应用，并取得许多成果。但公共机构尚未完全认识这一问题，原因在于微生物必须在其所消化的基质（食物）及其消化外部环境条件都能充分具备的条件下，才能取得其预期效果，如水分、通气、pH值、气温等的互相作用，在解决化学农药、化肥所存在的问题中也能起到积极作用。自然农法以及有机农业领域也已广泛应用了微生物制品。

比嘉照夫在书中肯定的说，把EM微生物开发起来，应用于农业生产，地球人增长到100亿，也不愁无食物可吃。

生物有机农业是历史发展的必然导向。有机农业示范基地是实现有机农业规模化和产业化经营的基础。有机农业，得益于民，具有强大的生命力，是目前最具发展前景的朝阳产业。

有机农业指在动、植物生产过程中，不使用任何化学合成农药、化肥、生长刺激素、饲料添加剂等物质，以及基因工程及其产物，是遵循自然规律的生态学原理，采用一系列可持续发展的农业技术来协调种植业和养殖业的生理平衡，农业可持续稳定发展的一种农业生产方式。

党的十七届三中全会指出：“2020年农村经济翻番，要靠生物技术。”

EM是一种复合微生物菌及相关技术，发明者比嘉照夫教授取“Effective”（有效的）和“Micoorganisms”（微生物群）两个英文字母的缩写来命名这项技术。它内含5406放线菌、枯草芽孢杆菌、胶质芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、光合细菌、酵母菌17大类微生物中的8科10属80种有益微生物并能共生共殖。EM技术是目前世界上应用范围最大的一项生物工程技术，和一般生物制剂相比，它具有结构复杂，性能稳定，功能齐全的独特优势，在种植、养殖应用上让人们难以置信，前所未有的增产效果。迄今为止，EM已狂风般席卷日本、美国、马来西亚、法国和我国台湾等100多个国家和地区。

有益菌是从微生物菌群中派出来的“好气性”和“嫌气性”并存的有益微生物群，能广泛应用于工业、农业（畜牧业、养殖业、水产业）、环保业及人体保健等多个领域的生物工程技术。

第一节 生物有机农业着眼于利用天然能源

对于微生物在发展有机农业上应用来说，首先要站在农业哲学角度设计联动集成技术，以实践农业生产发展目标所采取的微生物应用措施与手段。

我们说，现代农业生产发展目标四原则：一是降低成本，那就必须考虑利用天然能源；二是提高产量，必须侧重提高自然资源的利用率；三是保证质量，需本着从维持和增进消费者精神和躯体健康上的益处；四是解决无奈，那就是在现实农业生产上不施用化肥、化学农药，就能抑制病、虫、草害，保证农业可持续发展的生产方法和模式。

现代农业的天然能源。①太阳能：地球表面上的作物光能利用率不足1%，在单位面积的田块利用率高者也只有3%，瞬间6%~7%，在阴雨天多的地区，光能利用率少之又少。然而，人们研究出一种植物制剂——植物诱导剂，在作物幼苗期或定植期，叶片上一喷，光合作用的强度可提高0.5~4倍（国家科委测定），产量也就会大幅度提高。②水分能：占地面70%以上的水，现代农业利用率不足1%，地方区域淡水滴灌又比大水漫灌节约60%以上，然而应用生物有机农业技术，即用植物残体、动物粪便等碳素有机肥，撒上EM益生菌剂，在他们的互为作用下，可以保水吸水，加大地下水和空气中水分的利用率。③二氧化碳和氮气：空气中的二氧化碳含量300~500毫克/千克，氮元素含量79.1%左右，一般情况下，作物利用率也不足1%，用地力旺复合益生菌与碳素物结合，能将碳素物分解而且以菌丝残体形态可直接通过作物根系进入新生植物体，利用有机质的量能提高1~3倍，不仅减少二氧化碳的排放量，还能吸收空气中的二氧化碳和氮气，供作物生产发育及增产利用，同时净化空气环境。这些能量系统必须与氮素代谢结合起来，才能起作用。因此，从原料整合和物质循环利用上讲，均是可以无偿获得的天然物质能源。

现代研究证实，植物叶片中叶绿素光合作用的光能有极限，要突破极限必须考虑微生物的作用，那就是有机营养理论与实践。

微生态复合菌剂是由80多种菌组成的“有益菌集团”，功能多且出乎意料的强，这种复合有机菌肥，足量施入土壤后，很快就改变了土壤性质，由腐败型变为发酵复合型，其主要表现在如下几个方面：

首先是打败腐败菌占领生态位，有益菌群分泌的有机酸，小分子肽、多糖、寡糖、抗生物物质等多种杀灭抑制腐败菌有机机制同时启动，全方位打垮腐败菌，使有益菌占绝对优势。比嘉照夫教授用电子显微境观察，两大菌群对垒和古代人打仗相似，各自领

头菌决战，首领战败，其余都随大流自动退出生态位，让位于胜利者——有益菌群。

微生态复合菌剂中另一组骨干菌群为发酵分解菌，如乳酸菌、放线菌、啤酒酵母、芽孢杆菌等数量相当的多。这一类菌把纤维素、木质素、淀粉等碳水化合物在纤维酶、淀粉酶的作用下，分解生成多糖、低聚糖（寡糖）、单糖、有机酸、乙醇等可溶性碳素有机营养物质。在蛋白裂解酶作用下，把蛋白类有机物分解生成胨态、肽态、氨基酸态等可溶性有机营养物质。再加上各种菌在生长和消亡的动态平衡过程中，又分泌各种酶、维生素、激素、抗氧化酵素等生理活性物质，以及有机酸溶解的各种矿物元素。这些机制的作用，实质上把土壤变成了植物门类齐全的营养库。这种发酵合成型土壤和腐败型土壤不同的是，热量损失少；不释放氨、甲烷等有害物质；没有二氧化碳（ CO_2 ）、无机分子氮（ N_2 ）回归空气中的机制。因此，这种土壤肥力累积效应强，培肥地力快。据比嘉照夫测算，有机物在这种土壤中，属于扩大型循环，利用率为150%~200%。

生物菌能吸收大气中的营养，分解土壤粪肥中的营养，平衡植物体内营养，生物菌能改变有机物能量循环体系，那腐败菌主导的有机物循环体系是什么？

有机物（蛋白类、碳水化合物）高温沤熟，放出热量和有害气体回归到空气中，施入土壤后腐败菌又继续将碳水化合物分解为水和二氧化碳，水贮存于土壤中，二氧化碳回归空气中。蛋白质分解为硝态氮被植物吸收，部分硝态氮又被反硝化菌还原为无机分子氮（ N_2 ）回归空气。

植物单靠叶绿素利用光能又要把二氧化碳、氢、氮、氧元素再合成有机物，合成的有机物被植物直接吸收利用的比例很少，浪费很大。

光合作用利用有机质是一个漫长而复杂的过程，对有机质营

养浪费就大。那么，发酵合成菌主导的有机营养理论循环体系是什么？

发酵分解菌分解有机物时，把碳水化合物分解成多糖类、低糖类（寡糖）、单糖有机酸等可溶性物质，被植物直接吸收，没有二氧化碳回归空气的机制。蛋白质类分解成胨态、肽态、氨基酸态等可溶性物质，被植物直接吸收，没有无机分子氮（ N_2 ）回归空气机制。这些小分子糖类被直接吸收，包含有碳、氢、氧多种元素，直接被组装到纤维素、淀粉、木质素长链的大分子结构上。小分子肽和氨基酸被植物直接吸收，包括氮、氢、氧、碳多种元素，以小分子肽直接组装到蛋白质的大分子结构上去。这些有机营养直接吸收合成效率要比叶绿素光合作用要高很多倍。这是一条有机物能量循环的捷径。同时由于生物活性物质等多种因素影响，植物叶片加厚，叶绿素含量提高，叶绿素吸收二氧化碳、水、速效氮、磷、钾等养分后，合成碳水化合物和蛋白质各种有机物的能力也大大增强。两方面合在一块为大幅度提高产量奠定了营养基础，这种机制不是人们主观的猜测，更不是空洞的推理，而是用实践检验过的真理，是农业科学的一个有战略意义的重大技术突破。

食用菌类在弱光下生长速度快，就是有益菌分解转化有机物的快速生长作用。

1988年比嘉照夫对120多种农作物品种进行了试验，创造了很多奇迹，振奋了人心，震撼了世界。例如水稻不用化肥、农药，创造了1000米²产稻谷1560千克（折合亩产1040千克）的高产记录。因此比嘉照夫教授在他的“拯救地球大变革”一书中高兴地宣称“有了这项技术，地球上人口增加到100亿也不发愁粮食不够吃”。

推广有益生物菌拌有机碳素肥，成本降了70%~90%，产量提高2~3倍，好多人听了不敢相信，打破了旧的土壤肥料理论体