



生态农业链



——复合微生物肥料

乌栽新 王毓洪 张 硕 主编



中国农业科学技术出版社

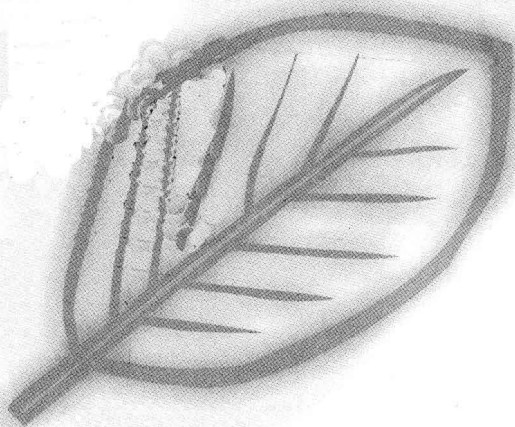
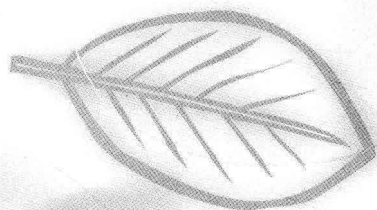


生态农业链



——复合微生物肥料

乌栽新 王毓洪 张 硕 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

生态农业链:复合微生物肥料/乌裁新,王毓洪,张硕主编. —
北京:中国农业科学技术出版社,2012.10
ISBN 978-7-5116-1091-1

I. ①生… II. ①乌…②王…③张… III. ①复合肥料-细菌肥料
IV. ①S144.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第231780号

责任编辑 张孝安 于建慧

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街12号 邮编:100081
电 话 (010)82109708(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)
传 真 (010)82109708
网 址 <http://www.castp.cn>
经销者 各地新华书店
印刷者 北京华正印刷有限公司
开 本 880mm×1230mm 1/32
印 张 6.125
字 数 140千字
版 次 2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷
定 价 40.00元

❧ 版权所有·翻印必究 ❧

编 委 会

主 编	乌栽新	王毓洪	张 硕
副主编	王 笑	金 彬	
编著者	乌栽新	王毓洪	王 笑
	王明湖	王 斌	庄亚其
	张 硕	张彦娟	张培杰
	李方勇	李林章	金 彬
	黄芸萍	屠伟杰	韩红煊



宁海县10万亩生态示范田



宁波市鄞州区金鳖山鸡场生态放养鸡



宁波市农业科学院施用复合微生物肥料
西甜瓜优质高产效果明显



宁波市镇海乌氏生物技术有限公司



实用新型专利证书（详见附录说明）



宁波市镇海乌氏生物技术有限公司
生产车间一角

宁波市鄞州区保发奶牛场
有机肥料厂一角



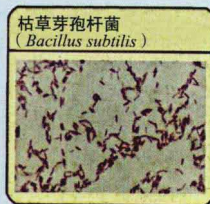
宁波市鄞州区保发奶牛场
化验室

北京世纪阿姆斯生物技术有限公司
发酵罐





三种复合微生物肥料



磷钾再生菌

上海黄心芹肥效试验对比
左复合肥+草木灰
右复合微生物肥料+CO₂气肥



乌氏父女与奥地利肥料商会谈



德国牧场牛粪堆肥发酵



奥地利农民喷施叶面肥



奥地利袋装营养土



奥地利各种营养土
(右下)：足球草坪营养土



意大利超市中的液体肥料

前 言

随着人口日益增加，城市化进程加快，耕地和森林面积减少，全球面临土地、环保、食品的重大压力，生态农业应运而生并迅速发展。生态农业涉及种植、肥料、养殖、环保、食品、生态、地理、资源、伦理道德、审美、人文社会诸多学科，由于各国的国情不同，因此发展生态农业所走的道路也不尽相同，如何走适合我国国情的生态农业道路，需要全社会关心和参与。

肥料是作物的“粮食”，在作物增产和农民增收中发挥着重要作用。但盲目施肥，效果会适得其反，它会导致农产品品质下降、耕地质量退化、农作物病虫害加剧，并会使大量养分流失和挥发，造成水源和空气污染、水体富营养化进程加快、生态环境恶化，农业综合生产能力降低，严重制约农业生产的持续发展和提高。为此，施用什么肥，如何施肥是生态农业链中的重要一环。

复合微生物肥料具有有机肥长效、无机肥速效和生物肥增效的综合优势，是生产绿色无公害食品的优质肥料。其中的有机肥成分主要为畜禽粪便经高温堆肥发酵产品；无机肥则多属化肥，与高产农业关系密切；微生物肥料则具有增加肥效、减少化肥使用量、防治病虫害，改良土壤结构，促进根系生长，提高农产品品质等优点，是生态农业链中与养殖业、种植业关系极为密切的重要环节，是组成复合微生物肥料的核心。复合微生物肥料能起到承上启

下、激活生态农业链的作用。

编者会同相关研究人员，以自身的实践为基础，结合复合微生物肥料研究、试验、生产应用推广中的经验，编写了本书，以期服务“三农”、加速复合微生物肥料的推广与应用。全书共分六章，概述了生态农业的兴起、复合微生物肥料的组成及其在发展生态农业中的地位与作用，系统介绍了微生物肥料促进植物生长的机理、复合微生物肥料的生产、复合微生物肥料的使用与注意事项，同时也论述了与复合微生物肥料有别的其他肥料，通过考察奥地利等欧洲国家生态农业和总结自己的科研与生产推广的工作实践，结合我国国情，对我国复合微生物肥料研究和应用中存在的主要问题与解决的对策提出了自己的一些看法。

本书在编写上立足于实践，所举应用案例都是编者亲身参与的试验研究结果。语言深入浅出，内容通俗易懂，既是一本科学性强，可供研究院所、高等院校师生研究参考的学术著作，也是一本可操作性强，供广大农民、农业科技人员阅读参考的科普读物。但限于编写时间的仓促以及编者水平与经验不足等原因，本书会存在一定的缺点和不妥之处，对此敬请同行与广大读者给予谅解并指正。

编 者

2012年5月于宁波

目 录

第一章 概述	1
第一节 生态农业的兴起	1
一、生态农业的基本概念	1
二、国内外生态农业发展情况	4
第二节 复合微生物肥料的组成及其在发展生态 农业中的地位与作用	14
一、复合微生物肥料的组成	14
二、复合微生物肥料在发展生态农业中的地位 ...	32
三、施用复合微生物肥料的优点	33
第二章 微生物肥料促进植物生长的机理	35
第一节 微生物固氮机理	37
第二节 微生物解磷机理	41
第三节 微生物解钾机理	43
第四节 其他营养元素类	44
一、生长素	44
二、细胞分裂素	45
三、赤霉素	45
四、乙烯和脱落酸	45
五、寡糖	45
第五节 抑病和提高植物的抗逆性	47
第六节 微生物肥料提高土壤肥力的作用机理	50
一、增进土壤肥力	50

二、协助农作物吸收营养	50
三、增强植物抗病虫和抗旱能力	52
四、减少化肥的使用量和提高作物品质	52
五、目前正在研究开发的微生物肥料的作用	52
第三章 复合微生物肥料的生产	54
第一节 复合微生物肥料的标准剂型	54
一、颗粒剂	54
二、粉剂	55
第二节 配方	56
一、颗粒剂配方	56
二、粉剂配方	59
三、通用肥配方	60
四、专用肥配方	61
五、低养分配方	63
第三节 简单固体剂型的生产方法	64
一、有机物料腐熟剂繁殖盖	64
二、胶冻样芽孢杆菌固体发酵及其初步应用	65
三、枯草芽孢杆菌固体发酵及其初步应用	67
第四节 简单液体剂型的生产方法	69
第四章 与复合微生物肥料相关的其他肥料	71
第一节 其他肥料	71
一、生物有机肥	71
二、有机无机复混肥	73
三、复合肥	74
四、农家肥	74
五、二氧化碳气肥	78
六、叶面肥	79
七、冲施肥	80

第二节 奥地利典型肥料和营养土	81
一、农家肥	81
二、专用营养土	82
三、液面肥	84
四、葡萄酒庄园土壤、肥料与栽培品种的融合 ...	84
五、沼气	85
六、污泥	86
第五章 复合微生物肥料的施用	88
第一节 复合微生物肥料的应用	88
一、复合微生物肥料在蔬菜上的应用	88
二、复合微生物肥料在水产养殖中的应用	90
三、复合微生物肥料在粮果中的应用	91
四、复合微生物肥料在草坪施肥中的应用	92
五、复合微生物肥料对苗圃的作用	93
第二节 复合微生物肥料的施用方法及注意 事项	94
一、复合微生物肥料的施用方法	94
二、复合微生物肥料施用过程中的注意事项	95
三、不同作物施用复合微生物肥料的量和方法 ...	97
第三节 复合微生物肥料应用实例	99
一、通用型复合微生物肥料应用案例	99
二、专用型复合微生物肥料应用案例	116
三、复合微生物肥料和二氧化碳气肥共同 应用于黄心芹的肥效试验	131
第六章 复合微生物肥料研究和应用中存在 的问题和对策	136
第一节 我国复合微生物肥料研究和应用中存在的 主要问题	137

一、理论研究薄弱	137
二、产品质量不高	137
三、市场管理混乱	138
四、有些菌种不适用或退化	138
第二节 解决存在问题的主要对策	141
一、筛选适合我国不同地域条件的系列菌种	141
二、加强基础研究和生产应用研究	141
三、加强生产和商业管理	143
四、制定相应的优惠政策	144
附录一 复合微生物肥料标准	145
附录二 实用新型专利证书《有机物料 腐熟剂微生物繁殖盖》	164
附录三 复合微生物肥在大棚番茄上应用效果 研究	171
参考文献	177
后记	179

第一章

概述

第一节 生态农业的兴起

一、生态农业的基本概念

生态农业是按照生态学原理和经济学原理，运用现代科学技术成果和现代管理手段以及传统农业的有效经验建立起来的，具有较高经济效益、生态效益和社会效益的现代化农业。

在地理学中，生态农业是以生态学理论为指导，运用系统工程的方法，以合理利用自然资源与保护良好生态环境为前提，组织进行的农业生产。而按照生态学定义，生态农业是一种小型农业，其生态上能自我维持、低输入、有经济活力的，在环境、伦理道德、审美、人文社会等方面不引起大的或长远不可接受的变化。按资源科技和资源生

态学定义，生态农业是遵循生态经济学原理和生态规律发展的农业生产模式。

1972年，联合国在斯德哥尔摩召开人类环境会议，通过了《联合国人类环境会议宣言》，开始把环境保护和节约资源，保护生态环境，拯救地球，实现农业的可持续发展提到了重要议程。

人类环境问题的提出是基于欧美地区率先步入工业现代化阶段的发达国家，加快推进农业现代化，加剧财富聚集，不择手段地掠夺和破坏自然资源，破坏自然生态环境所形成的“高投入、高产出、高能耗、高污染”严重后果。欧美地区在农业现代化过程中，化肥的大量与长期使用，导致土壤板结，肥力降低；过度使用农药，残留农药通过食物生态链被人体吸入，给人类的身体和动植物的生长与生存造成极大的威胁；塑料地膜发动的“白色革命”变成了危害极大的“白色污染”；无数的烟囱越来越多地排放废气形成的酸雨，严重地影响农作物的成活、生长与产量；大量的工业废水危及和为害农业生产的事件令人触目惊心；过度开采地下水，使得地下水位下降，水资源减少，不仅影响了农业生产的发展，而且造成土地的沙化、盐碱和沉降变形。另一方面，发展中国家和欠发达国家为了生存和发展，不得不以落后的生产方式，大规模毁林开荒、滥垦滥伐、广种薄收，导致大面积水土流失、土地沙化、耕地盐碱化和荒漠化。

人类环境会议以后，以农业可持续发展为目标，以生态农业为主要形式的农业循环经济开始大行其道。

“生态农业”一词最早见于鲁道夫·斯蒂纳1924年主讲的《生物动力农业》课程。20世纪30~40年代，生态农业在瑞士、英国和日本已得到发展。60年代，欧洲的许

多农场转向生态耕作。《联合国人类环境会议宣言》的发表，生态农业建设被引起重视，90年代开始，生态农业在许多国家获得补贴支持，取得较大发展。

1991年4月，联合国粮农组织（FAO）在荷兰召开的国际农业与环境会议上发表了可持续农业和乡村发展的《丹波宣言》。《丹波宣言》提出的三大战略目标之一，就是保护资源和环境的永续良性循环目标。为达到这一目标，要采取各种实际有效的措施，合理利用、保护和改善资源与环境条件，促使这些客观条件能够与人类社会协调发展，永续地处于良性循环之中。同时，《丹波宣言》还突出了保护农业资源和环境的永续良性循环目标，鲜明地体现了循环经济的理念。在加快促进工业循环经济发展的同时，将工业循环经济的“减量化、再利用，资源化”原则扩展并延伸到农业中去，转变传统的农业生产方式与农业经济增长模式，以实现农业的可持续发展。1992年，在巴西召开的联合国环境与发展大会，提出了以人为本的全面发展目标，经济、社会和资源、环境协调持续发展的新发展观，进而把农业的可持续发展推向了一个新的阶段，使大力发展农业循环经济、建设生态农业在农业可持续发展中的地位 and 作用更加突出。但由于世界各国进行现代农业化的进程不同，资源、地理、经济技术等条件的差异，各国发展农业循环经济的内容与形式也不尽相同，除生态农业大行其道之外，以循环经济为主要形态的无害化农业、精确农业、绿色农业、节水型农业和高效农业等亦相继出现与发展。

从本质上看，农业循环经济是生态经济，在农业经济发展中遵循生态规律，寻求农业与生态环境之间的和谐发展。因此，农业循环经济与生态农业并无本质上的区别。