

无公害安全食品

生产技术

WUGONGHAI ANQUAN SHIPIN
SHENGCHAN JISHU

李正明·吕宁·俞超 编



中国轻工业出版社

无公害安全食品生产技术

李正明 吕宁 俞超 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害安全食品生产技术/李正明等编. - 北京: 中国轻工业出版社, 1999.3

ISBN 7-5019-2346-9

I. 无… II. 李… III. 食品-无污染工艺 IV. TS201.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 37264 号

责任编辑: 李亦兵 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔云
版式设计: 赵益东 责任校对: 郎静瀛 责任监印: 胡兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 三河市宏达印刷厂

经销: 各地新华书店

版次: 1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 15

字数: 387 千字 印数: 1-3000 册

书号: ISBN 7-5019-2346-9/TS·1436 定价: 32.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

上海轻工业高等专科学校于 1995 年承担“我国无公害安全食品的工业开发”的研究项目，科研人员走访了国内有关专家和工程技术人员，对全国进行了重点实地调查。在对国内外有关文献资料进行综合、整理、对比、分析的基础上，提出了发展我国有机食品、绿色食品、安全食品的建议、对策、措施和设想，进行了生态安全食品的研究与指导，提供了生态安全食品国内外市场、生产、趋势、工艺、管理、标准、法规方面的系统资料。本书旨在引起农业、食品界专业人员和各级领导对生态安全食品开发的重视，为实现 1994 年国务院《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》提出的目标，为改善和维护我国农业基本生产条件，为提高农产品附加值和食品加工业的水平，为农业、轻工业部门及有关单位搞好综合平衡和生产布局提供分析、决策依据。

本书共分为 8 章。主要介绍：欧洲农业与环境，有机农业、生态农业、可持续发展农业研究，有机食品、绿色食品、安全食品的联系、区别与组织管理，GMP（良好工艺规范）和 HACCP（危害与关键控制点）。

本书重点研究：一是强调“产品出自最佳生态环境”；二是按照严格的标准，对产品实行“土地到餐桌”全过程的质量控制，使食品生产在产前（环保检测、原料检测）的技术含量大大增加，并以最终产品检验（即检验不合格）为主要基础的控制观念转变为在生态环境下鉴别并控制住潜在的危害（即预防产品不合格）的预防性方法，以及建立确认食品生产过程安全性的制造、加工、包装、储存的国际规范，使食品质量控制贯穿于产

前、产中、产后各环节，以进一步提高农业和食品工业的技术效益。

本书对科研、生产以及促进行业科技进步具有一定参考价值。

本书得到国家环保局有机食品发展中心李正方教授和李传勋高级工程师的大力支持和帮助，在此深致谢忱。

编者

目 录

第一章 世界农业和有机食品、绿色食品发展综述	1
第一节 世界农业生态系统与地球环境问题.....	1
第二节 英国的农业发展与农村环境演化.....	2
第三节 法国的环境保护型农业.....	6
第四节 世界未来农业发展理论的研究	11
第五节 欧洲有机农产品的市场发展	16
第六节 绿色食品、生态食品和有机食品	20
第二章 中国生态农业现状、理论研究与建议	28
第一节 中国生态农业的特点和地位	28
第二节 中国生态农业原理及其设计	36
第三节 农业生态系统评价的指标体系	41
第四节 中国生态农业与西方生态农业、持续农业的 联系与区别	45
第五节 中国农业经济系统的持续发展及相关建议	49
第六节 中国生态产业村范例	53
第三章 中国绿色食品、有机食品的开发	57
第一节 绿色食品工程的理论基础	57
第二节 中国绿色食品工程的实施	61
第三节 中国绿色食品发展前景问题和措施	81
第四节 中国有机食品的开发	87
第五节 绿色食品标准	93
第四章 有机(天然)食品生产和加工技术规范	225
第一节 有机农业生产的环境.....	226
第二节 有机(天然)农产品生产技术规范.....	231

第三节	有机(天然)食品加工技术规范·····	247
第四节	有机(天然)食品销售技术规范·····	250
第五节	有机(天然)食品贮藏技术规范·····	251
第六节	有机(天然)食品运输技术规范·····	252
第七节	有机(天然)食品检测技术规范·····	254
第八节	有机农业转变技术规范·····	255
第五章	安全食品与质量管理·····	257
第一节	安全食品的条件与申请程序·····	257
第二节	食品质量管理与 ISO 9000 ·····	260
第三节	国外质量管理与 GMP ·····	267
第四节	国外食品质量管理与 HACCP ·····	273
第五节	中国食品质量管理面临的形势与对策·····	281
第六章	HACCP 体系的研究与应用 ·····	283
第一节	出口柑橘的 HACCP 研究 ·····	283
第二节	出口芦笋罐头的 HACCP 研究 ·····	290
第三节	出口冻烤鳗的 HACCP 研究 ·····	296
第四节	HACCP 系统在罐头食品生产中的应用 ·····	301
第五节	HACCP 在糕点生产中的应用 ·····	304
第六节	HACCP 在酸奶生产中的应用 ·····	307
第七节	HACCP 在食用油脂生产中的应用 ·····	312
第八节	HACCP 在碳酸饮料生产中的应用 ·····	316
第九节	HACCP 在冰淇淋生产中的应用 ·····	325
第十节	HACCP 在冷冻食品生产中的应用 ·····	328
第七章	美国对 HACCP 法规的实施及实用指南·····	332
第一节	食品工业危害分析关键控制点的发展·····	332
第二节	HACCP 实用指南执行概要 ·····	353
第八章	中国台湾省食品工厂的 GMP 管理标准与实务 ·····	384
第一节	食品 GMP 与认证 ·····	384
第二节	食品 GMP 硬件管理概况 ·····	391

第三节	食品 GMP 工厂设备管理实务	396
第四节	食品 GMP 卫生标准 (制造、调配、贩卖、 贮存、场所与设施)	404
第五节	饮料工厂 GMP 实例	411
附录一	有机 (天然) 食品标准 (国家环保局有机食品 发展中心, 1995 年)	419
第一章	总则	419
第二章	申请、审查和批准	420
第三章	标志的使用与监督	420
第四章	申诉	422
第五章	罚则	422
第六章	附则	423
附录二	颁证标准 (国际有机作物促进协会, 1994 年) ...	424

第一章 世界农业和有机食品、绿色食品发展综述

第一节 世界农业生态系统与地球环境问题

地球面临的环境问题主要包括：温暖化、臭氧层的破坏、热带雨林的破坏、沙漠化、酸雨、海洋污染等问题。尤其是由于温室效应产生的气候变化即温暖化，同人类生活密切相关，受到世界各国的普遍重视。

随着发展中国家人口的急剧增长，粮食需求量不断提高，而造成农业用地的扩大，森林、草原被破坏，野生生物不断减少。而开垦出来的农用地又未能得到很好的管理，由于过度地放牧和耕作造成地力下降；水土流失使许多土地荒废了；不适当的灌溉造成土壤中盐分的积累，导致土壤劣化。由此看来，发展中国家出现的环境问题给地球带来了直接的影响。

与此相对应，发达国家对农业生态系统造成的影响则间接地来自于化学物质和石化燃料的使用。例如由于臭氧层被破坏造成的紫外线增加和酸雨对生物生长发育的破坏。另外，农田中大量使用的化学肥料、农药流进地表水和地下水，污染了河流和湖泊。更重要的是在全球范围内都出现了温暖化问题。短期内会出现气候异常而影响农产品产量，长时期则完全有可能引起气候的变化。

在考虑地球环境问题时，最重要的是人口的增长和粮食问题。目前世界人口正在不断增长，而且今后也会以 1.7% ~ 1.8% 的增长率（全世界）增加。据预测，2000 年世界人口将达到 63.5 亿。现在每公顷的农田养活 2.6 人，2000 年开垦率将上

升4%。势必会有不适当的开垦,而且在粮食生产上也会投入大量的化肥,从而造成土壤的恶化和地球环境的恶性循环。

随着贸易的发展,氮和磷等物质的转移与食品的流通相伴随。对于出口国来讲,由于氮和磷的提取而引起地力下降,就必然会造成土壤的劣化和沙漠化。另一方面,进口国由于大量进口的食品中氮和磷在城市土壤中的积累,而产生河流和海洋被污染的危险。

农场既是食品生产的场所,又是农村生活的场所。另外,又由于它能够维持适当的生产活动,因此,它还是维持水、大气等资源,防止土壤侵蚀、流失、洪水等灾害,保护国土资源和自然环境的重要场所。

为了不使自然环境遭到破坏,就要将肥料和农药造成的环境负荷量限制在最小范围。创造具有与地球环境相协调的生产技术的持续农业,也是人们所期待解决的地球环境、地域环境、资源问题的途径之一。

第二节 英国的农业发展与农村环境演化

在欧洲多数工业化国家中,农业与林业构成了农村土地利用的主要部分,并在很大程度上塑造和保持了农村环境。这些国家虽然也曾有过水土流失和沙化的历史,但长期的农业生产活动形成了农村多样化景观,提高了农村土地游乐狩猎和耕种价值,一度使人们陶醉在优美的半自然乡村景色之中。然而,在近几十年来,高度集约化农业技术的发展与应用,对农村自然环境产生了深远的影响。同时,城市化的发展以及工业污染也给农村环境带来了严重的侵害。

一、土地利用状况

英国的土地利用状况,最早的记载是1086年,当时及以后

一个漫长的时期，农村土地主要用于种植农作物，林地覆盖率仅占 15%。18 世纪以来，通过改良品种，实行轮作和使用新机械，冲破了原有农业系统的束缚，引起了 1750 年到 1850 年间的农业革命。在此期间，土地占用由议会圈地法案而合法化，全国各地经营农田的分散小农户纷纷合并为较大规模的高效率农场。大片湿地、荒地和其他天然草地被开垦，排水改造，圈入大田。1696 年，英格兰和威尔士未改良的天然放牧地占总面积约 1/4 以上，到 1901 年几乎减少了一半。

长期的土地开发及演变形成了英国农业土地利用的特点。在英国，约 10% 的土地为城市用地，10% 是森林，其余主要是农业用地，农业用地的 1/3 强为耕地或短期草地，不足 1/3 为永久性天然放牧场或经过改良的永久性草地 (GREEN, 1990)。在欧洲其他国家，农业用地比重较小，而森林面积较大，如法国森林覆盖率为 27%。

二、农业对环境的影响

早期农业发展对环境的影响，历史记载很少。但是，史前的森林砍伐很可能引起严重的水土流失，将肥沃的森林棕壤变成灰壤，并导致高地泥炭的生成 (DIMBLELY, 1984)。森林的砍伐还可能是一些大型哺乳动物，如欧洲野牛、熊和河狸在英国消失的原因。许多文献记载表明，在大规模开荒和并田的议会圈地运动之前，许多草地和石南灌丛地，尤其在白垩质和沙质土壤上，均因过度放牧而出现水土流失和风沙危险，并导致许多物种的绝迹。

现代农业对农村环境的影响则广泛得多，也深刻得多。现代农业对环境的影响可分为三类：

(1) 首先是大量的农业边际土地或以前不适耕种的土地，如石南荒地、低湿地及疏林地，被开垦为集约耕作的农田。在英国，从 1947 年到 1980 年的近 40 年间，40% 以上的阔叶林地，

177027.84km 长的绿篱和大约 25% 的半自然植被被开垦, 使得一些物种消失, 并使许多物种的种群数量迅速下降。在英国已有 10 种有花植物, 3~4 种蜻蜓完全绝迹, 许多其他物种, 包括 149 种植物, 13 种蝴蝶, 11 种蜻蜓, 4 种爬行动物和两栖动物, 36 种繁殖鸟类种群数量剧减或濒临灭绝。

(2) 农业发展对环境的第二类影响恰与第一类相反。在低洼地、石南灌丛和丘岗坡上, 许多牧场不再用于放牧, 农业经济状况的变化把农牧型的混合农业变成了单一的作物种植业, 其结果使这些牧场从开阔的偏途顶极群落向灌木林和疏林地演化。对某些地区来说, 这是一种环境改善。但对大多数地区而言, 却导致了哪里哥宇群落中许多特有物种的种群衰落和消失。如近期大兰蝴蝶的灭绝和早蛛兰等植物的日渐稀少, 就是这种演替的结果。

(3) 现代农业对环境的第三类影响则来自农业管理措施的变化。机械化程度的提高, 化肥、农药的使用, 春耕改为秋耕。更为严重的是传统农牧型混合农业体系向专业化、集约化方向发展, 产生了严重的环境后果。有机氯农药的使用, 给动物, 尤其是捕食性鸟类造成过严重的毒害。在英国, 游隼的种群数量, 在 1963 年曾下降到二战前的 44%。虽然后来有机氯农药被易分解的有机磷、有机氮农药所取代, 但无论何种农药的使用, 由于农药毒性大和无选择性, 都可能对有益的捕食性及寄生性无脊椎动物产生伤害, 而削弱农田和果园害虫自然天敌的控制能力。同时农产品中的农药残留, 也可能有损消费者的健康。化肥对环境的影响日益引起人们的注意。在英国, 农田化肥使用量, 自二次大战以来, 增长了 6 倍, 在草地上则增加了 39 倍。化肥的大量使用, 导致水体的富营养化, 对下游河流、湖泊生物所造成的影响已不容忽视, 化肥对地下水的污染, 则直接关系到饮水安全。在大量使用化肥的地区, 不得不采取一系列费用昂贵的措施来保护地下水不受污染。

三、未来农村环境与农村管理

由于当今社会经济发展的要求，决定了未来农业很难自然而然地创造一种美好的农村环境，像过去那样充满了野生生物、优美的景观和娱乐消遣的场所。第二次世界大战前的农村，曾被现代自然保护运动创始者加以描述，并作为保护主义者批评现代农业变化的衡量基准，其实那不过是一种衰退农业的产物。一个高产的农业生产系统，无论是有机农业，还是投入大量化肥、农药的系统，都无法改变物种贫乏的问题。长期试验表明，农田生产力与物种多样性之间呈负相关性。可见，农民要求最高产量目标与自然保护主义者追求最大的多样性的目标是难以相容的。

目前，在英国由于粮食生产过剩，以及环境运动声势日益扩大，使人们普遍认识到，农业政策应该更有利于保护环境，国家对农业发展的拨款，已由增产为主转向鼓励农民进行有益于环境的生产经营活动，如种树、改种新作物、办度假农场等。在环境敏感区，政府将向农民提供生产资金每年每公顷达 200 英镑，以限制化肥的使用，限定干草收割期，并要求保持和管理绿篱、围墙和其他环境保护设施。

现在正处于近半个世纪以来农业政策剧烈变化的中期，人们看到了一种有利时机去弥补过去的环境损失，恢复已消失的生态系统，并建立一种新的农村环境，这种环境不应该是农业发展的偶然副产物，而是出于 20 世纪末的社会、经济、生态需求而专门设计的。因此，除了粮食生产目标外，农业还可能继续探求新的土地管理目标。有人已提出将土地划分为三个区：

(1) 物种自然保护区 以保护野生生物和景观，发展游乐观光为其唯一目的；

(2) 文化景观区 以自然保护为首要任务，但主要通过发展传统农业或其他土地利用形式来达到，这样还能生产食品和其他商品，维持农村人口的生活水平；

(3) 生产区 以食物生产为首要目标, 兼顾野生生物和景观的保护 (O' Riordan 1985; Green, 1985)。

英国及欧洲农村环境的性质, 主要受农业政策所左右, 这些政策一直是利用价格刺激来调节农业生产, 很少顾及其对土地利用和资源开发的影响。尽管农业在增加产量方面取得了巨大的成功, 但一系列环境问题接踵而来, 已危及了农业自身的持续发展。因此, 应用生态学家及农村规划人员所面临的挑战是明确未来需要什么样的农村环境, 提出实现这一环境所需的管理方法和措施, 以及进行相应的规范化, 并促成其实施。

第三节 法国的环境保护型农业

第二次世界大战以后, 法国的农业始终追求的是高效率 and 扩大生产规模。通过农场之间的激烈竞争, 实现了农业的集约化和现代化经营。谷物总产量连年稳定在 5 000 多万 t, 1965~1989 年的谷物年增长率为 2.9%。在欧共体各成员国中, 法国农业占有重要地位, 尤其是农产品和农业食品对外贸易独树一帜, 为弥补外贸赤字作出了重要贡献。随着农业生产规模的扩大, 品种改良和化肥、农药使用量的增加, 以及畜牧业的集约化经营, 法国农业地带的自然环境不断恶化, 地下水硝态氮污染日趋严重, 威胁了人畜健康, 引起了公众日益强烈地反映。据 1990 年法国水资源污染情况的调查结果表明, 在农村有 30% 的抽样点不符合卫生标准; 受硝态氮水源危害的人中, 有 60% 居住在农村; 在约 1 500 万农村人口中仅有 58% 的人使用净化站的水。

80 年代以来, 集约化农业对环境和自然资源的破坏, 和由此影响农业的持续发展问题, 已越来越受到法国政府和研究人员的关注和重视。法国决策者和农业研究人员所面临的使命: 一是防止资源的退化; 二是采取有力措施保护有限的自然资源。法国等一些欧洲国家于 80 年代后期提出的环境保护型农业, 其目的

是抑制过剩的农业品，同时对环境和农田生态系统给以保护。1988年法国成立了全国环保型农业委员会。法国环保型农业追求的总目标是：改进现有农业技术，使之更符合环境保护的要求；注重产品质量、环境和资源的保护及管理；改善和提高农民的收入，尤其是净收入和生活条件。这些与其他国家倡导的持续农业有许多类似之处。

法国专家认为，从环境保护和生态学观点看，可把全国划分为三个地区，进行具体的分别管理：

(1) 人类社会活动区 这一地区的主要任务是为居民提供娱乐的休息场所，并注意城市周围地区的保护。另外，沿海、山区和农村等旅游地区的功能也应以娱乐休息为主，在建设上注意保护环境，提供高质量的环境条件。

(2) 农业和林业发展区 它的发展与自然资源的管理和保护休戚相关；另一部分是已经或正在荒芜的地区，应当实行生态、经济、社会的综合治理。

(3) 具有重大生态价值的地区 如沿海和沼泽地带等。这一地区的突出特点是，一旦环境遭到破坏，必然导致一些生物品种的消失和缺乏，而生物资源的多样性和生态平衡都会受到影响。

对这三种地区的建设和管理，直接关系到自然资源的永续利用和农业的持续发展。

一、实施环保型农业的方针政策 and 法规条例

(一) 增加财政拨款，保证环保型农业的实施

1991年11月，在由法国总理亲自参加的国土治理委员会上，制定了19条发展农业的具体措施。其中多处提到建立和健全有利保护资源和环境的农业生产体系，鼓励发展保护自然环境和资源的农业生产活动。农业部为推行环保农业的财政预算逐年增加，1990年的预算为5300万法郎。在农业发达区，政府鼓励农民采用生物产品、人工操作和机械系统进行农业生产。但与集

约化生产相比,这种以保护环境为目的粗放式生产的产量有所下降,平均下降20%左右,影响了农民的收入。为了弥补收入上的损失,政府鼓励农民开展多种经营活动,在投资和税收上给予优惠。

(二) 推行优质农业食品计划

生产优质农产品是法国环保型农业的一项重要任务。近几年来,由于集约化农业食品的污染问题,所以消费者越来越偏爱天然无污染的农产品,或称绿色食品。鉴于此,法国农业部早几年就开始推行优质农业食品计划,现仍在继续实行中。1980年7月的法国农业指导法确认,生物农业的发展有利于农业生产的多样性,对消费者和生产者及经营者的健康都有益。生物农业在生产过程中不使用化学制品,是一种保护土壤的水资源的耕作方式。生物农业的其他特点还有,其产品无需用工业方式进行卫生消毒处理。此外,生产过程中的中间消费减少,生产成本降低。从事“生物农业”的农民,在过渡时期,因产量下降,或不能及时生产出符合“生物农业”标准的农产品时,政府给予一定的补贴。

(三) 减少农业经营活动所造成的污染

在山区和自然资源及自然景观受到严重污染威胁的地区,法国积极推行有利于保护环境和资源的环保农业。如号召农民发展有科学价值的传统经营方式,发展生物农业、限制大牲畜饲养头数和建立环保试验区等。这些措施的宗旨是限制对自然资源的过度利用,保持生态平衡。

在经济发达和农业先进地区,加强研究集约化农业与自然资源和相容的技术措施。法国在种植业方面优先考虑三个方面的问题:

- (1) 合理施肥,改变和调整农业生产技术;
- (2) 改变以往污染环境的化学制品的处理;
- (3) 保证水质清洁,加强排灌管理。

1991年法国明令禁止使用污染严重、残留多的除草剂和杀虫剂，如三氯化苯和六氯化苯。法国农业部将对经营农用化学制品的厂商收取高额定期税捐。1991年3月农业部和国土治理及工业部共同代表政府与化肥销售行业签订了一项协议，协议中要求化肥供应需更好适应农民耕作需要，减少化肥对农业环境的危害。

二、环保型农业与自然资源的保护

无论是发达国家，还是发展中国家，经济发展均依靠自然资源作为原动力，任何消耗资源基础，而不能使其得到补充的发展都不可能维持长久。不合理地掠夺性地使用资源，总有一天会把自然资源推至崩溃点。农业要发展，就要寻求一种既能满足当代人类基本需求，又不损害子孙后代利益的发展方式。因而，在发展农业的同时，对森林、沼泽、草原和沿海地带等具有重大生态价值的地区加以保护，则有利于自然资源的永续利用。在这方面，法国主要采取二种重要措施：一是建立环保试验区，二是建立农田休耕制度。

（一）建立环保试验区

1989年法国根据共同体环保条例19条中的有关规定，开始建立环保试验区。环保试验区内的农业活动，以尊重环境、保护自然资源为宗旨。在农业活动较少的荒芜地区，鼓励农民发展规模适度的农场和牧场，加强对动植物区系的保护。保护区内对农业活动有严格的限定，如保护区内永久性天然草场上不得进行耕作或挖沟排水，放牧和割草都有一定的限度。此外还有限制地使用化肥和其他化学制品，对原有的河网和沟渠要加以保护，并注意平时的维护。

（二）建立农田休耕制度

1985年共同体制的农田休耕条例，在于保持谷物生产与市场需求之间的平衡，同时也减缓地自然环境的破坏和恢复农田的