

农业 废弃物资源化利用和 农产品质量安全

◎ 王志春 主编



中国农业科学技术出版社

111
20

农业废弃物资源化利用和农产品质量安全

◎ 王志春 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业废弃物资源化利用和农产品质量安全 / 王志春, 主编. —
北京: 中国农业科学技术出版社, 2016.1
ISBN 978-7-5116-2501-4

I. ①农… II. ①王… III. ①农业废物—废物综合利用—研究—中国
②农产品—质量管理—安全管理—研究—中国 IV. ①X71 ②F326.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 005826 号

责任编辑 李 雪 徐定娜

责任校对 贾海霞

出 版 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) 82109707 82106626 (编辑室)

(010) 82109702 (发行部) (010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 各地新华书店

印 刷 北京富泰印刷有限公司

开 本 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张 27.5

字 数 568 千字

版 次 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价 60.00 元

《农业废弃物资源化利用和农产品质量安全》

编 委 会

主 任：王志春

副主任：倪圣亚 裔群英

委 员：（按姓氏笔画排序）

丁立彤	王 进	王永超	邓 晔	叶仁宏	田大华
吕晓峰	刘古清	刘锦峰	汤如海	孙大武	李庆生
李艳莉	吴 莲	吴承东	张 明	张文进	季爱芳
赵风仙	秦小华	徐 凯	徐 鑫	郭汉兵	黄永斌
黄钴华	黄祥楼	曹恒勇	蒋 勇	韩伟斌	谢忠萍
赫明涛	薛民琪				

《农业废弃物资源化利用和农产品质量安全》

编写人员

主 编：王志春

副主编：徐春奎

编 者：（按姓氏笔画排序）

王立亚 王亚杰 冯亚军 吕春花 刘玉明 吴昌智

周建平 荣耀宗

前言

农业是人民安康、国家稳定和社会发展的基础。中国是世界上人口最多的国家，也是一个农产品生产大国和消费大国。农产品的数量和质量对国家和谐、社会稳定、民族兴旺、经济发展和人民安康具有特别重大的意义。

工业化的推进和现代农业的发展为人类创造了大量的物质财富，但也带来了资源衰竭、环境污染等危害，严重影响了人类自身的生存和发展，未来经济和社会必须走可持续发展的道路。农业是对自然依赖性和影响力最大的经济部门，尤其要走可持续发展的道路，以保护人类自身安全和生态环境为主题的“绿色行动”日渐引起全人类的极大关注和积极参与，各国政府相继推出有机食品、生态食品、自然食品、健康食品、无公害食品等。

农产品质量安全是食品质量安全的基础。因食用有毒有害物质超标的农产品，引发人畜中毒事件，影响人民身体健康；因农（兽）药残留超标，出口农产品、加工品被拒收、扣留、退货、索赔、终止合同、停止贸易交往的现象时有发生。随着农产品供求基本平衡，人民生活水平日益提高，农产品国际贸易的快速发展，农产品质量安全面临着前所未有的挑战。农产品质量安全问题，是新阶段农业和农村经济工作必须解决的一个重大问题。

20世纪90年代初，我国开始了农产品、食品质量安全行动。1990年5月15日中国正式宣布开始发展绿色食品，1994年中国开始生产有机产品。2001年，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》中提出：“加强农业质量标准体系、农产品质量检测检验体系和市场信息体系建设，加快制定或修订农业行业标准和重要农产品质量标准，推广采用国际标准，创建农产品标准化生产示范基地。”经国务院批准，农业部从2001年4月启动“无公害食品行动计划”，2002年4月农业部、国家质量监督检验检疫总局（以下称监总局）颁布了《无公害农产品管理办法》，农业部决定从2002年7月开始在全国范围内推进“无公害食品行动计划”，并要在5年内在全国实行无公害农产品市场准入制度。2005年8月8日农业部公布了《关

于发展无公害农产品、绿色食品、有机农产品的意见》进一步明确了无公害农产品、绿色食品、有机农产品的发展方向：“坚持无公害农产品、绿色食品和有机农产品‘三位一体、整体推进’的发展思路，加快发展进程，树立品牌形象。无公害农产品作为市场准入的基本条件，坚持政府推动为主导，在加快产地认定和强化产品认证的基础上，依法实施标志管理，逐步推进从阶段性认证向强制性要求转变，全面实现农产品的无公害生产和安全消费。绿色食品作为安全优质精品品牌，坚持证明商标与质量认证管理并举、政府推动与市场引导并行，以满足高层次消费需求为目标，带动农产品市场竞争力全面提升。有机农产品是扩大农产品出口的有效手段，坚持以国际市场需求为导向，按照国际通行做法，逐步从产品认证向基地认证为主体的全程管理转变，立足国情，发挥农业资源优势 and 特色，因地制宜地发展有机农产品。”农产品质量安全问题关系到人类的发展、民族的兴旺，关系到农产品销售价格，关系到农业效益、农村经济和农民收入；农产品质量安全问题是新形势下农业发展的首要问题，提高农产品质量安全水平，提高农业综合效益，是促进农业结构调整、农民增收和农业可持续发展的需要，是保持人类良好的生存、生活环境的需要，是保障人类消费安全、身体健康的需要，是加入 WTO，提高我国农产品国际竞争力的需要，是整顿和规范市场经济秩序的需要，是实现农业现代化的需要，也是加强社会主义法治建设的需要。

2006 年 4 月 29 日，中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过了《中华人民共和国农产品质量安全法》（以下称《农产品质量安全法》），自 2006 年 11 月 1 日起施行。《农产品质量安全法》的颁布和实施，标志着中国已把解决关系农村环境、农民生存、农业发展，关系全国人民身体素质和生命安全的农产品质量安全问题，纳入法制建设轨道。为加强农产品质量安全管理，规范农产品质量安全监测工作，根据《农

产品质量安全法》《中华人民共和国食品安全法》和《中华人民共和国食品安全法实施条例》，2012年6月13日农业部第7次常务会议审议通过《农产品质量安全监测管理办法》，标志着对农产品质量安全的监测管理上升到新的高度。

自新中国成立，特别是改革开放以来，伴随我国农村经济的快速发展，农作物单位面积产量有显著提高。在我国粮食安全保障的同时，粮食生产的副产品秸秆的资源化开发利用也逐渐被广泛的关注。畜禽养殖业发展迅速，由庭院式向集约化、规模化、商品化方向发展。随着畜禽养殖业规模的不断扩大，畜禽数量的增多，不可避免地带来畜禽养殖废弃物的急剧上升。畜禽养殖废弃物主要为粪便、伴生物和添加物，其中粪便为主要废弃物，占整个排放废弃物的比重较大。

目前，我国农作物秸秆约有60%未被有效利用，随处堆放或就地焚烧，严重污染了环境；大量畜禽粪便不经任何处理直接露天存放，严重破坏了农村和城镇居民的生活环境。特别是随着种植、养殖业不断发展以及农业生产水平和农民生活水平的提高，对原来用作燃料和肥料的农业废弃物的利用越来越少，农业废弃物越来越多。农业废弃物含有大量的有机物，据测定，很多农作物副产品的化学能不亚于其主产品。农业废弃物作为一种重要的可再生资源，蕴藏着广阔的发展前景，“循环再生”是农业废弃物利用的必然选择。在替代不可再生资源使用的同时，农业废弃物利用更为农村的经济发展和农民的增收开辟出了“第三战场”。

“循环经济”思想是美国经济学家波尔丁在20世纪60年代提出的。这一思想强调经济系统与生态系统之间的和谐，着眼于通过资源的循环利用和节约，实现以最小的资源消耗，最小的污染获取最大的发展效益。其基本原则是：减量化、再利用、资源化。随着我国人口、资源、环境矛盾异常尖锐，农业和农村生态环境问题日益突出，近期一些专家、学者纷纷提出农业

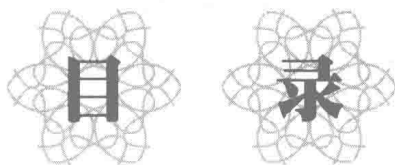
发展的新思路。农业废弃物循环利用技术就是通过物质能量的多级循环利用达到节约资源与减轻污染的目的，促使农业生态系统和经济系统逐渐向良性循环方向转变。由于农业生产方式与生产环境的改善，农业成本大幅度下降而生产力显著提高，农民收入稳步增长，同时农村剩余劳动力得以充分利用。由此可以看出，废弃物循环利用技术是一种生态效益、社会效益与经济效益并重的新型农业技术，有利于解决目前我国农业和农村发展中出现的诸多问题，是农业可持续发展的必然选择。利用微生物以纤维素为基质生产单细胞蛋白质是当今利用纤维素的最为有效的方法之一。利用农业废弃物栽培食用菌，可改变资源浪费型传统农业，实现“点草成金、化害为利、变废为宝、无废生产”，是农业废弃物的综合开发利用一条最为有效、持久的捷径。沼气在我国的推广和使用已经有了丰富的经验和技術。以食用菌工程技术、沼气工程技术为纽带，按照“循环再生”理论，连接种植业和养殖业，形成种植业—养殖业—食用菌—沼气—种植业循环链，是农业废弃资源多层次环保循环利用的有效途径。

为了促进农业废弃物资源化利用和农产品质量安全的发展，我们编著了《农业废弃物资源化利用和农产品质量安全》一书。该书主要作为农业技术干部、农村工作干部和农产品生产单位培训教材。

由于农业废弃物资源化利用和农产品质量安全是一个在迅速发展中的新生事物，编者的调查尚不够广泛，研究尚不够深透，实践尚不够完全，书中不当之处在所难免，敬请广大读者批评、指正。

编著者

2015年11月



第一章 农产品质量安全基础知识

第一节 农产品质量安全概述	1
一、农产品质量安全问题产生的背景	1
二、中国农产品质量安全的发展	5
三、农产品质量安全发展方向和前景	18
四、发展农产品质量是实现农业现代化的具体实践	19
五、农产品质量安全发展中的限制因素及对策	20
第二节 安全农产品常识	28
一、无公害农产品常识	28
二、绿色食品常识	31
三、有机产品常识	36
四、安全农产品的共性和区别	42

第二章 安全农产品基地建设

第一节 安全农产品基地概述	45
一、安全农产品基地分类	45
二、建设安全农产品基地的自然环境条件	46
三、建设安全农产品基地的社会条件	49
第二节 建立安全农产品基地	50
一、建立安全农产品基地的基本步骤	50
二、建立无公害农产品基地	56
三、建立绿色食品基地	59
四、建立有机农产品基地	63
第三节 农产品质量安全信息系统及网络工程建设	65
一、中国农产品质量安全信息系统	66
二、农产品质量安全企业的网络建设	70

第三章 农产品质量安全生产中肥料的使用

第一节 中国肥料施用现状及发展趋势	72
一、现状和形势	72
二、发展趋势	73
第二节 肥料的基本常识	74
一、肥料的分类	74
二、主要的单质肥料及其特性	74
三、有机肥料特点及使用	75
五、无机肥料特点及使用	76
六、不同肥料的比较	76
第三节 肥料的安全高效利用	77
一、肥料使用的基本原则	77
二、大力推广测土配方施肥	78
三、常用肥料安全高效利用模式及方法	80
四、尿素安全高效施用十要点	88
五、几种主要肥料的真伪鉴别	89
第四节 新型肥料的研究与应用	91
一、新型肥料的定义	91
二、新型肥料与常规肥料的区别	91
三、新型肥料的功效及发展方向	92
四、几种主要的新型肥料	92

第四章 农产品质量安全生产中农药的使用

第一节 中国农药使用现状和发展趋势	103
一、农药使用现状	103
二、发展趋势	104
第二节 农药安全高效使用常识	105
一、农药分类	105
二、禁限用农药	106
三、农药使用与食品安全生产	109
四、绿色食品生产对农药的要求	109

五、无公害食品生产中对农药的要求	111
第三节 安全农业生产中农药使用新技术	113
一、不使用农药或只使用无污染的农药	113
二、少用农药	117
三、使用绿色低污染农药	120
四、高效利用农药	123
五、安全利用农药	125
六、农药混合使用技术	129
七、农药的配制	131

第五章 诱杀与隔离技术在农产品质量安全生产中的应用

第一节 灯光诱虫技术	135
一、灯光诱虫技术发展现状	135
二、杀虫灯介绍	138
三、杀虫灯使用技术	143
第二节 水田种植、水产养殖与诱虫灯配套生产技术	147
一、田间基本建设	147
二、关键技术配套范例	148
第三节 旱田种植、禽、蛙养殖与诱虫灯配套生产技术	151
一、田间基本建设	152
二、关键技术配套	153
三、范 例	154
第四节 黄（蓝）色诱虫板在质量安全农业生产中的应用	155
一、防治原理	155
二、使用技术	155
三、田间使用方法	156
四、注意事项	157
第五节 昆虫性信息素在质量安全生产中的应用	157
一、昆虫性信息素的发展应用状况	158
二、昆虫性信息素的应用方式	158
三、影响昆虫性信息素防治效果的因素	160

四、性诱剂诱杀技术	162
五、昆虫性信息素应用的优缺点及前景展望	163
第六节 其他几种有利于农产品安全生产的技术措施	164
一、轮作	164
二、防虫网覆盖栽培技术	169

第六章 种植业固体废弃物在农产品质量安全生产中的资源化应用

第一节 种植业固体废弃物	172
一、种植业废弃物的内涵	172
二、种植业固体废弃物资源化利用在质量安全农业中的意义	172
三、秸秆的特性	173
四、世界各国秸秆利用情况	173
五、中国秸秆利用现状及存在的问题	174
六、秸秆资源化利用的主要形式	174
第二节 秸秆能源化利用	175
一、秸秆的能源特性	175
二、秸秆直燃供热技术	175
三、秸秆气化技术	175
四、秸秆发酵制沼气技术	178
五、秸秆炭化技术	180
六、生物质燃料化利用的发展前景	181
第三节 秸秆饲料化利用	182
一、秸秆饲料的基本情况	182
二、秸秆饲料的种类及营养成分	183
三、秸秆饲料的特性	184
四、秸秆饲料的营养特点	186
五、提高秸秆饲料产量及营养价值的基本途径	186
六、秸秆饲料的加工处理技术方法	188
第四节 秸秆肥料化利用	191
一、秸秆肥料化利用的意义	191
二、秸秆肥料化利用的主要方法	192

三、秸秆直接还田法	192
四、微生物结合利用法	194
五、秸秆直接还田肥料化利用的注意事项	204
六、秸秆间接还田	207
七、秸秆肥料化利用存在的问题	209
八、秸秆还田肥料化利用的效果	210
第五节 秸秆基料化利用	213
一、秸秆食用菌基料化利用的研究与发展	214
二、秸秆栽培食用菌基质降解转化研究	215
三、利用棉柴秸秆栽培食用菌	216
第六节 秸秆原材料化利用	221
一、秸秆造纸	221
二、秸秆建筑板材加工利用技术	223
 第七章 养殖业固体废弃物在农产品质量安全生产中的资源化利用	
第一节 畜禽养殖业固体废弃物现状	227
一、我国畜禽养殖业发展迅速	227
二、畜禽养殖业固体废弃物污染浪费严重	227
三、畜禽养殖业废弃物引致的环境问题	228
四、畜禽养殖业固体废弃物资源化利用存在的主要问题	230
五、解决畜禽养殖业污染的对策	231
第二节 畜禽养殖业固体废弃物资源化利用主要模式	232
一、畜禽养殖业固体废弃物肥料化利用模式	232
二、畜禽养殖业固体废弃物饲料化利用	233
三、畜禽养殖业固体废弃物能源化利用	234
四、畜禽养殖业固体废弃物生态养殖利用	235
五、建立畜禽养殖与种植资源综合利用生态链	235
六、组建养殖企业联合体	235
七、畜禽养殖业固体废弃物其他利用模式	235
第三节 畜禽粪便养殖蚯蚓模式	236
一、蚯蚓在畜禽粪便资源化利用上的天然优势	236

二、用畜禽粪便养殖蚯蚓的意义	236
三、国内外研究现状	240
四、利用畜禽粪便养殖蚯蚓技术	241
第四节 发酵床养猪模式	251
一、发酵床养猪的基本概念与原理	251
二、发酵床养猪技术优点	251
三、干撒式发酵床养猪技术	253
四、湿发酵床养猪技术	259
第五节 发酵床养鸡模式	262
一、发酵床养鸡原理	262
二、发酵床养鸡技术在国内推广的必要性	262
三、我国发酵床养鸡技术的探索与实践	265
四、大棚发酵床养鸡模式优势	265
五、塑料大棚发酵床养鸡的基本构造	267
六、养鸡发酵床的制作	268
七、发酵床养鸡注意事项	268

第八章 种养结合技术在农产品质量安全生产中的应用

第一节 水田养殖技术	270
一、稻田养鱼技术	270
二、稻田河蟹种养技术	283
三、稻田养鸭技术	289
四、稻田养蛙技术	292
五、稻田养殖龙虾技术	294
第二节 旱田养殖技术	296
一、旱田养鸡技术	296
二、林下养鸡技术	297
三、林下养鹅的技术	299
四、果园养鸭的优点和方法	306

第九章 安全农产品加工、包装技术

第一节 农产品安全加工技术	309
一、生产资料的利用技术	310
二、农产品安全加工工艺技术	312
三、档案记载	315
第二节 农产品质量安全包装技术	316
一、农产品质量安全包装的设计	317
二、农产品质量安全主要包装技术	324

第十章 农产品质量安全贮藏、运输和营销

第一节 安全农产品流通系统	329
一、安全农产品贮藏系统	330
二、安全农产品运输系统	331
三、安全农产品配送系统	332
四、安全农产品营销系统	332
五、电子商务系统	335
第二节 安全农产品的贮藏技术	337
一、安全农产品贮藏概述	337
二、安全农产品主要贮藏技术	340
第三节 安全农产品的运输技术	349
一、安全农产品运输与“绿色通道”	349
二、“绿色通道”系统	353
三、安全农产品运输技术	354
第四节 安全农产品的营销	358
一、安全农产品营销与市场环境	358
二、安全农产品的营销观念	363
三、安全农产品的营销战略	365
四、安全农产品营销技术	368
五、绿色市场标准与认证	372

第十一章 安全农产品、食品的监管

第一节	国际安全农产品、食品监管状况	379
一、	国外食品质量安全监管机构和职能	379
二、	国外食品质量安全法律法规	384
三、	国外食品质量安全监管措施	385
四、	国外食品质量安全监管体系	390
第二节	中国农产品、食品监管体系	392
一、	农产品、食品监管的组织结构	392
二、	农产品、食品质量安全的相关法规	393
第三节	食品质量安全市场准入制度	397
一、	食品质量安全市场准入制度概述	397
二、	食品质量安全市场准入制度的组织实施	400
三、	申办《食品生产许可证》	404
四、	实施强制检验制度	408
五、	实行食品市场准入标志制度	409
第四节	农产品、食品质量安全监管	411
	存在的问题及对策	411
一、	农产品、食品质量安全监管体系存在的问题	411
二、	农产品、食品质量安全监管对策	412
第五节	农产品质量安全监管	416
一、	生产环节的监管	416
二、	加工环节的监管	419
三、	流通和市场环节的监管	421
四、	加强监督，提高安全农产品公信力	423