

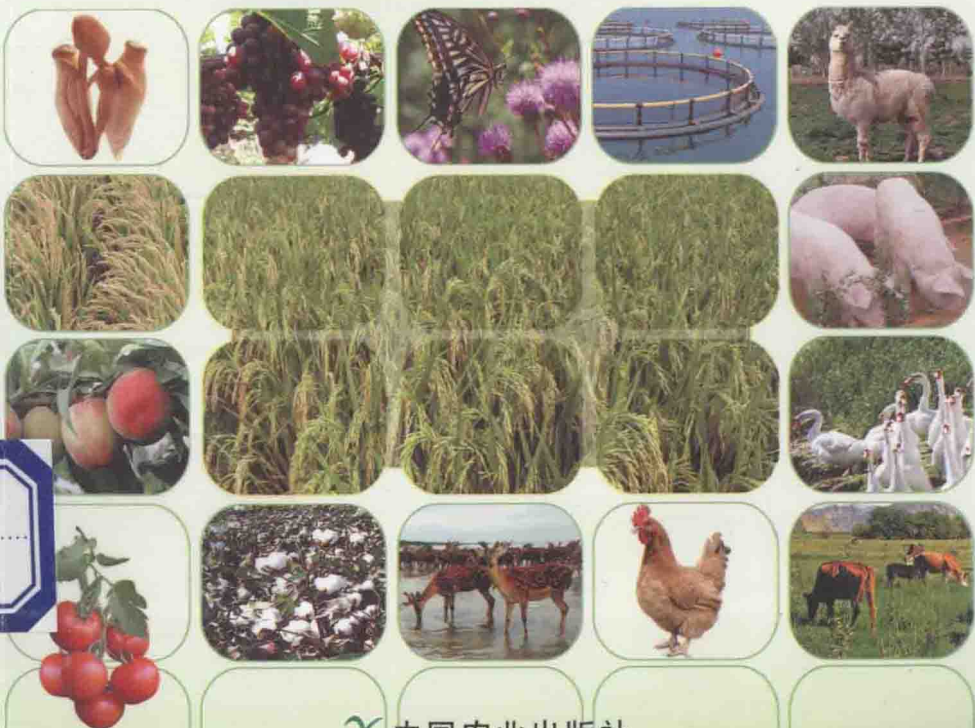


农产品安全生产技术丛书

水稻安全生产

· 技术指南 ·

王 术 王铁良 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



水稻

安全生产技术指南

王 术 王铁良 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

水稻安全生产技术指南 / 王术, 王铁良主编. — 北京: 中国农业出版社, 2012. 1
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 16502 - 1

I. ①水… II. ①王…②王… III. ①水稻—栽培技术—指南 IV. ①S511 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 004624 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 黄 宇

文字编辑 吴丽婷

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.25

字数: 206 千字

定价: 16.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编著者名单

主 编 王 术 王铁良

副 主 编 黄元财 贾宝艳

编 著 者 王 术 王铁良

黄元财 贾宝艳

于永清 刘德忠

张巍巍 杨丽娟

NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU

前言



□□□□□□□□□□□□□□

水稻是我国乃至世界重要的粮食作物，世界 50% 以上的人口以稻米为主食。稻米质量安全是全球性的重大课题，是影响人类健康和世界经济发展的重要因素。长期以来，我国一直重视水稻产量和品质的提高，随着高产优质水稻品种的育成和栽培技术的推广应用，水稻单产不断增加，水稻总产稳中有升，稻米品质也逐步提高。

近年来，随着工业的发展和农村城市化的加速，工业“三废”和生活污水显著增加，再加上稻田化肥和农药的不合理使用，稻田生态环境污染日益严重，导致一些地区稻米中重金属、农药残留量超标，稻米的品质和卫生安全性较差，甚至达不到国家卫生安全标准。随着我国农业生产的快速发展，人们对稻米的消费需求正在由基本解决温饱型向数量、质量、效益并重型方向发展。因此，对稻米的安全性要求不断增加，并且引起了我国政府的高度重视和全社会的广泛关注。农业部在 1989 年提出了绿色食品的概念，1994 年成立了有机食品发展中心（OFDC），2001 年农业部提出“无公害食品行动计划”，然后相继提出若干法律法规



以及制定了促进水稻安全生产的标准。这些措施均收到了良好的效果，全国各地积极开发生产无公害水稻、绿色食品水稻和有机食品水稻，实现了水稻从土地到餐桌的全程质量控制，使企业增效、农民增收、消费者满意、环境友好。

为满足市场多层次需要，适应我国农业生产实际，本书对农产品安全主流认证形式——无公害农产品、绿色食品、有机食品在水稻安全生产过程应用中的概念、理论和技术进行了系统介绍。由于无公害农产品标准是产品进入市场必须遵循的最基本的食品安全标准，也是强制性认证标准，因此，在水稻安全生产技术方面以无公害水稻安全生产为主，但也安排一定篇幅介绍了绿色食品和有机食品水稻的生产标准和技术规程，以及ISO、GAP、GMP、HACCP等国际认证的基本情况。本书共分6章，第一章对水稻安全生产进行了总体概述，第二章介绍了水稻安全生产环境控制，第三章介绍了水稻安全生产与质量标准，第四章介绍了无公害水稻安全生产技术，第五章介绍了无公害水稻安全生产综合配套技术，第六章介绍了无公害稻田安全种植养殖技术。

本书以水稻安全生产为切入点，以推广实用技术、指导水稻安全生产为出发点，系统介绍了水稻安全生产中品种选用、适宜环境条件、肥料与农药的合理使用、栽培技术、病虫草害的综合防治、稻米加工及贮

藏、稻田立体养殖等方面内容。本书力求反映现代水稻安全生产的最新成果，语言简明扼要、通俗易懂，技术点阐述详细，可操作性强。本书可作为从事水稻安全生产的农业技术人员、管理人员、稻农等培训与推广的参考用书，也可供高等农业院校师生学习参考。

本书的编写参考了有关专家、学者和企业的大量著作和资料，在此表示诚挚的谢意！由于时间仓促和编者水平有限，本书难免有不足之处，敬请广大读者和有关专家批评指正。

编 者

2011年12月

目 录



前言

第一章 水稻安全生产概述	1
一、水稻安全生产中潜在的危害因素	1
二、稻米污染对人体健康的影响	3
三、水稻安全生产的概念及内涵	4
四、水稻安全生产管理办法	7
五、水稻安全生产的认证体系	9
六、ISO9000、GAP、HACCP 和 GMP 概述	12
第二章 水稻安全生产环境控制	18
一、无公害农产品产地环境条件要求	18
二、绿色食品水稻产地环境条件要求	28
三、有机食品水稻产地环境条件要求	31
第三章 水稻安全生产与质量标准	32
一、无公害水稻生产与质量标准	32
二、绿色水稻生产与质量标准	42
三、有机水稻生产与质量标准	44
第四章 无公害水稻安全生产操作技术	48
一、优良品种选用	48
二、无公害水稻育秧技术	65
三、无公害水稻移栽技术	82



四、无公害水稻生产施肥技术	87
五、无公害水稻灌溉技术	95
六、无公害水稻病虫草害综合防治技术	107
七、水稻收获与干燥技术	128
八、无公害稻谷、稻米贮藏与加工技术	131
第五章 无公害水稻安全生产综合配套技术	146
一、水稻高产强化栽培技术	146
二、水稻直播及麦茬稻栽培技术	149
三、再生稻高产安全栽培技术	155
四、秸秆还田稻作技术	159
五、水稻旱育稀植栽培技术	162
六、寒地水稻叶龄诊断栽培技术	170
七、粳型超级稻安全栽培技术	186
第六章 无公害稻田安全种植养殖技术	193
一、无公害稻田养蟹技术	193
二、无公害稻田养鱼技术	206
三、无公害稻田养鸭技术	213
四、无公害稻田泥鳅鱼养殖技术	218
附录	225
附录 1 NY 5115—2008 无公害食品 稻米	225
附录 2 无公害农产品产地认定程序	230
附录 3 无公害农产品认证程序	233
附录 4 NY/T 419—2000 绿色食品 大米	236
附录 5 DB 23/T 068—2007 A 级绿色食品水稻生产 技术规程	246
主要参考文献	254

第一章

水稻安全生产概述



我国是一个水稻生产大国，常年播种面积占全国粮食作物总面积的近 30%。稻米是我国 65% 以上人口的主食，稻米消费量占全部粮食消费量的 40% 左右。同时，稻米也是我国出口创汇的主要粮食种类。在 20 世纪 90 年代以前，我国水稻生产基本上强调产量。到了 20 世纪 90 年代后半期，人们生活水平随着经济的增长也不断提高，回归大自然、消费安全食品，成为新时期消费的潮流和市场走向，水稻生产已从强调产量向要求质量、安全转变。近年来，环境污染和化学污染对稻米的卫生质量造成了很大威胁，稻米中毒事件不断涌现，稻米的安全性越来越受到人们重视。在我国人多地少的情况下，稻米生产面临着既要保障国家粮食安全，又要保证稻米品质好、食用安全的双重压力。

一、水稻安全生产中潜在的危害因素

(一) 环境污染对水稻安全生产的影响

环境污染以及诸如气候变化、生物种类的减少、资源枯竭、臭氧层破坏、酸雨等，已经对水稻安全生产产生了重大影响。

1. 大气污染 大气污染主要包括二氧化硫、二氧化氮、氯化剂、氟化物、汽车尾气、粉尘、烟雾、雾气等。长期暴露在污染空气中的水稻植株由于其体内外污染物增多而造成了生长发育不良或受阻，甚至发病或死亡。受氟污染的稻草若作为饲料进入



食物链，会对人体安全造成较大影响。大气污染对水稻生长的危害表现在污染物使水稻植株发生了生理和生化的变化，主要影响表现为：

(1) 急性危害。由于污染物浓度较高，水稻叶面产生伤斑、枯萎或死亡。

(2) 慢性危害。在长期低污染物浓度条件下，水稻叶片褪绿、枯黄。

(3) 不可见危害。受长期低浓度污染物影响，植株外表不出现危害症状，但生理机能受到影响，植株体内有毒物质逐渐积累，造成水稻产量下降，稻米品质变劣，食用后损害人体健康。

2. 水体污染 随着工业废水和生活污水的排放量日益增加，大量污染物进入河流、湖泊和地下水等水体，造成水体污染。受污染的水体若不加处理就灌入稻田，对水稻安全性带来严重影响。对水稻安全生产的水污染物有 3 种：无机有毒物，包括各类重金属（汞、镉、铅、砷等）、氰化物和氟化物等；有机有毒物，主要为苯酚、多环芳烃和各种人工合成的具有积累性的稳定有机化合物，如多氯联苯和有机农药；病原体，主要指生活污水、医院、畜禽饲养场等排放废水中的病毒、病菌等。

3. 土壤污染 土壤污染的途径主要来自工业的废物（垃圾、废渣和污水）和水稻栽培过程中化肥和农药的过量使用和残留。受污染土壤中的有毒有害物质特别是重金属和农药残留可被水稻根系吸收而进入稻米中，导致稻米中有毒有害物质超过了安全指标，影响人体健康。

4. 放射性污染 放射性物质的来源主要包括天然和人工放射性物质。人类在利用原子能、核能、开采和冶炼放射性物质过程中，排放的放射性“三废”被水稻吸收，然后通过食用稻米进入人体消化道，对人体造成危害，如引起恶性肿瘤、白血病，或损坏其他器官。



（二）农业投入品对水稻安全生产的影响

农业投入品是指水稻生产过程中使用或添加的物质，主要包括肥料、农药及塑膜等包装材料。

1. 农药污染 能造成水田环境污染的农药主要是有机磷农药和有机氯等杀虫杀菌剂，以及含汞、铅、砷等重金属的农药和植物生长调节剂（如多效唑），这些农药易造成土壤残留，而且残留期特别长，对稻米污染严重。

2. 肥料污染 过量或不合理施用化学肥料，导致环境污染，影响稻米品质。另外，有的肥料中含有镉等重金属元素，进入农田而造成二次污染。

3. 地膜及包装材料 水稻育秧及抗旱栽培中应用大量地膜，若不及时回收，也会造成稻米污染。用聚氯乙烯塑料包装材料包装种子或大米，聚乙烯单体会被稻米所吸收，造成稻米污染。

（三）水稻贮藏或加工过程中的不安全因素

1. 贮藏过程中的不安全因素 稻米中的细菌在贮藏不当的情况下，会大量滋生，使稻米发生一系列的变化，引起稻谷或稻米变质。曲霉、青霉、镰刀霉等生长在稻米上，产生有毒的代谢物质，可引起食物中毒。

2. 加工过程中的不安全因素 加工过程中，若稻谷中的稻曲病及其他病粒若清选不彻底，就会附着在稻米上，威胁人体健康。过量使用抛光剂或违法使用增香剂，也会对人体健康造成危害。

二、稻米污染对人体健康的影响

稻米污染对人类健康的影响，因污染物种类、性质和数量等不同，可引起急性及慢性中毒。

（一）急性中毒

特点是潜伏期短、发病快，病人一旦停止食用这种食物，发病就立即停止。可分为3类：

1. 有毒化学物质中毒 工业三废中的重金属、农药及其他有毒物质（如亚硝酸盐）污染稻米。

2. 细菌性食物中毒 致病菌污染稻米，使活菌大量繁殖，并产生大量毒素，使食用者中毒。

3. 霉菌毒素和霉变稻米中毒 由于霉菌污染稻米，使稻米霉变含毒，如黄曲霉毒素可引起摄食者食物中毒。

（二）慢性中毒

长期少量食用被有毒物质污染的稻米，可引起慢性中毒。如长期食用低镉稻米可导致疲倦无力、头痛、失眠、鼻炎、食欲不振，肝、肾受到损害；长期食用汞含量超标的稻米，神经系统受到危害，造成牙龈出血，手脚麻木，眼睛失明，痴呆；长期食用含铅污染的稻米，表现为疲倦、消化不良、头痛、贫血；长期食用含砷污染的稻米，则易引起神经衰弱、食欲不振、腹痛、腹泻、肝肿大；长期食用氟含量超标的稻米，会使人四肢麻木、腰酸背痛、关节活动受限，造成骨质疏松、骨质增生变形；长期食用微量黄曲霉素污染的稻米，可引起肝脏病变或肝功能异常等。

稻米污染还会引起“三致”作用，即致畸、致癌、致突变，这是慢性中毒的一些特殊表现。

三、水稻安全生产的概念及内涵

水稻为食用农产品，稻谷为食料，经稻谷加工后得到的稻米为食品。根据《中华人民共和国食品卫生法》第六条规定：“食

品应当无毒、无害，符合应有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状。”这是我国对农产品安全的最基本要求。人体是一个开放系统，不断与周围环境进行物质和能量的交换。稻米是人们的主食，其质量的好坏，必将直接影响人体的健康。防止食品污染和有害因素对人体健康的危害，保障人民身体健康，从而在法律上保障农产品食品的安全性。

在国际上，农产品安全要求从农产品的生产、加工、储存、流通到最终的消费，每个环节都应当是安全的，通俗地说，就是“从农场到餐桌”的所有环节都应当是安全的。从国家标准的角度来讲，以国家颁布的《食品卫生标准》为衡量尺度，农药、重金属、硝酸盐、有害生物等多种对人体有毒物质的残留量均在限定的范围或阈值以内的农产品都属于安全农产品。

目前，全球的农业发展大体分为3种模式：一是大量使用化肥、农药等化学合成物的常规农业，这是当今世界的主流；二是拒绝使用化学合成的有机农业，这一模式以生态为目标；三是有限度地使用化学合成物的可持续农业或综合农业，这一模式追求的是双重效应，即经济效益和生态效益相结合。常规农业体系因生产费用不断上升，环境污染严重，故提倡发展综合生产和有机生产。与国际农业生产模式相对应，在充分考虑我国现阶段农业发展水平、农业管理体制特点和农产品安全质量状况的基础上，从国际认证接轨、产品水平定位、产品结构、标准要求、认证程序、监督管理和市场需求等方面确立我国安全农产品的主流认证模式为无公害农产品、绿色食品和有机食品三大类。

（一）无公害水稻

无公害水稻是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的、未经加工或者初加工的水稻。无公害水稻强调不含对人体有害的物质，要求生产环境（包括土壤、水、空气）



达标，具体说要求土质肥沃、空气清新、水质清澈、农业生态环境良好，允许限时、限量地使用部分化肥、农药，对稻米生产过程中的各项管理措施也有一定要求。

（二）绿色食品水稻

绿色食品水稻是遵循可持续发展原则，按照特定生产方式，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志的无污染的安全、优质水稻。在参照国外有关食品标准的基础上，结合我国国情，将绿色食品水稻分为 A 级绿色食品水稻和 AA 级绿色食品水稻。

1. A 级绿色食品水稻 必须选择生态环境符合标准的地区进行生产，生产过程允许使用限定的化学合成物质，如化肥、农药、植物生长激素等，生产过程要按照特定的操作规程进行，产品质量、产品的加工及包装都要经过检测，确定符合标准，而且需专门的认证机构认证，许可颁发 A 级绿色食品标志的水稻。

2. AA 级绿色食品水稻 必须选择生态环境符合标准的地区进行生产，生产过程不使用限定的化学合成物质，如化肥、农药、植物生长激素等，生产过程要按照特定的操作规程进行，产品质量、产品的加工及包装都要经过检测，确定符合标准，而且需专门的认证机构认证，许可颁发 AA 级绿色食品标志的水稻。

（三）有机食品水稻

有机食品是指来自于有机农业生产体系，根据国际有机农业生产要求和相应的标准生产加工，并通过独立的有机产品认证机构认证的一切农副产品。有机食品水稻在生产和加工过程中必须严格遵守有机食品生产、采集、加工、包装、储藏、运输标准，禁止使用化学合成的农药、化肥、激素、食品添加剂等，禁止使用基因工程技术及该技术的产物及其衍生物。在有机食品水稻生产和加工过程中必须建立严格的质量管理体系、生产过程控制体系和追踪体系，因此一般需要 3 年转换期。



四、水稻安全生产管理办法

(一) 农产品质量安全法

农产品质量安全事关民众身体健康，农业部自 2001 年以来，通过全面推进“无公害食品行动计划”，我国的农产品质量安全水平有所提高。2006 年 11 月 1 日起实施《中华人民共和国农产品质量安全法》。该法将农产品的质量安全赋予了法律意义，更有效地从源头上保障农产品质量安全。《农产品质量安全法》以强化产地监测、源头控制为基本出发点，以加强过程控制、推行标准化生产和规范化管理为主要手段，以质量安全责任追溯制度为突破口，推进产品认证、包装标志制度，强化农产品生产经营者的责任意识，以建立市场准入制度为目标，发布农产品质量安全监测信息，构建农产品质量安全监管体系，保护消费者的知情权，保障消费安全，提升农产品市场竞争力。

(二) 食品安全法

《中华人民共和国食品安全法》已由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2009 年 2 月 28 日通过，自 2009 年 6 月 1 日起施行。之后，我国又于 2009 年 7 月 8 日经国务院第 73 次常务会议通过了《中华人民共和国食品安全法实施条例》。《食品安全法》共有 10 章，明确了食品安全监管体制，建立了食品安全风险监测和评估制度，明确了食品安全标准基本原则，明确了食品生产经营质量安全规范，强化了食品检验工作，规范了食品进出口的质量安全监管制度，建立健全了食品安全事故处理机制，强化了食品安全监督管理机制，加大了对违法行为的打击力度。

(三) 相关的法律法规

1. 无公害农产品管理办法 2002年4月29日国家质量监督检验检疫总局发布、实施了《无公害农产品管理办法》。《无公害农产品管理办法》包括7章，内容涵盖总则、产地条件与生产管理、产地认定、无公害农产品认证、标志管理、监督管理和罚责。确定了无公害产品的内涵即产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的农产品。明确了管理工作，即由政府推动，并实行产地认定和产品认证的工作模式。管理及质量监督工作，由农业部门、国家质量监督检验检疫部门和国家认证认可监督管理委员会按照“三定”方案赋予的职责和国务院的有关规定，分工负责。明确了产地环境、生产管理、申请和产品认证的基本要求。

2. 中华人民共和国认证认可条例 《中华人民共和国认证认可条例》分总则、认证机构、认证、认可、监督管理、法律责任、附则共7章78条，自2003年11月1日起实施。《认证认可条例》确立了7项基本制度，即国家实行统一的认证认可监督管理制度、国家统一的认可制度、对认证机构的设立实行许可制度、对实验室和检查机构能力的认定制度、自愿性认证和一定范围内产品必须经过认证（强制性产品认证）相结合的制度、允许外资进入并加强监督管理的制度、认证培训机构、认证咨询机构加强监督管理的制度。

3. 有机产品认证管理办法 2004年9月国家质检总局以第67号令的形式，审议通过了《有机产品认证管理办法》，并于2005年4月1日实施。在该《办法》中规定了有机产品认证的相关管理制度，其中包括：有机产品认证机构设立的审批制度、有机产品认证机构的认可制度、有机产品认证检查员的注册制度、有机产品出口管理制度、有机产品进口管理制度、有机产品

《《8