



陕西省质量技术监督局食品质量安全市场准入制度培训专用教材

NIANGZAO FAJIAO
CHANPIN ZHIJIAN HUAYAN JISHU

酿造发酵产品 质检化验技术

马 齐 李利军 主编

陕 西 科 学 技 术 出 版 社

陕西省质量技术监督局食品质量安全
市场准入制度培训专用教材

酿造发酵产品质检 化验技术

主编 马齐 李利军

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

酿造发酵产品质检化验技术/马齐 李利军主编. - 西安:
陕西科学技术出版社, 2005. 4
ISBN 7-5369-3929-9

I. 酿… II. ①马…②李… III. ①酿造—食品—工业食品
检验:质量检验②发酵食品—食品检验:质量检验
IV. TS26

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 024659 号

出 版 者 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>
发 行 者 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001
版 刷 西安理工大学印刷厂
规 格 787mm × 1092mm 16 开本
印 张 35
字 数 802 千字
版 次 2005 年 4 月 第 1 版
2005 年 4 月 第 1 次印刷
定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究

《酿造发酵产品质检化验技术》编辑委员会

主 任 周 杰 中国科学院西安分院、陕西省科学院常务副院长、博导

副主任 仵西居 陕西省质量技术监督局副局长

委 员 孙 凯 中国科学院西安分院、陕西省科学院科技处处长、博士

李 斌 陕西省质量技术监督局监督稽查处处长

张力平 陕西省质量技术监督局监督稽查处副处长

薛文学 陕西省质量监督检验协会副理事长

叶以泰 陕西省质量监督检验协会秘书长

主 编 马 齐 李利军

副主编 王丽娥 岳淑宁

参 编 (按姓氏笔画排序)

朱自强 陈 勇 杨 戈 吴新毅 张丰跃 唐 欣

蒋伟民 路军辉 樊育平

审 定 陈五岭

前 言

食品是人类赖以生存的能源和发展的物质基础,食品质量安全不仅关系着人民群众的身体健康,还关系着社会的稳定 and 经济发展。为了更好地贯彻《国务院关于进一步加强的食品安全工作的决定》精神,抓好酿造发酵产品质量安全工作,促进企业技术进步和产业健康发展,根据陕西省质量技术监督局食品安全监管工作的安排,陕西省质量监督检验协会于2004年4月在全省范围内开展了酿造企业质检化验员技术培训。受其委托,陕西省科学院酶工程研究所、陕西省微生物研究所等单位的部分专家、工程技术人员根据多年的科研、实践经验,参考有关资料,编写了《酿造发酵产品质检化验技术》一书。

本书对酿造发酵企业质检化验所涉及的分析化学、生物化学、微生物学等基础知识作了系统的介绍;对酿造企业生产过程中的在线检测和生产中的关键技术及操作要点进行了详细的讲解。并对企业生产中的工艺流程、技术要求以及生产中可能出现的技术问题作了重点介绍。本书对酿造行业的生产技术人员、管理人员、特别是质检化验人员具有重要的指导意义。

本书在编写过程中,得到了陕西省科学院、陕西省质量技术监督局、陕西省科学院酶工程研究所、陕西省微生物研究所、陕西省产品质量监督检验所,西安市酿造公司紫燕食品分公司等单位的大力支持。西北大学生命科学院陈五岭教授对本书进行了认真的审核和修改。在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,书中错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

2005年5月

序

改革开放以来，特别是近十年来，我国的食物工业取得了前所未有的发展，食物的花色品种日益繁多，生产规模日益扩大。但是伴随着食物工业的快速发展，也出现了一些问题，例如食物的质量安全问题。随着社会财富的增加和人民生活水平的提高，群众在日常生活中已不仅仅满足于温饱和食物数量的增加，越来越讲求食物的安全和营养水平。而食物的质量安全问题也愈来愈突出。在食物生产加工中掺杂使假，以假充真，以非食物原料、发霉变质原料加工食物的违法活动屡禁不止，食物质量安全问题威胁到百姓的健康和安全，也制约了食物工业的进一步发展和人民群众生活质量的提高。

党和国家对食物的质量安全问题极为重视，要求有关部门必须抓好食物质量安全的监管工作，确保人民群众的安全健康，把“三个代表”重要思想落到实处。

2002年8月国务院发布了《国务院关于加强新阶段“菜篮子”工作的通知》（国发〔2002〕15号），明确要求加强对“菜篮子”产品加工业的监管；2003年7月国务院又发布了《国务院办公厅关于实施食品药品放心工程的通知》（国办发〔2003〕65号），明确要求国家质检总局加强对食物质量安全的监督管理，对食物生产加工企业严格实行食物质量安全市场准入制度。

为此，国家质量监督检验检疫总局经过充分的调查、研究、探索和实践，在全国建立并实施了食物质量安全市场准入制度。这项制度包括三项基本内容：第一，食物生产企业必备条件审查制度：在国内加工销售食物的企业，必须具备保证产品质量的必备条件，并按规定程序取得食物生产许可证后方可生产食物；第二，强制检验制度：食物生产企业必须履行法律义务，产品经检验合格后方可出厂销售；第三，食物质量安全标志制度：检验合格出厂销售的食物必须在其包装上加印（贴）食物质量安全市场准入标志，即“QS”标志。

2002年9月，各省按照国家质量监督检验检疫总局的统一部署，首先对大米、小麦粉、食用植物油、酱油、食醋实施食物质量安全市场准入制度。2003年7月国家质检总局又制定并公布了《食物质量安全市场准入审

查实施通则》和《10类食品质量安全市场准入审查实施细则》等一系列食品技术法规。2004年5月，又相继出台了《15类食品质量安全市场准入审查实施细则》等一系列食品质量安全技术法规。这一切表明了国家对食品质量安全问题的态度和决心。

陕西省在实施食品质量安全市场准入制度的过程中取得了很好的业绩。全省有263家符合条件的酱油食醋生产企业取得了食品生产许可证，这些企业的食品已经全面投放市场。两年来的实践证明，通过实施食品质量安全市场准入制度，食品质量安全水平得到提高，广大群众的消费环境得到极大改善，并且推动了食品行业的技术进步。

根据国家质量技术监督检验检疫总局的部署，食品加工企业必须实现出厂产品自行检验。为此，陕西省质量监督检验协会于2004年4月委托陕西省微生物研究所、陕西省科学院酶工程研究所率先在全省举办了“酿造调味品质检化验员培训班”，对获得食品生产许可证的酱油食醋企业质检化验员进行上岗培训，取得了较好的效果。

陕西省科学院酶工程研究所、陕西省微生物研究所等单位的有关专家和工程技术人员编写的本教材，不仅对实施食品质量安全市场准入制度有重要意义，而且对相关企业的技术进步有很好的推动作用，是一部难得的好教材。



2005年4月26日

目 录

第一篇 绪 论	(1)
第一章 实施食品质量安全市场准入的意义	(1)
第二章 食品的强制检验	(6)
第三章 企业的质量管理	(8)
第一节 检验人员的资格	(8)
第二节 企业的质量管理	(9)
第二篇 分析化学的基本原理及实验	(11)
第一章 分析化学概述	(11)
第一节 分析化学的概念和作用	(11)
第二节 定量分析	(12)
第三节 分析化学中的数据处理	(13)
第四节 误差产生的原因和减小误差的方法	(14)
第五节 有效数字及计算规则	(16)
第六节 滴定分析法及其分类	(17)
第二章 酸碱滴定法	(18)
第一节 概述	(18)
第二节 酸碱指示剂的变色原理和变色范围	(18)
第三节 酸碱标准溶液的配制与标定	(21)
第四节 酸碱滴定法的应用示例	(23)
第三章 沉淀滴定法	(25)
第一节 概述	(25)
第二节 银量法	(25)
第三节 标准溶液	(27)
第四节 银量法的应用示例——氯化钠含量的测定	(28)
第四章 络合滴定法	(29)
第一节 概述	(29)
第二节 EDTA 络合滴定	(29)
第三节 金属离子指示剂	(33)
第四节 EDTA 标准溶液的配制和标定	(35)
第五节 EDTA 滴定法的应用示例——水的总硬度的测定	(37)
第五章 氧化还原滴定法	(38)
第一节 概述	(38)
第二节 高锰酸钾法	(38)
第三节 碘量法	(39)

第六章 称量分析	(43)
第一节 概述	(43)
第二节 沉淀的选择	(44)
第三节 影响沉淀完全的因素	(45)
第四节 沉淀剂	(46)
第五节 沉淀的过滤和洗涤	(47)
第六节 沉淀的烘干和灼烧	(49)
第七节 称量分析示例——求 BaCl_2 的质量分数	(49)
第七章 比色分析与分光光度分析	(50)
第一节 概念及原理	(50)
第二节 应用举例	(50)
第八章 仪器分析方法	(53)
第一节 仪器分析法概述	(53)
第二节 高效液相色谱法	(54)
第三节 原子吸收光谱法	(55)
第九章 分析化学实验	(57)
第一节 分析化学实验的一般知识	(57)
第二节 分析天平和称量	(60)
第三节 滴定管及其使用	(64)
第四节 pH 计的正确使用与维护	(66)
第五节 实验数据和分析结果的表达	(68)
第三篇 酿造的生物化学基础知识	(70)
第一章 蛋白质化学	(70)
第一节 蛋白质的功能及化学组成	(70)
第二节 氨基酸的结构、分类及性质	(72)
第三节 蛋白质的结构及性质	(77)
第二章 酶	(83)
第一节 概述	(83)
第二节 酶的化学本质与组成	(83)
第三节 酶的催化功能及催化特性	(84)
第四节 酶的催化作用机制	(86)
第五节 酶的反应动力学	(86)
第六节 酶活力的测定	(89)
第七节 酶的分类和命名	(90)
第三章 核酸	(92)
第一节 核酸及衍生物的化学组成	(92)
第二节 核酸的分子结构	(94)
第三节 核酸的理化性质	(96)

第四节 核酸的生物学功能	(97)
第四章 新陈代谢与生物氧化	(103)
第一节 新陈代谢的概念	(103)
第二节 生物氧化与氧化磷酸化	(104)
第五章 糖类代谢	(108)
第一节 多糖的降解	(108)
第二节 淀粉质原料酿醋的生物化学变化	(109)
第三节 葡萄糖降解	(111)
第四节 丙酮酸的无氧降解和有氧降解	(115)
第六章 蛋白质降解	(124)
第一节 概述	(124)
第二节 蛋白质的水解与蛋白质水解酶类	(124)
第四篇 酿造的微生物学原理与检测技术	(128)
第一章 微生物学基础知识	(128)
第一节 微生物的特点与分类	(128)
第二节 微生物在自然界的分布	(131)
第三节 微生物与人类社会的关系	(132)
第四节 微生物学的研究任务与目的	(133)
第二章 微生物的形态结构	(134)
第一节 细菌	(134)
第二节 放线菌	(142)
第三节 霉菌	(144)
第四节 酵母菌	(148)
第五节 病毒	(149)
第三章 微生物生理	(150)
第一节 微生物的营养	(150)
第二节 培养基	(151)
第三节 微生物的生长	(159)
第四节 微生物的生长曲线	(163)
第五节 微生物的连续培养	(165)
第四章 微生物的代谢	(166)
第一节 微生物的产能代谢	(166)
第二节 微生物的发酵作用	(167)
第三节 细菌的代谢产物	(168)
第四节 微生物生理特性试验与血清学试验	(170)
第五章 微生物遗传变异与育种	(174)
第一节 遗传变异的物质基础	(174)
第二节 突变与诱变育种	(174)

第六章 微生物学实验技术	(178)
第一节 微生物的测微与计数	(178)
第二节 微生物的制片与染色	(180)
第三节 微生物的纯培养技术	(185)
第七章 微生物学指标检测原理	(188)
第一节 食品卫生微生物学检验总则	(188)
第二节 菌落总数测定	(189)
第三节 大肠菌群测定	(191)
第四节 食品中肠道致病菌检验	(195)
第五节 致病性球菌的检验	(200)
第五篇 酿造生产中的在线检测	(204)
第一章 在线检测	(204)
第一节 采样方法及检验规则	(204)
第二节 在线检测项目及一般水平	(206)
第三节 在线检测	(207)
一、水分的测定	(207)
二、全氮和粗蛋白质测定	(208)
三、粗淀粉的测定	(212)
四、粗脂肪的测定	(214)
五、熟料消化率的测定	(216)
六、熟料 N 型蛋白的测定	(218)
七、氯化物的测定	(218)
八、水溶性物的样品制备	(219)
九、总酸的测定	(220)
十、氨基态氮的测定	(221)
十一、色度的测定	(221)
十二、水溶性无盐固形物的测定	(223)
十三、还原糖的测定	(224)
十四、DE 值(干物质中的葡萄糖值)	(226)
十五、氨基态氮的测定	(227)
十六、酒精含量的测定	(227)
十七、固形物的测定	(230)
十八、铵盐的测定	(231)
十九、pH 值测定	(232)
二十、相对密度测定	(233)
二十一、不挥发酸的测定	(235)
二十二、蔗糖的测定	(235)
二十三、游离矿酸的测定	(236)

二十四、孢子数测定法	(236)
二十五、孢子发芽率的测定	(237)
二十六、蛋白酶活力测定	(238)
二十七、 α -淀粉酶活力测定	(242)
二十八、糖化酶活力测定	(243)
二十九、酵母细胞数测定	(245)
三十、食品中山梨酸、苯甲酸的测定方法	(246)
第二章 生产过程中的物料衡算	(251)
第一节 酱油生产过程中的物料衡算	(251)
第二节 食醋生产的物料衡算	(252)
第六篇 酱油酿造技术	(255)
第一章 原料	(255)
第一节 蛋白质原料	(255)
第二节 淀粉质原料	(258)
第三节 食盐和水	(259)
第二章 原料处理	(260)
第一节 原料处理的意义	(260)
第二节 加水及润水	(260)
第三节 蒸料	(263)
第三章 种曲制备	(267)
第一节 菌种的选择与培养	(267)
第二节 三代曲的制备	(268)
第四章 制曲	(271)
第一节 米曲霉在生产中的应用及生长要求	(271)
第二节 制曲过程中的物理化学变化	(272)
第三节 酱油制曲中常见的酶类	(275)
第四节 制曲方法	(275)
第五节 制曲过程中常见的污染及杂菌危害	(277)
第六节 国内制曲常用的设备	(278)
第五章 酱油发酵	(280)
第一节 发酵机理	(280)
第二节 发酵过程中的生物化学作用	(282)
第三节 影响发酵的主要因素	(283)
第六章 发酵工艺	(285)
第一节 固态无盐发酵工艺	(285)
第二节 固态低盐发酵工艺	(286)
第三节 高盐稀醪发酵法酿制酱油	(291)
第七章 酱油的浸出加热配制及防腐	(299)

第一节	酱油浸出	(299)
第二节	加热灭菌	(301)
第三节	配制	(302)
第四节	防腐	(304)
第八章	几种名牌酱油的生产工艺	(306)
第一节	广东的生抽王酱油	(306)
第二节	上海的海鸥牌酱油	(306)
第三节	石家庄珍极酱油	(307)
第九章	生成率、利用率和出品率	(309)
第七篇	食醋酿造技术	(312)
第一章	食醋发酵的基本原理	(312)
第一节	酿造食醋的有关微生物	(312)
第二节	酿醋过程中的生物化学作用	(314)
第三节	食醋的一般成分	(323)
第二章	原料及其处理	(330)
第一节	常用原料的化学性质	(331)
第二节	原料处理	(331)
第三章	发酵剂生产工艺	(333)
第一节	糖化剂的制备	(333)
第二节	酒母的制备	(339)
第三节	醋母的制备	(342)
第四章	食醋发酵机理	(345)
第一节	淀粉糖化	(345)
第二节	酒精发酵	(347)
第三节	醋酸发酵	(348)
第四节	后熟与陈酿	(350)
第五章	我国的几种制醋工艺及发展趋势	(351)
第一节	固态发酵法制醋工艺	(351)
第二节	液态发酵法制醋工艺	(353)
第三节	常见的国内地方名醋及生产工艺	(354)
第六章	食醋质量技术指标和物料衡算	(382)
第一节	质醋质量标准	(382)
第二节	食醋技术指标	(382)
第三节	物料衡算	(383)
第八篇	企业生产中应注意的问题	(385)
第一章	酱油生产中常见的技术问题	(385)
第一节	原料处理中常见问题	(385)
第二节	制曲的技术关键及常见问题的预防	(386)

第三节	发酵技术关键	(390)
第四节	酱油常见质量问题	(391)
第二章	食醋生产中常见的技术问题	(396)
第一节	原料处理要点	(396)
第二节	杂菌污染控制	(397)
第三节	酒精发酵	(398)
第四节	醋酸发酵	(402)
第九篇	实验室技能	(410)
第一章	实验室安全及防护知识	(410)
第一节	实验室安全防护	(410)
第二节	实验室灭火法	(411)
第三节	实验室急救	(411)
第二章	实验室基本操作技能和实验室常识	(413)
第一节	玻璃仪器的清洗	(413)
第二节	搅拌和振荡	(414)
第三节	沉淀的过滤和洗涤	(415)
第三章	常用仪器的使用	(417)
第一节	显微镜	(417)
第二节	容量仪器的使用和校正	(420)
第三节	实验室常用仪器与设备	(424)
第四章	试剂的配制	(438)
第一节	试剂及溶液	(438)
第二节	溶液配制	(441)
第五章	食品生产企业质检化验室的基本要求	(445)
第一节	实验室常识	(445)
第二节	企业质检化验室基本要求	(446)
第三节	微生物实验室	(447)

附录一:

一、中华人民共和国国家标准 GB18186—2000 酿造酱油	(450)
二、中华人民共和国国家标准 GB18187—2000 酿造食醋	(457)
三、中华人民共和国国家标准 GB 2717—2003 酱油卫生标准	(460)
四、中华人民共和国国家标准 GB 2719—2003 食醋卫生标准	(463)
五、酱油卫生标准的分析方法 GB/T5009.39—2003	(466)
六、食醋卫生标准的分析方法 GB/T5009.41—2003	(471)
七、中华人民共和国国家标准 GB8953—88 酱油厂卫生规范	(473)
八、中华人民共和国国家标准 GB8954—88 食醋厂卫生规范	(478)

九、中华人民共和国行业标准 SB 10336—2000 配制酱油	(483)
十、中华人民共和国行业标准 SB 10337—2000 配制食醋	(487)
十一、中华人民共和国行业标准 SB 10338—2000 酸水解 植物蛋白调味液	(490)

附录二:

食品卫生微生物学检验国家标准	(495)
一、菌落总数测定 GB/T 4789.2—2003	(495)
二、大肠菌群测定 GB/T 4789.3—2003	(498)
三、沙门氏菌检验 GB/T 4789.4—2003	(502)
四、志贺氏菌检验 GB/T 4789.5—2003	(508)
五、金黄色葡萄球菌检验 GB/T 4789.10—2003	(512)
六、溶血性链球菌检验 GB/T 4789.11—2003	(514)
七、染色法、培养基和试剂 GB/T 4789.28—2003	(516)

第一篇 绪 论

第一章 实施食品质量安全市场准入的意义

一、什么是食品质量安全

食品质量安全是指食品质量状况对使用者健康、安全的保证程度。用于消费者最终消费的食品,不得出现因食品原料、包装问题或生产加工、运输、储存过程中存在的质量问题对消费者健康、人身安全造成或者可能造成任何不利的影响。食品的质量必须符合国家标准、行政法规和强制性标准的要求,不得存在危及人体健康和人身财产安全的不合理因素。食品质量安全实际上包含三个方面的内容:

一是食品的污染对人类的健康、安全带来的威胁。按食品污染的性质来分,有生物性污染、化学性污染、物理性污染;按食品污染的来源划分,有原料污染、加工过程污染、包装污染、运输和储存污染、销售污染;按食品污染发生的情况划分,有一般性污染和意外性污染。目前,畜牧肉品激素和兽药的残留问题日益突出,可能成为 21 世纪的食品污染重点问题之一。

二是食品工业技术发展所带来的质量安全问题。如食品添加剂、食品生产配剂、介质以及辐射食品、转基因食品等,这些食品工业的新技术多数采用化工、生物以及其他的生产技术。采用这些技术生产加工出来的食品对人体有什么影响,需要一个认识的过程,不断发展的科学技术不断带来新的食品质量安全问题。

三是滥用食品标识。食品标识是现代食品质量不可分割的重要组成部分。各种不同的特征及功能主要是通过标识来展示的。因此,食品标识对消费者选择食品的心理影响很大。一些不法的食品生产经营者时常利用食品标识的这一特性,欺骗消费者。当前食品标识的滥用比较严重,主要有以下问题:

- (1) 伪造食品标识。如伪造生产日期,冒用厂名厂址,冒用质量标志;
- (2) 缺少警示说明;
- (3) 虚假标注食品功能或成分,用虚夸的方法展示该食品本不具有的功能或成分;
- (4) 缺少中文食品标识。进口食品,甚至有些国产食品,使用外文标识,让国人无法辨认。

二、目前食品质量安全存在的主要问题

(一) 食品污染

食品污染是指食品受到有害物质的侵袭,致使食品质量安全性、营养性或感官性状发生改变的过程。随着科学技术的不断发展,各种化学物质的不断产生和应用,有害物质的种类和来源也进一步繁杂。食品污染的来源主要有以下四种途径:

- (1)食品中存在的天然有害物;
- (2)环境污染物;
- (3)滥用食品添加剂;
- (4)食品加工、储存、运输及烹调过程中产生的有害物质或工具、用具中的污染物。

根据污染物的性质,食品污染可分为生物性污染、化学性污染和物理性污染。

(二) 食品的生物性污染

由于微生物及其毒素、寄生虫及其虫卵等对食品的污染造成的食品质量安全问题称为食品的生物性污染。这里所说的微生物及其毒素,主要是指细菌及细菌毒素、霉菌及霉菌毒素、病毒等。

微生物对食品的污染通过以下几种途径:一是对食品原料的污染。食品原料品种多、来源广,微生物污染的程度因不同的品种和来源而异;二是对食品加工过程的污染;三是在食品储存、运输、销售中的污染。食品的细菌污染指标主要有菌落总数、大肠菌群、致病菌等几种。常见的易污染食品的细菌有假单胞菌、微球菌和葡萄球菌、芽孢杆菌与芽孢梭菌、肠杆菌、弧菌与黄杆菌、嗜盐杆菌与嗜盐球菌、乳杆菌等。

霉菌及其产生的毒素对食品的污染多见于南方多雨地区,目前已知的霉菌毒素约有200余种,不同的霉菌其产毒能力不同,毒素的毒性作用也不同,与食品关系较为密切的霉菌毒素有黄曲霉毒素、褐曲霉毒素、杂色曲霉毒素、岛青霉素、黄天精、桔青霉素、层青霉素、单端孢毒素类、丁烯酸内酯等。霉菌及霉菌毒素污染食品后,引起的危害主要有两个方面:即霉菌引起的食品变质和霉菌产生的毒素引起人类中毒。霉菌污染食品可使食品的食用价值降低,甚至完全不能食用,造成巨大的经济损失。据统计全世界每年平均有2%的谷物由于霉变不能食用,霉菌毒素引起的中毒大多通过被霉菌污染的粮食、油料作物以及发酵食品等引起,而且霉菌毒素中毒往往表现为明显的地方性和季节性。

影响霉菌生长繁殖及产毒的因素很多,与食品关系密切的有水分、温度、基质、通风等条件。控制这些条件,可以减少霉菌和毒素对食品造成的危害。

(三) 食品的化学性污染

因化学物质对食品的污染造成的食品质量安全问题称为食品的化学性污染。目前危害最严重的是化学农药、有害金属、多环芳烃类如苯并(a)芘、N-亚硝基化合物等化学污染物,滥用食品加工工具、食品容器、食品添加剂、植物生长促进剂等也是引起食品化学污染的重要因素。常见的食品化学性污染有农药的污染和工业有害物质的污染。

目前世界各国的化学农药品种约1400多个,作为基本品种使用的有40种。按其用途分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、粮食熏蒸剂等;按其化学组成为有机氯、有机磷、有机氟、有机氮、有机硫、有机砷、有机汞、氨基甲酸酯类等。另外还有磷化锌等粮食熏蒸剂。农药除了可造成人体的急性中毒外,绝大多数会对人体产生慢性危害,并且多是通过污染食品的形式造成。农药污染食品的主要途径有以下几种:为防治农作物病虫害使用农药,喷洒作物而直接污染食用作物;植物根部吸收;空中随雨雪降落;食物链富集;运输和储存中混放。几种常用的、容易对食品造成污染的农药品种是:有机氯农药、有机磷农药、有机汞农药、氨基甲酸酯类农药等。

随着现代工业技术的发展,工业有害物质及其他化学物质对食品的污染也越来越引