

*Handbook for
inspecting and testing quality and safety of agro-foods
Oilseed and oilseed products volume*

农产品质量安全检测手册

油料及制品卷

中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所 编



贵州省图书馆



 中国标准出版社

《农产品质量安全检测手册》

编 委 会

主 任 钱永忠 王 敏

编 委 (按姓氏笔画为序)

王步军 王富华 刘 肃 朱智伟

汤晓艳 吴 伟 宋丹阳 张 辉

李培武 杨伟华 杨曙明 周云龙

赵 静 聂继云 董洪岩 鲁成银

翟毓秀

《农产品质量安全检测手册 油料及制品卷》

编写人员

主 编 李培武

副主编 丁小霞 张 文

编写人员 (按姓氏笔画为序)

丁小霞 甘冬生 印南日 吴 渝

张 文 李光明 李培武 杨 湄

汪雪芳 陈小媚 陈 洪 姜 俊

胡乐华 谢立华

出版说明

“民以食为天，食以安为先”，农产品质量安全已成为社会广泛关注的焦点和热点问题。农产品质量安全检验检测体系是农产品质量安全体系的主要技术支撑，在提高农产品质量与安全水平方面发挥着关键和核心作用。它作为科学、技术和实践经验的结晶，为人们对农产品质量安全实施全面、科学、公正的监测、鉴定、评价提供了技术支持和依据。

近几年，随着科技进步和国民经济快速发展，农产品质量安全检测技术发生了重大变化，传统的手工或化学分析检验检测方法已逐渐被快速、操作简便的仪器分析方法所取代，检测技术覆盖范围也由单一的质量指标的检测发展到质量与安全指标的检测。适应新的形势，编写一套具有中国国情和特色的农产品质量安全检测丛书，是满足我国农产品质量监管和农产品贸易的需要。

正是基于这种认识，我们根据多年农产品质量安全检测与评价工作的经验积累，组织编写了《农产品质量安全检测手册》。此次出版包含了谷物及制品卷、油料及制品卷、茶叶卷、果蔬及制品卷、饲料及饲料添加剂卷等五卷，内容涉及谷物、油料、茶叶、果蔬、饲料等产品及制品的常规质量、无机元素、农药残留、食品添加剂、微生物、兽药残留等检验检测。同时，结合农产品的生产、加工、保存、运输等环节，编入了农产品种子检测方法、功能性成分检测方法等。

《农产品质量安全检测手册》的编者都是我国农产品质量安全检测领域的专家。全书编写注重检验检测方法的系统

性、多元性、先进性、时效性和代表性，涉及的检测方法适合农产品质量控制、收购等现场快速检测和国家、部门、科研院所和高等院校专业性实验室精确测定。

《农产品质量安全检测手册》的出版，将对提高我国全民的农产品安全意识，以及农产品质量安全水平起到推动作用，对促进社会主义新农村建设和构建社会主义和谐社会有着重大的现实意义。

中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所

2007年9月

前 言

本书是《农产品质量安全检测手册》系列丛书之一。

油料及制品是我国主要的食用植物油源和重要的蛋白质来源，与人民生活息息相关。我国是油料生产和加工大国，也是油脂消费和进出口大国，在世界油料生产和消费中具有重要地位。近年来，随着人民生活水平的提高和经济贸易全球一体化趋势，我国粮油生产和消费快速发展，油料及制品质量安全问题已成为政府重视、社会关注和人民关心的热点问题。

检测技术与方法是检验和评价油料及制品产品质量安全的重要手段。多年来，国内外油料科学工作者研究建立了适合不同条件、水平及不同要求的油料及制品质量安全检测技术，对推进油料及制品产品安全水平的提高起了重要作用。推广、普及、完善油料及制品质量安全检测技术，对提高我国油料产品国际市场竞争力，实现农业增效和农民增收，确保我国油料产业的持续稳定发展具有重要的现实意义。

在多年从事油料及制品质量安全检验检测工作的基础上，我们对国内外油料及制品质量安全检验检测技术与方法进行了收集、筛选与整理，组织编写了本书。全书所涉及的内容包括油料及制品质量安全检验检测的一般要求，油料及制品的常规质量、无机元素、农药残留、食品添加剂、其他成分等检验检测方法。同时编入了满足不同条件实验室、不同要求的油料及制品质量安全检验检测的方法，力求满足科

学性、系统性和实用性的要求。

本书在中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所的统筹与指导下，由农业部油料及制品质量监督检验测试中心组织编写。编者均为长期从事油料及制品质量安全检测与研究的技术专家，了解国内外相关研究进展。此书既是编者长期对油料及制品检测与研究辛勤劳动的结晶，也反映了我国油料及制品检测技术近期研究进展与成果，可供从事油料及制品质量安全检验检测的国家、行业、部门、院校、企业实验室的分析工作者和油料生产、流通、加工与收购、储藏等技术人员参考。

本书的编写得到了农业部、科技部和中国农业科学院等各级领导和专家们的大力支持和帮助，在此谨向所有关心和支持油料及制品质量安全检验检测工作的领导、专家和同事们致以衷心的感谢！

由于水平有限，本书难免会有局限、疏忽和错误，恳请读者批评指正。

编者

2007年9月

目 录

第一章 总 论

第一节 检测实验室的一般要求	1
一、实验室环境	1
二、实验室用水规格和试验方法	1
三、实验制剂及制品的制备方法	4
四、玻璃量器的容量校准和使用方法	13
五、仪器设备	25
第二节 检测过程的质量保证	26
一、检测结果的数据处理	26
二、标准滴定溶液的制备方法	28
三、检测方法的评价与选择原则	43
(一) 分析方法的分类	43
(二) 分析方法的选择	44
(三) 分析方法的评价	45
第三节 样品采集与制备	47
一、样品采集	47
(一) 油料扦样和分样方法	47
(二) 油料饼粕扦样和分样方法	49
(三) 植物油脂扦样和分样方法	54
二、样品制备	55
(一) 油料试样制备方法	55
(二) 油料饼粕试样制备方法	56
(三) 油脂试样制备方法	56

第二章 常规质量检测

第一节 感官检测	58
一、油料色泽、气味、口味鉴定	58

二、油脂色泽、气味、滋味鉴定	58
(一) 气味、滋味鉴定	58
(二) 色泽鉴定	58
三、油脂透明度的鉴定	60
第二节 水分及挥发物的测定	60
一、油料水分的测定	60
(一) 105℃恒重法	60
(二) 定温定时烘干法	61
(三) 隧道式烘箱法	62
(四) 两次烘干法	63
二、油料水分及挥发物含量的测定	64
三、油料饼粕水分及挥发物含量的测定	66
四、油脂水分及挥发物的测定	67
(一) 空气烘箱法	67
(二) 真空烘箱法	67
(三) 电热板法	68
第三节 灰分的测定	69
一、油料灰分的测定	69
(一) 乙酸镁法	69
(二) 灼烧法	70
二、油料饼粕灰分的测定	71
三、油料饼粕中盐酸不溶性灰分的测定	72
四、油脂灰分的测定	74
第四节 杂质与不完善粒的测定	75
一、油料杂质的测定	75
二、油料杂质与不完善粒的测定	77
三、油脂杂质的测定	81
(一) 溶解残留法	81
(二) 重量法	82
第五节 油脂定性试验	83
一、桐油热聚合试验	83
二、β-桐油试验	84
三、植物油中桐油的检验	84
(一) 三氯化锑三氯甲烷溶液法	84
(二) 亚硝酸钠法	84
(三) 硫酸法	85
四、植物油中蓖麻油的检验	85

五、植物油中亚麻油的检验	86
六、植物油中矿物油的检验	86
七、植物油中大豆油的检验	86
八、植物油中芝麻油的检验	87
九、植物油中茶籽油的检验	87
十、茶籽油纯度试验	88
十一、植物油中花生油的检验	88
十二、植物油中菜籽油的检验	89
十三、植物油中棉籽油的检验	90
十四、植物油中猪脂的检验	90
十五、植物油中大麻籽油的检验	91
第六节 粗蛋白质的测定	91
一、油料粗蛋白质的测定	91
(一) 凯氏定氮法	91
(二) 滴定法	93
二、油料制品中蛋白质的测定	95
三、大豆水溶性蛋白的测定	96
第七节 粗脂肪的测定	98
一、油料粗脂肪的测定	98
(一) 索氏抽提法	98
(二) 直滴式抽提法	100
(三) 重量法	101
二、油料作物种子中粗脂肪的测定	101
(一) 油重法	101
(二) 残余法	102
(三) 核磁共振法	104
三、油料制品中脂肪含量的测定	107
(一) 索氏抽提法	107
(二) 酸水解法	108
第八节 脂肪酸的测定	109
一、脂肪酸的测定	109
(一) 半粒法	109
(二) 纸层析法	110
(三) 气相色谱法	111
二、特殊脂肪酸分析	116
(一) 长链脂肪酸组成的测定	116
(二) 具有顺,顺-1,4-二烯结构的多不饱和脂肪酸的测定	117
(三) 共轭亚油酸的测定	118

(四) α -亚麻酸含量的测定	119
(五) 芥酸的测定	120
(六) 蓖麻油酸和硬脂酸的分离鉴定	124
三、游离脂肪酸的测定	125
(一) 油料中游离脂肪酸的测定	125
(二) 植物油中游离脂肪酸的测定	126
第九节 千粒重的测定	128
一、大豆千粒重的测定	128
二、油料千粒重的测定	128
第十节 酸值和酸度的测定	129
一、热乙醇法	129
二、冷溶剂法	130
三、电位计法	131
四、容量法	132
第十一节 过氧化值的测定	134
第十二节 不皂化物的测定	137
一、己烷萃取法	137
二、乙醚提取法	138
三、二乙醚萃取法	140
第十三节 密度的测定	140
一、液体比重天平法	140
二、比重瓶法	142
第十四节 碘价的测定	143
一、韦氏法	143
二、容量法	145
第十五节 皂化价的测定	148
第十六节 含皂量的测定	149
第十七节 折光指数与折射率的测定	150
第十八节 极性化合物的测定	150
第十九节 氧化稳定性的测定	151

第二十章 加热试验	152
一、植物油脂的加热试验	152
二、华司脱加热试验	152
第二十一章 熔点的测定	153
第二十二章 羰基价的测定	154
第二十三章 膨胀的测定	155
第二十四章 闪点的测定	155
第二十五章 冷冻试验	156
第二十六章 沙土含量测定	156
第二十七章 粗纤维的测定	157

第三章 无机元素检测

第一节 锌的测定	160
一、原子吸收光谱法	160
二、二硫脲比色法	161
三、二硫脲比色法(一次提取)	162
第二节 铁的测定	164
第三节 钙的测定	165
第四节 铜的测定	165
一、原子吸收光谱法	165
二、二乙基二硫代氨基甲酸钠法	167
第五节 镍的测定	169
第六节 总砷的测定	170
一、银盐法	170
二、砷斑法	172
三、硼氢化物还原比色法	175

第七节 铅的测定	176
一、石墨炉原子吸收光谱法	176
二、火焰原子吸收光谱法	178
三、二硫脲比色法	180
第八节 镉的测定	182
一、火焰原子吸收光谱法	182
(一) 碘化钾-4-甲基戊酮法	182
(二) 二硫脲-乙酸丁酯法	183
二、石墨炉原子吸收光谱法	184
三、比色法	187
第九节 氟的测定	188
一、扩散-氟试剂比色法	188
二、灰化蒸馏-氟试剂比色法	190
三、氟离子选择电极法	192
第十节 总汞的测定	193
一、冷原子吸收光谱法	193
(一) 压力消解法	193
(二) 其他消解法	195
二、二硫脲比色法	196
第十一节 锡的测定	198

第四章 农药残留检测

第一节 杀虫剂残留检测	200
一、有机磷类杀虫剂残留检测	200
(一) 丰索磷残留检测	200
(二) 二噁硫磷残留检测	204
(三) 甲基异柳磷残留检测	207
(四) 特普残留检测	208
(五) 乙酰甲胺磷残留检测	212
二、氨基甲酸酯类杀虫剂残留检测	215
(一) 甲萘威残留检测	215
(二) 乙霉威残留检测	217
(三) 抗蚜威残留检测	221
(四) 灭多威残留检测	222

(五) 涕灭威残留检测	225
(六) 克百威残留检测	227
三、菊酯类杀虫剂残留检测	229
(一) 氰戊菊酯残留检测	229
(二) 二氯苯醚菊酯残留检测	230
(三) 溴氰菊酯残留检测	232
四、多残留检测	235
(一) 有机氯和拟除虫菊酯类 15 种农药残留检测	235
(二) 有机磷类九种农药残留检测	237
(三) 甲胺磷和乙酰甲胺磷两种农药残留检测	239
五、其他农药残留检测	240
(一) 苯丁锡残留检测	240
(二) 双甲脒残留检测	243
第二节 杀菌剂残留检测	245
一、百菌清残留检测	245
二、异菌脲残留检测	247
三、稻瘟净残留检测	249
第三节 除草剂残留检测	251
一、甲草胺残留检测	251
二、氯苯胺灵残留检测	252
三、卡草胺残留检测	256
四、禾草灵残留检测	257
五、灭草松残留检测	261
六、噻草酮残留检测	263
七、啶草特残留检测	265
八、氟乐灵残留检测	266
九、克阔乐残留检测	268
十、啶禾灵残留检测	269
十一、绿麦隆残留检测	271
十二、灵草猛残留检测	273
十三、氟磺胺草醚残留检测	274
十四、异丙甲草胺残留检测	276
十五、吡氟禾草灵残留检测	278
十六、吡氟禾草灵酸残留检测	280
十七、烯菌酮残留检测	282
十八、三氟羧草醚残留检测	285
十九、吡氟乙草灵残留检测	287
二十、稀禾定残留检测	289
(一) 紫外分光光度法	289

(二) 高效液相色谱法	291
二十一、敌麦丙残留检测	293
第四节 其他类农药(丁酰肼)残留检测	295

第五章 食品添加剂的测定

第一节 叔丁基羟基茴香醚与 2,6-二叔丁基对甲酚的测定	299
一、气相色谱法	299
二、薄层色谱法	300
三、比色法	303
第二节 糖精钠的测定	304
一、高效液相色谱法	304
二、薄层色谱法	305
三、离子选择电极法	307
第三节 山梨酸、苯甲酸的测定	308
一、气相色谱法	308
二、高效液相色谱法	310
三、薄层层析法	311
第四节 其他食品添加剂的测定	312
一、抗氧化剂的测定	312
二、硼酸、硼砂定性试验	313
三、水杨酸定性试验	314

第六章 油料油脂其他成分的测定

第一节 硫代葡萄糖苷的测定	315
一、高效液相色谱法	315
二、光度法	320
三、麝香草酚比色法	321
四、氯化钡法	323
五、纸层析法	323
六、EDTA 容量法	324
七、三甲基硅烷化气相色谱法(TMS 法)	325
第二节 恶唑烷硫酮的测定	328

第三节	异硫氰酸酯的测定	329
第四节	叶绿素的测定	331
第五节	单宁的测定	332
第六节	黄曲霉毒素的测定	334
	一、高效液相色谱法	334
	二、薄板层析法	335
	三、酶联免疫法	339
	四、薄层层析分离扫描法	342
第七节	白藜芦醇的测定	344
第八节	脲酶活性的测定	345
	一、容量滴定法	345
	二、pH 增值法	346
	三、盐酸中和法	347
第九节	赭曲霉毒素 A 的测定	348
第十节	甲酚红指数的测定	351
第十一节	配糖氢氰酸的测定	352
第十二节	植酸的测定	354
第十三节	植酸磷的测定	355
第十四节	磷脂的测定	356
	一、钼蓝比色法	356
	二、重量法	357
第十五节	芝麻酚的测定	358
第十六节	游离残存己烷的测定	359
第十七节	棉酚的测定	360
	一、棉酚总量的测定	360
	二、游离棉酚的测定	362

(一) 高效液相色谱法	362
(二) 光度法	363
(三) 苯胺法	364
第十八节 苯并[<i>a</i>]芘的测定	365
一、荧光分光光度法	365
二、目测比色法	368
三、高效液相色谱法	370
第十九节 没食子酸丙酯的测定	371
第二十节 溶剂残留的测定	372
第二十一节 单独或总甾醇含量的测定	374
第二十二节 残存工业己烷含量的测定	375
第二十三节 甾醇馏分组成的测定	376
第二十四节 豆甾二烯的测定	376
第二十五节 1-单甘油脂和游离甘油的测定	377
第二十六节 大豆质量的测定	378