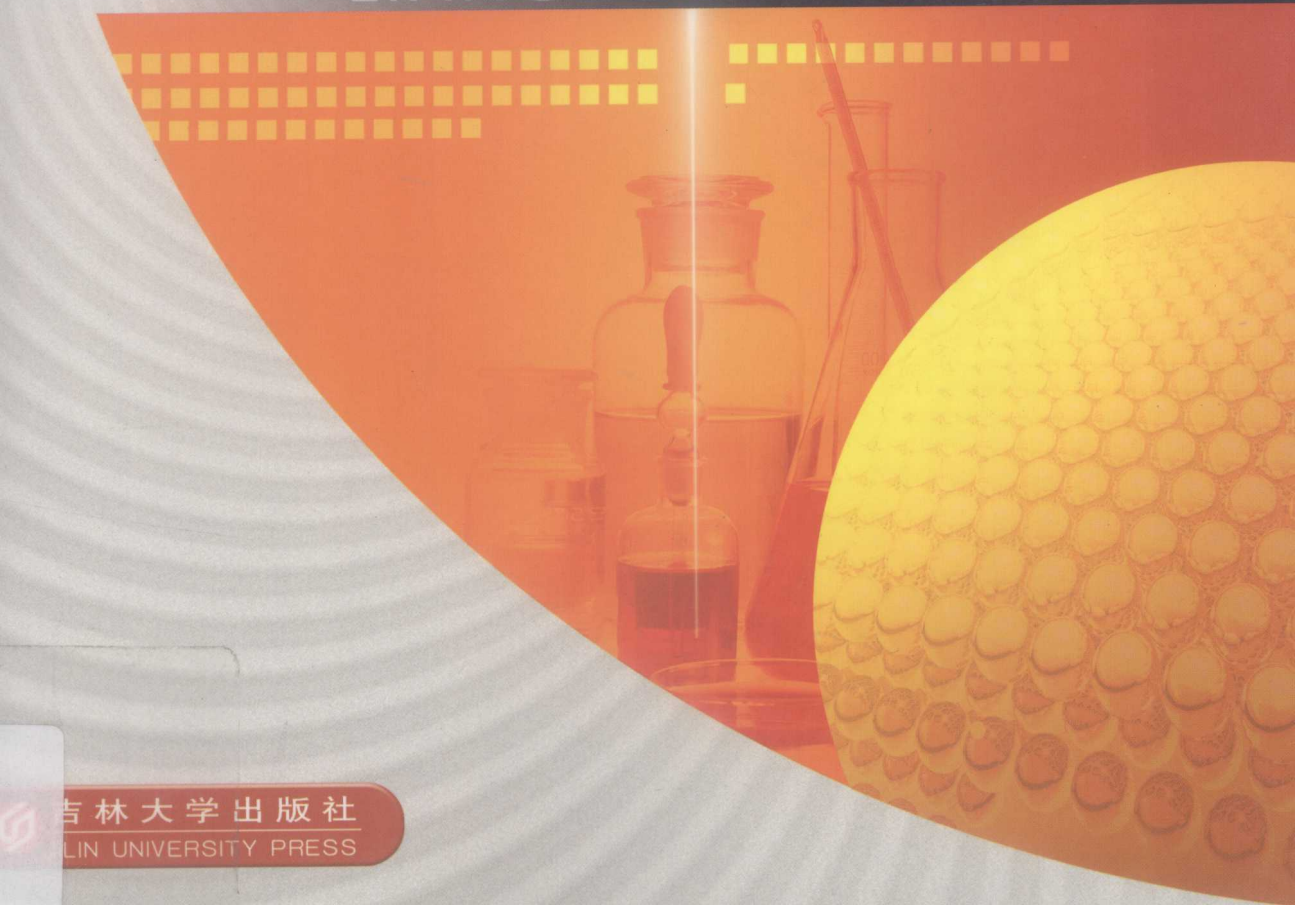


高等院校专业教材

品质分析

● 主编 于徊萍 孙元宾

LIANGYOU PINZHIFENXI



吉林人民出版社
JILIN UNIVERSITY PRESS

TS2/0.7
20113

高等院校专业教材

粮油品质分析

主 编 于徊萍 孙元宾



吉林大学出版社

主 编 于徊萍 孙元宾

副主编 朱梅梦 周传欣 杨玉民

编 者 (以姓氏笔画为序)

于徊萍 孙元宾 朱梅梦 吴 爽

何 岩 杨玉民 张轶昆 周传欣

图书在版编目(CIP)数据

粮油品质分析/于徊萍,孙元宾主编. —长春:吉林大学出版社,2010.3

ISBN 978-7-5601-5489-3

I. 粮... II. ①于... ②孙... III. ①粮食品质—食品分析—高等学校—教材 ②食用油—食品分析—高等学校—教材 IV. ①TS210.7 ②TS227

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 032803 号

书 名: 粮油品质分析

作 者: 于徊萍 孙元宾 主编

责任编辑、责任校对: 孟亚黎 刘守秀

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 28.625 字数: 718 千字

ISBN 978-7-5601-5489-3

封面设计: 张沐沉

长春市旭日印业有限公司 印刷

2010 年 3 月第 1 版

2010 年 3 月第 1 次印刷

定价: 56.80 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-88499826

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

前 言

粮油品质分析是检测和评价粮油品质的一门学科。随着世界科学技术的进步,粮油品质检验技术也得到飞速的发展。本书作者除采纳了国家最新的粮食质量标准之外,同时还收集了大量的国内外在本学科的最新的分析方法和检测技术,使其更具有理论价值和实用价值。

本书是在《粮油检验》(2004年出版)基础上进行修改和编写的。其主要内容包括:粮油标准、粮油样品及保管、原粮质量检验、优质粮食检验、成品粮质量检验、油脂分析、水分的测定、脂肪及脂肪酸的测定、碳水化合物的测定、蛋白质和氨基酸的测定、灰分及无机成分的测定、维生素的测定、酶活力的测定、粮油储存品质判定、分析结果数据处理、溶液的配制与标定等内容。在内容上全部采用最新粮油质量标准,同时还增加了酶活力测定、粮油储存品质判定、维生素测定、氨基酸和脂肪酸的测定等,使其更增加了理论性和应用性,更加满足实际工作的需要。

《粮油品质分析》一书共分为十六章,主要内容包括粮油质量检验与成分分析。粮油质量检验主要介绍原粮、成品粮、食用植物油脂的质量标准、质量检验项目和质量检验方法等有关基本理论和检验技术。成分分析部分主要以介绍营养成分分析为主,包括水分、蛋白质、氨基酸、脂肪、脂肪酸、碳水化合物、无机元素等成分的分析与测定的基本原理、方法和技术。

本书的特点是以国家现行粮油质量标准中规定的技术方法为主线,以实际生产中和广大基层常用的实用技术为重点,同时不同程度地介绍了一些国内外先进的新方法和新技术,拓宽了学生的专业知识面。

《粮油品质分析》一书除适合于高等院校有关专业作为专业教材外,还可以作为粮食行业技术培训教材,同时也可作为从事粮油品质检验和食品分析等有关专业技术人员的技术参考资料。

参加本书编写的有:吉林工商学院于徊萍教授(绪论,第六、十三章)、孙元宾教授(第三、四章)、朱梅梦副教授(第一、九章,第十章的一、二、三、七节)、周传欣

副教授(第五、十一、十二章)、杨玉民副教授(第八章,附录),吉林中储粮质检中心何岩(第十四、十五、十六章),吉林正大实业有限公司吴爽(第十章的四、五、六节,附录),吉林凯赛生物技术有限公司张轶昆(第二、七章)。全书由于徊萍、朱梅梦统一组织、整理、审定。

本书在编写过程中还得到了中央储备粮公司吉林分公司、吉林省正大实业有限公司、吉林省粮油卫生检验监测站等多家企事业单位的大力支持,在此一并表示感谢。

由于时间和编写者水平的关系,不妥之处殷请读者给予批评指正。

编著者

2010年3月

目 录

绪 论	1
第一章 粮油标准	5
第一节 粮油标准	5
一、相关概念	5
二、分类	6
三、我国粮油标准的发展概况	8
第二节 粮油标准化	9
一、粮油标准化意义	9
二、标准化法律体系	9
三、采用国际标准	10
第二章 粮油样品与保管	12
第一节 样品的意义和分类	12
一、样品的意义	12
二、分类	12
第二节 粮食、油料检验扦样(GB 5491—1985)	13
一、扦样工具	13
二、单位代表数量	15
三、扦样方法	15
四、扦样时应注意事项	17
第三节 油脂检验扦样(GB/T 5524—2008)	18
一、扦样方法	18
二、扦样工具	21
第四节 样品的分样与保管(GB 5491—1985) (GB/T 5524—1985)	24
一、粮食和油料的分样	24
二、油脂的分样	25
三、粉、块状饼粕的分样	25
四、样品的保留	25
第三章 原粮质量检验	27
第一节 粮食、油料纯粮(质)率的检验(GB/T 22725—2008)	27

一、概述	27
二、测定方法	27
三、大豆质量检验	28
第二节 粮食、油料的杂质、不完善粒的检验(GB/T5494—2008)	30
第三节 容重的测定	33
一、概述	33
二、测定方法	34
三、小麦	36
四、玉米	37
第四节 类型及互混的检验(GB/T5493—2008)	39
第五节 小麦硬度的检验(GB/T21304—2007)	41
第六节 稻谷出糙率的检验(GB/T5495—2008)	42
第七节 整精米率的检验(GB/T21719—2008)	45
第八节 带壳油料纯仁率的检验	47
第九节 感官检验	50
一、感官检验的意义	50
二、感官检验的方法	50
三、感官检验的要求	50
四、色泽、气味的鉴定	51
第四章 优质粮食检验	53
第一节 优质稻谷检验	53
一、概述	53
二、检测方法	54
(一) 垩白粒率的检验(GB/T 17891—1999)	54
(二) 垩白度的检验(GB/T 17891—1999)	54
(三) 异品种粒的检验(GB/T 17891—1999)	54
(四) 直链淀粉含量检验(GB/T 15683—2008/ISO 6647—1:2007)	54
(五) 大米胶稠度检验(GB/T 22294—2008)	58
(六) 稻谷、大米蒸煮食用品质感官评价方法(GB/T 15682—2008)	59
第二节 优质小麦检验	63
一、概述	63
二、检测方法	63
(一) 降落数值检验(GB/T 10361—2008)	63
(二) 烘焙品质评分值检验	67
(三) 小麦粉吸水量和面团揉和性的测定(粉质仪法)	
(GB/T 14614—1993, ISO 5530—1—1988)	74

第五章 成品粮质量检验	82
第一节 大米质量检验	82
一、加工精度(GB/T 5502—2008)	82
二、杂质的检验	84
三、碎米、黄粒米、不完善粒检验	86
第二节 小米质量检验(GB/T 11766—1989)	87
一、加工精度检验	87
二、不完善粒检验(GB/T 5494—2008)	88
三、杂质的检验	88
四、碎米的检验	88
第三节 小麦粉加工精度检验(GB/T 5504—1985)	88
第四节 小麦粉粗细度检验(GB/T 5507—2008)	90
第五节 小麦粉面筋质检验	92
一、概述	92
二、检验方法	92
第一部分:手洗法测定湿面筋(GB/T 5506.1—2008)	92
第二部分:仪器法测定湿面筋(GB/T 5506.2—2008)	95
第三部分:烘箱干燥法测定干面筋(GB/T 5506.3—2008)	97
第四部分:快速干燥法测定干面筋(GB/T 5506.4—2008)	98
第六节 小麦粉中磁性金属物的测定(GB/T 5509—2008)	99
一、概述	99
二、测定方法	100
第一法:磁性金属物测定仪法	100
第二法:磁铁吸引法	101
第七节 小麦粉含沙量的测定(GB/T 5508—1985)	102
一、概述	102
二、测定方法	102
(一)四氯化碳法	102
(二)灰化法	103
(三)“L”型含沙量测定法	104
第八节 小麦粉脂肪酸值测定(GB/T 5510—1985)	104
一、概述	104
二、测定方法	105
(一)脂肪酸值测定	105
(二)谷物制品脂肪酸值的测定	106
第九节 玉米粉质量检验(GB/T 10463—1989)	107

第六章 油脂分析	109
第一节 油脂物理检验	109
一、透明度的鉴定(GB/T 5525—2008)	109
二、罗维朋色泽的测定(GB/T 22460—2008/ISO 15305:1998)	109
三、气味和滋味的鉴定(GB/T 5525—2008)	111
四、相对密度的测定(GB/T 5518—2008)	112
(一)概述	112
(二)检验方法	113
五、油脂折光指数测定(GB/T 5527—1985)	115
六、熔点的测定(GB/T 5536—1985)	117
第二节 不溶性杂质含量的测定(GB/T 15688—2008)	118
第三节 水分及挥发物含量的测定(GB/T 5528—2008/ISO 662:1998)	120
第四节 酸值和酸度的测定	122
一、概述	122
二、测定方法	122
(一)热乙醇测定法(GB/5530—2005)	122
(二)冷溶剂法(GB/5530—2005)	123
(三)电位计法(GB/5530—2005)	124
(四)油籽中酸值和酸度的测定(GB/T 15689—2008)	126
第五节 皂化值的测定(GB/T 5534—2008)	128
第六节 不皂化物的测定	130
一、概述	130
二、测定方法	131
(一)乙醚提取法(GB/T 5535.1—2008/ISO 3596:2000)	131
(二)己烷提取法(GB/T 5535.2—2008/ISO 19609:2000)	132
第七节 含皂量的测定(GB/T 5533—2008)	134
第八节 碘值的测定(GB/T 5532—2008)	135
第九节 磷脂的测定	138
一、概述	138
二、测定方法	138
(一)定性试验:加热试验(GB/T 5531—2008)	138
(二)定量方法:(GB/T 5537—2008)	139
第一法:钼蓝比色法	139
第二法:质量法	141
第十节 油脂酸败检验	142
一、概述	142
二、油脂酸败试验	142

(一) 间苯三酚试纸法	142
(二) 间苯三酚乙醚溶液法	142
三、过氧化值的测定(GB/T 5538—1995)	143
四、羰基价的测定	144
五、 <i>p</i> -茴香胺值的测定	146
第十一节 植物油脂中溶剂油残留量的测定(GB/T 5009.37—2003)	147
第十二节 油脂定性试验(GB/T 5539—2008)	149
一、桐油纯度试验	150
二、 β -桐油的检出	150
三、桐油的检出	150
四、蓖麻油的检出	152
五、亚麻油的检出	152
六、矿物油的检出	152
七、大豆油的检出	153
八、花生油的检出	153
九、芝麻油的检出	154
十、棉籽油的检出	154
十一、菜籽油的检出	155
十二、植物油中猪脂的检出	156
十三、油茶籽油的检出	157
十四、茶籽油纯度试验	157
十五、大麻籽油的检出	158
第七章 水分的测定	159
一、测定意义	159
二、粮食中水分存在的形式	159
三、一般粮油籽粒的含水量	159
第一节 水分的测定方法	160
一、质量法	160
二、蒸馏法	161
三、卡尔·费歇尔法	161
四、其他测定方法	162
第二节 粮食和油料水分含量的测定	164
一、粮食、油料水分测定法	164
二、油料水分及挥发物含量测定(GB/T 14489.1—2008)	168
三、玉米水分测定法(GB/T 10362—2008)	170
四、玉米水分测定绝对方法	172
第三节 油料饼粕水分及挥发物的测定(GB/T 10358—2008)	173

第四节 淀粉及其水解产品含水量的测定(GB/T 22428.2—2008)	175
第八章 粗脂肪及脂肪酸的测定	179
第一节 粮食、油料粗脂肪含量的测定(GB/T 5512—2008)	180
一、索氏抽提法	180
二、直滴式抽提法	184
三、粗脂肪萃取仪法	185
第二节 植物油料含油量的测定(GB/T 14488.1—2008)	187
第三节 油料含油量连续波低分辨率核磁共振的测定(GB/T 15690—2008)	193
第四节 油料饼粕含油量的测定(GB/T 10359—2008)	196
第五节 淀粉总脂肪的测定(GB/T 22427.3—2008)	200
第六节 饲料中粗脂肪的测定(GB/T 5512—2006)	202
第七节 粮油中脂肪酸成分的测定	205
第八节 油料中油的游离脂肪酸含量的测定(GB/T14489.3—1993)	207
第九章 碳水化合物化合物的测定	210
第一节 概述	210
一、碳水化合物化合物的分类	210
二、粮食中的碳水化合物	211
三、测定意义	212
四、测定方法	212
五、糖类的色谱分析法简介	213
第二节 粮油中碳水化合物测定的国家标准方法	214
一、粮食、油料还原糖的测定(GB/T 5513—2008)	214
二、粮食、油料非还原糖的测定(GB/T 5513—2008)	223
第三节 粮食、油料淀粉含量的测定(GB/5514—2008)	226
第四节 粮食、油料粗纤维素测定(GB/T 5515—2008)	228
第五节 谷物不溶性膳食纤维测定(GB/T 9822—2008)	234
第六节 小麦粉破损淀粉的测定(α -淀粉酶法)(GB/T 9826—2008)	237
第七节 饲料中粗纤维的测定(过滤法)(GB/T 6434—2006)	242
第十章 蛋白质和氨基酸的测定	248
第一节 概述	248
一、蛋白质的分类与性质	248
二、粮食中的蛋白质	249
三、测定意义	250
四、蛋白质的测定方法	250
第二节 谷物与豆类氮含量和粗蛋白质含量的测定(GB/T 5511—2008)	252
第三节 植物油料粗蛋白质的测定(GB/T 14489.2—2008)	255
第四节 其他蛋白质测定方法	260

一、双缩脲法	260
二、染料结合法	262
三、自动凯氏定氮法	263
四、近红外反射光谱法	264
第五节 饲料中粗蛋白质的测定(GB/T 6432—1994)	265
第六节 蛋白质效力比值的测定	268
一、蛋白质和非蛋白氮的测定	268
二、蛋白质效力比值的测定	268
第七节 氨基酸的测定	269
一、概述	269
二、氨基酸总量的测定	270
三、赖氨酸的测定	272
四、色氨酸的测定	276
五、蛋氨酸的测定	278
六、苯丙氨酸的测定(荧光法)	280
七、亮氨酸、异亮氨酸及缬氨酸的测定(比色法)	282
第十一章 灰分及无机元素的测定	286
第一节 灰分的测定(GB/T 5505—2008)	286
第一法:550℃灼烧法	287
第二法:乙酸镁法	288
第二节 无机元素的测定	289
一、常量营养元素的测定	290
(一)钙的测定(GB/T 5009.92—2003)	290
(二)磷的测定(GB/T 5009.87—2003)	295
二、微量元素的测定	299
(一)铜的测定(GB/T 5009.13—2003)	299
(二)锌的测定(GB/T 5009.14—2003)	304
(三)硒的测定(GB/T 5009.93—2003)	307
(四)氟的测定(GB/T 5009.18—2003)	312
(五)铁、镁、锰的测定(GB/T 5009.90—2003)	316
第十二章 维生素测定简介	319
第一节 概述	319
第二节 几种维生素测定简介	320
一、维生素 A 和维生素 E 的测定	320
二、胡萝卜素的测定	320
三、谷物中维生素 B ₁ 的测定(GB/T 7628—2008)	321
四、谷物中维生素 B ₂ 的测定(GB/T 7629—2008)	325

第十三章 酶活力的测定	328
第一节 概述	328
第二节 谷物及其制品中 α -淀粉酶活力的测定(GB/T 5521—2008)	329
第三节 过氧化氢酶活动度的测定(GB/T 5522—2008)	332
第四节 脂肪酶活动度的测定(GB/T 5523—2008)	334
第五节 蛋白酶活力的测定(SB/T 10317—1999)	336
一、概述	336
二、测定方法	336
(一)福林法	336
(二)甲醛法	339
(三)定氮法	340
第六节 大豆制品中尿素酶活性的测定(GB/T 8622—2006)	342
第七节 大豆制品中胰蛋白酶抑制剂活性的测定 (GB/T 21498—2008/ISO 14902:2001)	344
第十四章 粮油储存品质判定(稻谷、玉米、小麦)	349
第一节 稻谷储存品质判定规则	349
第二节 玉米储存品质判定规则	351
第三节 小麦储存品质判定规则	357
第十五章 分析结果的准确度	365
第一节 误差和数据处理基础知识	365
一、误差的分类	365
二、几个基本术语和误差的表示方法	366
第二节 有效数字及运算规则	369
一、有效数字	369
二、数字修约规则	370
三、有效数字运算规则	371
第三节 可疑测定值的取舍	372
一、Q 检验法	373
二、第克松(Dixon)检验法	373
三、格鲁布斯(Grubbs)检验法	374
第四节 测量结果的表示	376
第五节 原始记录的校核及检验报告的填写	378
一、原始记录的校核	378
二、检验报告的填写	379
第十六章 粮油分析常用的标准滴定溶液的制备与标定	380
附录	388
主要参考和引用文献	445

绪 论

一、粮油品质分析的任务和作用

粮油品质分析是以粮油及产品为研究对象,采用科学、系统的分析检测手段,全面、客观地研究与评定其品质及品质变化的一门学科。

粮油检验包括质量检验和卫生检验两个部分。粮油质量检验的任务是以国家粮油质量标准和各种法律法规为依据,以国家标准检验方法为准则,选用合适的检验手段,对粮油的常规质量进行检验,从而判断出粮油的使用价值,为粮油的购、销、调、存、加及对外贸易提供依质论价的依据和科学合理的数据。

粮油卫生检验的任务是以国家粮油卫生标准和有关法律法规为依据,以国家标准检验方法为准则,选用合适的检验手段,对粮油的卫生质量状况进行鉴定和评价,从而确定其能否安全食用,为粮油的合理利用提供可靠的数据。

粮食是大宗食品,它即是人们每日膳食的主要食物,又是食品工业最主要的基础性原料之一;既是维持人体生命活动所必需的营养物质和能量的主要来源,又是重要的战略物资。为此,粮油质量的好坏,直接关系到千家万户人的身体健康,关系到社会的稳定与发展。而粮油品质检验就是通过一系列方法手段,对粮油及产品的质量进行全面、客观的评价,所以粮油品质检验的意义就在于能保证党和国家一系列法律法规的贯彻执行,维护社会安定;保护国家、企业、消费者的利益;同时也为科学管理,合理开发和利用粮油资源,研究新产品服务。因此,它是粮食工作必不可少的一个重要环节,是粮食科学技术的眼睛。

二、粮油品质检验分类

粮油品质检验内容丰富,是一门涉及多学科的综合性学科。如果按检验内容分,可分为质量检验和卫生检验;按检验对象分,可分为原粮检验、成品粮检验、油脂分析、成分分析、卫生检测、粮油食品分析、添加剂分析、饲料分析等;按检验手段分,可分为感官检验、理化检验、微生物检验;按检验工作的不同要求分,可分为常规分析、快速分析和仲裁分析。

三、粮油品质分析的内容

(一) 粮油质量检验

粮油质量检验的内容主要包括四部分。一是对原粮的各粮种的定等指标(容重、出糙率、整精米率、纯粮率、纯仁率等)和限制性项目(如水分、杂质、不完善粒等)的检验。二是对各种成品粮食的质量指标如小麦粉、大米等的定等指标(加工精度等)和其他质量指标(如小麦粉的含沙量、粗细度等,大米的杂质、碎米等)的检验。三是对各种食用植物油脂的质量指标如各种食用植物油脂的定级指标(如色泽、酸价、杂质、加热试验等)和其他指标如折光指数和相对密

度等的测定。四是对优质粮食如优质稻谷和优质小麦的定级指标(垩白度、直链淀粉含量、降落数值、面团稳定时间等)的检验和其他质量指标的检验和测定。由于质量检验的目的主要是为定等作价提供依据,涉及到国家、集体和个人的三者利益,故这一部分是粮油品质检验的主要内容。

(二) 粮油卫生检验

粮油卫生检验既是对粮油及其制品中污染物质的分析检测。粮油食品的污染来源,一是由环境污染造成的食品原料污染,二是由于在加工过程中被污染,两者都可以在粮油食品质量上造成严重的损失。所谓粮油污染,就其性质来说,一是生物性污染,主要有细菌及其毒素、霉菌及其毒素如黄曲霉毒素等的污染;二是化学性污染,主要包括:

1. 粮食熏蒸剂类 如磷化物、氯化苦、二溴乙烷等。
2. 农药类 如有机氯农药和有机磷农药等。
3. 有毒重金属 如汞、铅、镉、砷等。
4. 来自包装材料的有毒物质 如聚乙烯及某些添加剂。
5. 其他化学物质 粮食及其制品在储藏、加工工程中也会受到一些有毒物质的污染,如3,4-苯并芘的污染。

三是放射性污染,如核爆炸试验、放射性核素废物排放不当等的污染。

为了保证人民身体健康,国家制定了食品卫生标准和粮油卫生标准以及食品安全法,对粮油食品质量及其有害物质的最高允许含量都有明确的规定。

(三) 粮油成分分析

粮油成分分析主要包括营养成分和其他成分分析。营养成分是指蛋白质、糖、脂肪、矿物质、维生素、营养元素等的分析。其他成分包括营养成分以外的一些成分如特异性成分的分析等。营养成分分析有些也属质量检验范畴,如优质小麦的质量指标中便有粗蛋白质测定项目,而且还是主要定级指标之一,而有些特异性成分如棉酚等则属卫生检验范畴。

(四) 粮油中各种品质指标的检验

主要是指粮油及产品的食用品质,工艺品质(蒸煮、烤焙)、储藏品质中的指标的检验。品质指标也可以归属为质量指标和卫生指标两大类。如国家优质强筋小麦的质量标准中,烘焙品质评分值便是主要定级指标之一,属质量检验,而储藏品质指标中的酸价、过氧化值则属卫生检验。

(五) 粮油伪劣产品的检验

伪劣产品的检验与一般的品质检验或卫生检验不完全相同,伪劣产品的检验往往是通过一项或几项特征性指标进行的。根据具体情况,借助多种技术手段,对多项指标进行系统分析,得到确切的检验结果。

四、粮油品质分析的方法

(一) 方法

粮油食品种类较多,成分复杂,干扰因素也较多,含量变化范围较大。所以在粮油品质分析工作中,由于检验或分析目的不同,或由于被测组分干扰成分的性质及它们在粮油食品中存

在的数量和差异,所选择的检验或分析方法也各不相同。

粮油主要采用的方法有感官检验法、物理检验法、化学分析法、仪器分析法和生物学方法。

感官检验法是利用人的感觉器官的功能,如视觉、味觉、嗅觉、触觉等感觉对粮油食品的外观及嗜好性进行检验的方法。粮油及产品的色泽、气味、口感、蒸煮品质、烘焙品质的检验方法,都属此类方法。由于感官检验方法简便,无需专门的设备和仪器,并且有些产品的特性目前还不能用仪器检验,只能靠感觉,所以,感官检验法是粮油检验中独特而不可缺少的技术。

物理检验法是通过测定粮油特有的物理性状而鉴定其使用价值,评定其品质优劣的一种方法。如粮油及产品的容重、相对密度、折射率、出糙率、细度等的检验和测定。在现行粮油国家标准中,物理检验是主要的检验项目,且又简便易行,是粮检工作的重要组成部分,故应用较多。

化学分析法是以物质的化学反应为基础,对粮油的化学成分和含量、特性进行测定的一种分析方法。该法是评定粮油营养价值,确定等级,决定粮油的合理使用及研究其品质变化的主要和常用的方法。如粮油中各种营养成分(蛋白、脂肪、糖等)的测定主要使用该种方法。

仪器分析法是以物质的物理或物理化学性质为基础,利用光电等仪器来测定物质含量的一种方法。在粮油检验中,主要应用于卫生检测中的农药、熏蒸药剂、重金属等化学毒物的检测。

生物学方法包括利用待测组分的生物活性采用的生化技术进行测定的方法,以及免疫学、组织形态学、微生物学等方法。生物学方法往往操作繁琐,技术要求较高,测定周期长,准确性不如理化方法,但它也是其他方法不可替代的技术。

随着社会进步和科学技术的发展,粮油品质检验技术也在不断的发展和更新。经典的物理检验、化学分析逐步向仪器化、自动化方向发展。特别是近代物理技术和计算机科学在粮油检验中的应用,使粮油检验发展到一个更高的阶段。各种自动化检测仪器得到进一步发展和应用。由于新的显色试剂及流动性注射分析的发展,多元络合光度、胶速增容光度、多阶导数光度等新技术得到应用。固相萃取法、超临界流体萃取、液膜萃取、毛细管电泳、微波萃取等新的富集和分离技术也将为粮油样品的前处理技术提供广阔的发展前景。

(二) 发展趋势

粮油品质检验是近年来不断发展的学科之一。

检验手段越来越向灵敏、准确、快速、自动化方向发展。

粮油品质检验的原理和方法,随着许多新学科的发展与渗入(如化学计量学、连用分析技术等)而不断丰富和发展,并将进一步应用分析化学的新原理、新方法。

检验设备逐步趋于仪器化、微机化,以便有效的节省时间和精力,提高分析工作的水平。

现场检测,在线监测、无损分析、过程控制、瞬时追踪即将得到进一步发展和完善。

但物理方法和化学方法仍然是基础。

五、本课程的特点和学习要求

粮油品质分析是粮油储检专业、粮食工程等专业的专业课之一。

本课程具有政策性强、技术性强、实践性强,涉及面广的特点。通过本课程的学习,不仅应掌握粮油品质检验的基本理论和基本技术及基本技能,而且要求培养良好的职业道德,牢固树立法制观念,并把理论和实践密切地结合起来,培养分析问题、解决问题的能力,培养严谨

的科学态度和良好的各种习惯。

由于粮油品质分析是建立在无机化学、有机化学、物理化学、微生物学及技术、生物化学及技术、食品化学、粮食学、统计学等多种学科基础上发展起来的独立的并注重实验技术的学科,这就要求教学时实践教学占的比重较大,因此,必须在理论与实践相结合的基础上,加强实验课教学,主动地加强基本操作技能和专业操作技能的训练,熟练掌握化学分析、仪器分析中的一些基本的操作技术,自觉地养成严肃、认真、实事求是的科学态度和严格、细致、耐心整洁的良好实验习惯。通过实验操作,要能够正确观察、记录实验现象和数据;正确分析综合实验结果;正确考虑实验中的误差问题和处理测定数据;根据有效数字的规则进行运算并作出正确的实验报告。

此外,在学习过程中,除了学习本教材外,还要参阅其他有关的书刊和文献,来扩大、补充和深化所学的知识,了解掌握粮油品质分析检测最新的前沿技术和动态。