

★ 国家示范性高等职业院校建设项目特色教材 ★

粮 食

加工与检测技术

宋宏光 主编

冯永谦 主审

LIANGSHI
JIAGONG YU JIANCE JISHU



化学工业出版社

★国家示范性高等职业院校建设项目特色教材★

粮 食

加工与检测技术

宋宏光 主编 冯永谦 主审

LIANGSHI
JIAGONG YU JIANCE JISHU



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材基于粮食加工和检验的工作过程,融粮食加工原理、分析检测与加工技术为一体,围绕原粮检验、小麦制粉、稻谷制米、玉米深加工及粮食加工技能拓展五大粮食加工领域确定教学项目和教学任务,针对粮食加工过程的岗位需要,培养学生具备原粮验收、粮食加工以及成品品质分析的各项岗位技能。

本教材既可以作为农产品加工和食品加工相关专业职业院校的教材,也可以作为企业员工的培训教材和自学读本。

图书在版编目(CIP)数据

粮食加工与检测技术/宋宏光主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 10

国家示范性高等职业院校建设项目特色教材

ISBN 978-7-122-12440-1

I. 粮… II. 宋… III. ①粮食加工-高等职业教育-教材②粮食-食品检验-高等职业教育-教材
IV. TS21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 199274 号

责任编辑: 李植峰

文字编辑: 糜家铃

责任校对: 吴 静

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 9½ 字数 221 千字 2012 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

黑龙江农业经济职业学院

国家示范性高等职业院校建设项目特色教材编审委员会

主 任 孙绍年

副主任 张季中 姜桂娟

委 员 孙绍年 (黑龙江农业经济职业学院)

张季中 (黑龙江农业经济职业学院)

姜桂娟 (黑龙江农业经济职业学院)

杜广平 (黑龙江农业经济职业学院)

李国政 (黑龙江农业经济职业学院)

冯永谦 (黑龙江农业经济职业学院)

王久田 (北大荒集团海林农场)

柴永山 (黑龙江省农科院牡丹江分院)

于桂萍 (黑龙江农业经济职业学院)

张春风 (黑龙江农业经济职业学院)

徐 军 (黑龙江农业经济职业学院)

潘长胜 (牡丹江市农业技术推广总站)

栾居科 (黑龙江九三油脂集团)

胡宝琿 (黑龙江农业经济职业学院)

薛永三 (黑龙江农业经济职业学院)

计国胜 (黑龙江省完达山乳业股份有限公司)

闫瑞涛 (黑龙江农业经济职业学院)

韩瑞亭 (黑龙江农业经济职业学院)

《粮食加工与检测技术》编写人员

顾问 高晓峰（黑龙江省富坤粮食加工有限公司）

贾庆胜（北大荒丰缘麦业集团）

主编 宋宏光

副主编 徐 微 藏小丹

编写人员（按姓名汉语拼音排列）

陈秀丽（黑龙江农业经济职业学院）

贾健辉（黑龙江农业经济职业学院）

宋宏光（黑龙江农业经济职业学院）

徐 微（黑龙江农业经济职业学院）

藏小丹（黑龙江农业经济职业学院）

主 审 冯永谦（黑龙江农业经济职业学院）

编写说明

黑龙江农业经济职业学院 2008 年被教育部、财政部确立为国家示范性高等职业院校立项建设单位。学院紧紧围绕黑龙江省农业强省和社会主义新农村建设需要,围绕农业生产(种植、养殖)→农产品加工→农产品销售链条,以作物生产技术、畜牧兽医、食品加工技术、农业经济管理 4 个重点建设专业为引领,着力打造种植、养殖、农产品加工、农业经济管理四大专业集群,从种子入土到餐桌消费、从生产者到消费者、从资本投入到资本增值,全程培养具有爱农情怀、吃苦耐劳、务实创新的农业生产和服务第一线高技能人才。

四个重点建设专业遵循“融入多方资源、实行合作办学,融入行业企业标准、对接前沿技术,融入岗位需求、突出能力培养,融入企业文化、强化素质教育”的人才培养模式改革思路和“携手农企(场)、瞄准一线、贴近前沿;基于过程、实战育人、服务三农”的专业建设思路,与农业企业、农业技术推广部门和农业科研院所实施联合共建:共同设计人才培养方案,共同确立课程体系,共同开发核心课程,共同培育农业高职人才;实行基地共建共享,开展师资员工交互培训,联合开展技术攻关,联合打造社会服务平台。

专业核心课程按照“针对职业岗位需要、切合区域特点、融入行业标准、源于生产活动、高于生产要求”的原则构建教学内容,选取典型产品、典型项目、典型任务和典型生产过程,采取“教师承担项目、项目对接课程、学生参与管理、生产实训同步”的管理模式,依托校内外生产性实训基地,实施项目教学、现场教学和任务驱动等行动导向的教学模式,让学生“带着任务去学习、按照标准去操作、履行职责去体验”,将“学、教、做”有机融为一体,有效培植学生的应聘岗位职业能力和素质。

学院成立了示范院校项目建设教材编审委员会,编写《果树栽培技术》、《山特产品加工与检测技术》、《营销口才训练》、《猪生产与疾病防治》等 4 个系列 30 门核心课程特色教材,固化核心课程教学改革成果,与兄弟院校共同分享我们课程建设的收获。系列教材编写突出了以下三个特点:一是编写主线清晰,紧紧围绕职业能力和素质培养设计编写项目;二是内容有效整合,种植类教材融土壤肥料、植物保护、农业机械、栽培技术于一体,食品类教材融加工与检测于一体,养殖类教材融养、防、治于一体;三是编写体例创新,设计了能力目标、任务布置、知识准备、技能训练、学生自测等板块,便于任务驱动、现场教学模式的实施开展。

黑龙江农业经济职业学院示范院校项目建设教材编审委员会
2010 年 11 月

前 言

我国是一个农业大国，粮食是人们膳食结构的主体，是人们摄取营养的主要来源，是关系国计民生的商品。粮食从“田间”到“餐桌”，加工是一个必经的环节。随着粮食加工工艺的进步、设备的升级换代，粮食加工品质也在不断提高，这不仅对改善人民生活、满足人民日益增长的生活需求具有重要意义，而且可实现粮食的增值、农民的增收，创造巨大的经济和社会效益。

粮食加工与检测技术是食品加工技术专业的核心课程，黑龙江农业经济职业学院的该课程于2008年被确立为国家示范院校中央财政支持的食品加工技术专业重点建设课程。本教材由专任教师与来自食品生产企业、研发部门人员共同开发，基于粮食加工与检验的工作过程，融粮食加工原理、分析检测、加工技术于一体，围绕原粮检验、小麦制粉、稻谷制米、玉米深加工、技能拓展五大粮食加工领域确定教学项目和教学任务，通过“讲一练一、双项结合，引企入校、持续驱动”模式开展教学，针对粮食加工过程的岗位需要，培养学生具备原粮验收、粮食加工以及成品品质分析的各项岗位技能。本教材既可以作为职业院校的教材，又可作为企业员工的培训教材和自学读本。

本教材由宋宏光担任主编，徐微、藏小丹担任副主编，陈秀丽、贾健辉参加了编写。具体编写分工为：宋宏光编写项目一、项目二、项目五中任务5-3，徐微编写项目五中任务5-2，藏小丹编写项目四、项目三中任务3-2、项目五中任务5-1，陈秀丽编写项目三中任务3-3，贾健辉编写项目三中任务3-1，最后由宋宏光总纂成书。本教材由冯永谦教授担任主审。

本教材由黑龙江省富坤粮食加工有限公司高晓峰董事长作为技术顾问，并得到北大荒丰缘麦业集团贾庆胜总经理的指导，在此一并表示感谢。限于我们的编著水平和条件，书中难免有不妥之处，敬请读者斧正。

编 者
2011年6月

目 录

项目一 原粮检验	1
任务 1-1 粮食样品的制备	1
一、取样的意义	1
二、样品的分类	1
三、采样器具	2
四、采样方法	3
任务 1-2 粮食类型互混检验	4
一、概述	4
二、外形特征检验	4
三、染色检验	5
四、剖粒检验	5
任务 1-3 粮食容重的测定	5
一、容重概述	5
二、影响小麦容重的因素	6
三、测定方法	7
任务 1-4 原粮的感官品质分析	8
一、感官鉴定方法	8
二、原粮的感官品质鉴定	9
三、结果显示	11
四、注意事项	11
任务计划	12
评价考核	12
课后思考	13
项目二 小麦制粉	14
任务 2-1 小麦品质的鉴别	14
一、小麦的品质	14
二、小麦籽粒结构	20
任务 2-2 小麦的清理	22
一、精选	23
二、打麦	26
三、小麦的水分调节	28

四、小麦的搭配	32
五、小麦清理流程实例	35
任务 2-3 小麦制粉工艺	35
一、粉路组合的原则	35
二、制粉流程的技术要求	36
三、基础粉的收集与配制	37
四、配粉车间的组成	41
五、配粉工艺	41
六、专用小麦粉	48
任务 2-4 小麦粉的检验	54
一、小麦粉加工精度	54
二、小麦粉面筋	55
三、磁性金属物质	57
四、粉类含沙量	58
五、小麦粉的感官检验方法	60
任务计划	61
评价考核	61
课后思考	62
项目三 稻谷制米	63
任务 3-1 认识稻谷的工艺品质	63
一、概述	63
二、稻谷的分类	63
三、稻谷的物理结构	64
四、稻谷的化学成分	66
五、稻谷的物理性质	67
任务 3-2 稻谷的加工	69
一、稻米收获与翻晒技术	69
二、稻谷清理	70
三、砻谷及砻下物分离	70
四、稻米调质	74
五、碾米	74
六、稻米抛光技术	75
七、稻米色选技术	77
任务 3-3 稻米的品质检验与分析	79
一、概述	79
二、稻米的物理品质检验	80
三、稻米的加工精度检验	84

四、稻米的碱消度检验	85
五、稻米蒸煮试验品质评定	86
任务计划	88
评价考核	88
课后思考	89
项目四 玉米深加工	90
任务 4-1 认识玉米的工艺品质	90
一、玉米的分类	90
二、玉米粒的结构特征	90
三、玉米粒的化学组成	91
四、玉米粒的特征与淀粉生产工艺的关系	92
任务 4-2 玉米淀粉加工	92
一、概述	93
二、湿法生产玉米淀粉	93
三、干法生产玉米淀粉	97
任务 4-3 麦芽糖生产	98
一、概述	98
二、淀粉的液化	99
三、淀粉的糖化	100
四、麦芽糖饴	100
五、麦芽糖浆	102
任务计划	104
评价考核	105
课后思考	105
项目五 粮食加工技能拓展	106
任务 5-1 方便面加工	106
一、方便面的分类	106
二、方便面生产的原辅料	106
三、方便面生产工艺流程	108
四、方便面汤料	113
五、成品检验	117
任务 5-2 挂面加工	118
一、挂面发展历史	118
二、挂面制作工艺	118
三、挂面质量标准	122
四、挂面生产工艺测定方法	122
任务 5-3 馒头加工	129

一、馒头的起源与发展.....	129
二、馒头的分类.....	130
三、馒头的生产概述.....	130
四、馒头生产的原辅料.....	131
五、馒头生产工艺.....	135
六、成品检验.....	139
七、馒头比容测定.....	140
任务计划.....	140
评价考核.....	141
课后思考.....	141
参考文献.....	142

项目一 原粮检验

我国粮食标准涉及面广、政策性强、技术性强，粮油产品质量关系亿万农民切身利益，关系千家万户吃饭问题。随着粮食市场的发展，技术标准已成为国际市场竞争的重要手段，合法的粮食国家标准既可以对本国的农产品构筑合理的技术保护体系，又可以破除国外的技术壁垒，破除一些国家对我国农产品出口的刁难、封锁，以达到保护国内农产品市场，保障粮食食品质量安全，促进农业经济持续发展，提高我国粮食在国际市场的竞争能力等。

任务 1-1 粮食样品的制备

◎ 任务目标

1. 学会粮食样品的制备方法；
2. 熟练使用各种粮食采样器具。

一、取样的意义

从一批受检的粮食中，按规定扦取少量具有代表性的部分成为粮食样品。从一批受检的粮食及其加工成品、半成品和副产品中，按规定采取少量具有代表性的样品，供分析、检验用，称作取样。

取样是一个困难而且需要非常谨慎的操作过程，它在粮食品质检验工作中是一项非常重要的工作。在进行粮食品质分析过程中，首先就是取样，然后对所取样品进行分析、检验。再根据受检样品分析检验结果，确定出该批粮食的品质。因此，样品必须具有代表性，只有具有代表性的样品，才能反映出该批受检粮食的质量的真实性。否则无论检验工作如何准确、精密，由于粗枝大叶或不准确的取样，将会使采取的样品失去代表性，其分析、检验的结果不仅毫无价值，甚至会给国家和人民造成不应有的经济损失。所以，粮食品质检验人员对样品的采取应十分重视，坚决遵照国家标准中规定的操作程序采取具有代表性的样品。

为了使采取的样品具有代表性，取样前应了解受检粮食的来源、批次组成以及加工、贮存和运输等情况，然后按操作程序采取具有代表性的样品。

二、样品的分类

按照采样、分样和检验过程，将粮食样品分为原始样品、平均样品和试验样品三类。

1. 原始样品

从一批受检的粮食样品中最初扦取的具有代表性样品，称为原始样品或称总样品。原始样品的数量是根据一批粮食样品的数量和质量检验的要求而定的。粮食的原始样品一般不少于 2kg；零星收付的粮食样品可酌情减少。

2. 平均样品

原始样品按照规定连续混合均匀,平均地分出一部分,作为该批次的待检样品,称为平均样品,或称缩分样品。平均样品一般不少于 1kg。

3. 试验样品

平均样品经过连续混合分样,根据需要从中分取一部分供分析、检验用的样品称为试验样品,或称供试样品,简称试样。

对于调拨、出口的粮食要保存不少于 1kg 的原始样品作为保存样品,保存样品经登记、密封、加盖公章和经手人签字后置于干燥、低温(水分超过安全水分标准者应于 15℃ 以下)处妥善保存 1 个月,以备复检。

三、采样器具

(一) 采样器

从一批粮食中采取原始样品的器具称为采样器,又称探子。采样器分为包装采样器和散装采样器两种。

1. 包装采样器

包装采样器(图 1-1)是用金属管切割而成的,一端呈锥形,另一端有中空の木手柄,也称包装扦样器。根据探口长度和探口宽度,可将其分成大粒粮食、中小粒粮食和粉状粮食采样器三种。扦样时以手握器柄,使包装扦样器探口向下,从袋的一端斜对角插入另一端转动器柄使探口向上,平直抽出扦样器,将样品从器柄一端倒入盛样盘的小方格或盛样容器中。

2. 散装采样器

散装采样器(图 1-2)是由两根金属管套制而成的,内、外两管均切开位置相同的槽口(样槽)三处,转动内管可使槽口打开与关闭。采样时,转动内管使槽口关闭,将采样器倾斜地插入粮堆,打开槽口抽动器身,待样品装满样槽后,关闭槽口,抽出采样器,水平地放置于承接布上,打开槽口,放出样品,随即检查各样点的质量情况,然后置于样品容器内。套管式采样器的缺点是扦样时费力、效率低、易夹破粮粒,且不能进行深层粮堆的扦样。

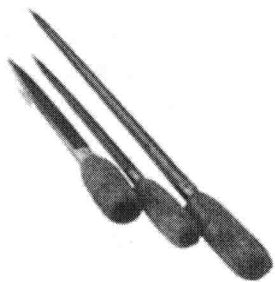


图 1-1 包装采样器



图 1-2 散装采样器

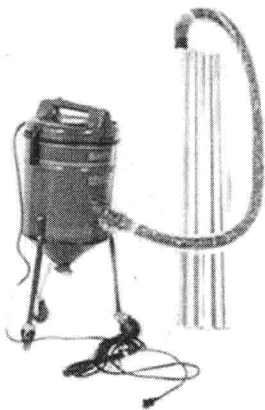


图 1-3 电动吸式采样器

电动吸式采样器(图 1-3)是由吸粮管、软导管、进料口、高压风机、电机等部件组成的,主要用于深层粮食的采样和流动粮食的取样或倒、拆包取样,但电动吸式采样器不适于杂质检验项目的样品采取。

（二）容器

用于盛装粮食、油料样品的容器应具备以下条件：密闭性能良好，清洁无虫，不漏、不污染，其容量约 1kg 为宜。

常用的样品容器有：样品筒、样品瓶（具磨口塞的广口瓶）、样品袋等。

（三）样品登记簿

为了掌握样品来源的基本情况，准备品质检验和作为下一次采样时的参考，采取的样品必须登记，登记的项目包括：采样日期，样品编号，粮食名称，代表数量，产地，生产年度，采样处所，包装或散装，采样员姓名。

四、采样方法

粮食的采样方法，因不同贮存方式而有所不同，可以分为散装采样法、包装采样法、流动采样和零星收付粮食采样法。

（一）散装采样法

1. 仓库采样法

散装的粮食，根据堆形和面积大小区分设点，按堆高度分层采样。采样方法如下。

（1）分区设点 每区面积不超过 50m²。各区设中心、四角五个点。区数在两个和两个以上的两区界线上的两个点为共同点（两个区共 8 个点，三个区共 11 个点，依次类推）。粮堆边缘的点设在距边缘约 50cm 处。

（2）分层 堆高在 2m 以下，分上、下两层；堆高在 2~3m，分上、中、下三层，上层在粮面下 10~20cm 处，中层在粮堆中间，下层在距底部 20cm 处，堆高如在 3~5m 时应分四层；堆高在 5m 以上时酌情增加层次。

2. 采样步骤

按区按点，先上后下逐层采样。各点采取样品数量一致。

（二）包装采样法

1. 中、小粒粮食

（1）采样包数 中、小粒粮食与油料采样包数不少于总包数的 5%；小麦粉和其他粉类采样包数不少于总包数的 3%。

（2）采样方式 将包装采样器槽口向下，从包的一端斜对角插入包的另一端，然后槽口向上取出。每包采样数一致。

2. 特大粒粮食、油料（如花生果仁、葵花籽、大蚕豆、甘薯片等）

（1）采样包数 200 包以下的取样不少于 10 包；200 包以上的每增加 100 包增取 1 包。

（2）采样方法 采取倒包和拆包相结合的方法。取样比例，倒包按规定取样包数的 20%，拆包按规定取样包数的 80%。

（3）倒包 先将取样包放在洁净的塑料布或地面上，拆开包口缝线，缓慢地放倒，双手紧握袋底两角，提高 50cm 高，倒拖约 1.5m，全部倒出后，从相当于袋的中部和底部用取样铲取出样品。每包、每点取样数量应一致。

（4）拆包 将袋口缝线拆开 3~5 针，用取样铲从上部取出所需样品。每包取样数量应一致。

3. 采样时应注意的事项

① 采样的器具要清洁、干燥、无异味。采样时不受雨水、灰尘等外来物的污染。

② 采样时按区设点标准,按包设点分布均匀,各点采取样品数量一致,遵照规定采取足够的样品数量。量少或粮堆不规整取样时,可灵活掌握,以产生具有代表性原始样品为原则。

③ 采样后务必做到保护好样品,所有采样操作和检验应尽量在短的时间内完成,以避免样品发生变化。

任务 1-2 粮食类型互混检验

◎ 任务目标

1. 学会粮食类型互混检验方法;
2. 能清晰分辨稻谷、小麦、玉米、大豆等粮食的类型。

一、概述

类型是指同一种粮食的不同类别;互混是指不同类别粮食互相混杂。类型及互混检验是为了保证粮食的纯度,有利于食用、种用、贮存、加工和经营管理。检验时须根据不同的要求采取不同的方法。

国家标准中对各粮种有明确的分类。例如,稻谷分为四类,分别是籼稻谷、粳稻谷、籼糯稻谷、粳糯稻谷;小麦分为九类,分别是白色硬质春小麦、白色软质春小麦、白色硬质冬小麦、白色软质冬小麦、红色硬质春小麦、红色软质春小麦、红色硬质冬小麦、红色软质冬小麦、混合小麦;玉米分为三类,分别是黄玉米、白玉米、杂玉米;大豆分为四类,分别是黄大豆、青大豆、黑大豆和饲料豆。

二、外形特征检验

主要是根据其粒形、粒质、粒色等外形特征进行检验鉴别。

1. 籼、粳、糯稻谷互混检验

取净稻谷 10g,经脱壳后不加挑选地取出 200 粒(小碎除外),按质量标准中分类的规定,拣出混有异类的粮粒数(n),按公式(1-1)计算互混百分率:

$$\text{互混}(\%) = \frac{n}{200} \times 100\% \quad (1-1)$$

式中 n ——异类粮粒数;

200——试样粒数。

双试验结果允许差不超过 1%,求其平均数即为检验结果。检验结果取整数。

2. 异色粒互混

在检验不完善粒的同时,按质量标准的规定拣出混有的异色粒,称重。按公式(1-2)计算异色粒百分率:

$$\text{异色粒}(\%) = \frac{m_1}{m} \times 100\% \quad (1-2)$$

式中 m_1 ——异色粒质量, g;

m ——试样质量, g。

双试验结果允许差不超过 1.0%，求其平均数即为检验结果。检验结果取小数点后第一位。

3. 小麦粒色鉴别

分取小麦 100 粒，感官鉴别小麦粒色，种皮为深红色或红褐色的麦粒达 90 粒以上者为红麦；种皮白色、乳白色或黄白色的麦粒达 90 粒以上者为白麦；均不足 90 粒者为混合小麦。

三、染色检验

染色检验主要鉴别糯性和非糯性。

糯性与非糯性稻谷互混不易鉴别时，将糙米去掉米皮后，不加挑选地取出 200 粒（小碎除外），用清水洗后，再用 0.1g/100mL 碘液（或碘-碘化钾溶液）浸泡 1min 左右，然后洗净。观察米粒着色情况。糯性米粒呈棕红色，非糯性米粒呈蓝色。按公式（1-1）计算互混百分率。

四、剖粒检验

剖粒检验主要鉴别粮食的软、硬质。

分取完善粒试样 100 粒，先从外观鉴别软、硬质。外观鉴别不清时，可将粮粒中部切断，观察断面，玻璃状透明体者为硬质部分，根据硬质部分所占比例，按质量标准规定是否是硬质粒，然后以硬质粒的粒数计算软硬质含量。小麦硬质粒的硬质部分必须占本粒的 1/2 以上。

用透视箱鉴别粮食软、硬质。在长方形小木箱内一侧安装一只乳白灯泡，灯泡下装一块活动的长方形镜子（反射镜），距箱上边 2cm 处插入一块与箱底尺寸相同的毛玻璃，再从完善粒中不加挑选地取出 100 粒试样放在毛玻璃上，接通电源，调节反射镜，使光线反射到毛玻璃上的试样，籽粒呈透明部分者为硬质部分。

任务 1-3 粮食容重的测定

◎ 任务目标

1. 学会粮食容重的测定方法；
2. 能熟练使用容重测定的仪器。

一、容重概述

单位容积粮食籽粒的质量称为容重，通常以 g/L 表示。

容重是测定粮食等级的，容重的大小是粮食籽粒大小、形状、整齐度、质量等综合标志。一般说来粮食籽粒成熟饱满，结构紧密，籽粒短，水分小者容重大；而籽粒结构疏松，不饱满，粒形长，水分大者，容重小。因此，测定粮食容重，可以判断粮食品质的优劣。在我国，许多粮食（如小麦、玉米、高粱、粟、稷、米、大麦、莜麦、荞麦等）是以容重作为基础质量指标的。如冬麦和春麦各分 5 等，容重等级差均为 20g/L，一等冬麦为 790g/L，一等春麦为 770g/L。世界各主产小麦国（如美国、加拿大、俄罗斯、澳大利亚等国）小麦质量标准中，容重被列为质量标准的首位。

小麦出粉率与小麦诸物理性状（容重、相对密度、千粒重、硬度等）均存在着显著的关

系,其中容重与出粉率之间存在着极显著的正相关关系,小麦容重能确切反映小麦加工出粉率,是计算理论出粉率的重要理论依据之一,即小麦容重越高,出粉率越高。我国各省、市、区的地理环境、气候条件差异较大,小麦品种繁多,容重又受水分、杂质、籽粒成熟度、籽粒大小等因素的影响,并且在商品小麦收购过程中,有的容重高的小麦不一定比容重低的小麦出粉率高,这已是众多小麦粉生产厂家和科研单位已发现的情况。

二、影响小麦容重的因素

1. 水分的影响

水分与容重之间呈负的线性关系。但是,水分对容重的影响,随着小麦品种的差异,其影响程度是不一样的,一般来说,水分增大,容重降低。

2. 杂质的影响

由于粮食中含有杂质的类型不同,对容重的影响也不一样,一般轻型有机杂质的含量多时,会使容重变小,而无机杂质含量高则会使容重变大。因此,在测定容重时,规定除去大杂质和规定筛层的筛下物。但是,在筛理过程中往往黏附在小麦籽粒腹沟中及表面的细灰难以除尽。由于中、小杂质等因素的影响,使测定的容重往往偏高。

3. 未熟粒的影响

未熟粒在小麦质量标准中未列入不完善粒检验中。主要是未熟粒含量对容重有明显的影响,未熟粒含量与容重呈负的线性关系,一般来说,未熟粒含量高,而容重低。

4. 籽粒形状、大小及千粒重的影响

一般来说,籽粒形状越大,容重越低;千粒重越重,容重越高。

$$\text{指标 } I' = \frac{\text{籽粒质量}(\text{mg})}{\text{籽粒长度}(\text{mm})}$$

小麦籽粒质量,按 GB 5529—1985 测千粒重,从而得到籽粒质量,以 mg 计;小麦籽粒的长度测量,随机数出 50 粒小麦,用千分卡尺测量每粒小麦的长度,求其平均值,精确到 0.01mm。用指标 I' 作为辅助指标,与容重一起能较好地预测小麦出粉率。如用容重和指标 I' 对出粉率进行二元回归,回归方程如下 ($n=151$):

$$\text{出粉率}(\%) = 17.546 + 0.050 \times \text{容重}(\text{g/L}) + 1.159 \times \text{指标 } I'(\text{mg/mm})$$

$$Y = 0.361$$

指标 I' 既反映了小麦籽粒的质量,又反映了小麦籽粒的形状,指标 I' 越大,小麦籽粒越饱满,且麦粒表面积越小,也为上述实验结果所证实。

各类型不同等级小麦综合指标 I' 的均值及范围见表 1-1,小麦等级调整见表 1-2。

表 1-1 各类型不同等级小麦综合指标 I' 的均值及范围

类 型	等 级					
	一	二	三	四	五	总计
北冬	6.9(17)	6.2(22)	6.2(32)	5.7(9)	5.4(6)	6.2(76)
	6.3~7.5	5.0~7.5	5.2~7.4	5.3~6.6	4.6~5.8	4.6~7.5
南冬	6.1(22)	5.8(14)	5.8(7)	6.2(1)	4.4(1)	6.0(45)
	5.0~8.1	4.8~6.5	5.3~6.7	—	—	4.4~8.1
春麦	5.7(18)	4.4(4)	5.2(4)	3.9(3)	4.6(1)	5.2(30)
	4.2~7.6	2.8~5.5	4.8~6.0	3.3~4.4	—	2.8~7.6