

Investigation and Research on the Kernel Quality
Property of Winter Wheat in Huang-huai River Zone

黄淮冬麦区小麦籽粒质量 调查与研究

魏益民 关二旗 张波 等 著



科学出版社

黄淮冬麦区小麦籽粒 质量调查与研究

魏益民 关二旗 张波等 著

馆藏



淮明师院图书馆 1508980

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要介绍了 2008~2010 年黄淮冬麦区河南、河北、山东、陕西 1385 份农户田间小麦籽粒样品,424 份粮库仓储小麦籽粒样品的籽粒质量、小麦品种质量,以及小麦品种布局等信息;分析了在生产上质量较为稳定的优质小麦品种的特点;讨论了优质强筋小麦的区域分布特征;提出了生产优质小麦原料和食品的可能性和发展潜力。

本书可供小麦育种栽培、食品质量分析科教人员,食品加工企业工程技术管理人员参考,也可供高等院校相关领域的研究生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

黄淮冬麦区小麦籽粒质量调查与研究/魏益民等著. —北京:科学出版社,2013. 1

ISBN 978-7-03-036205-6

I. ①黄… II. ①魏… III. ①黄淮平原-冬小麦-籽粒-质量-调查研究 IV. ①S512. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 303745 号

责任编辑:王海光 郝晨扬 罗 静 / 责任校对:宋玲玲

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:北京美光制版有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 1 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2013 年 1 月第一次印刷 印张:10 3/4

字数:195 000

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书由现代农业产业技术体系建设专项(CARS—03)资助出版。



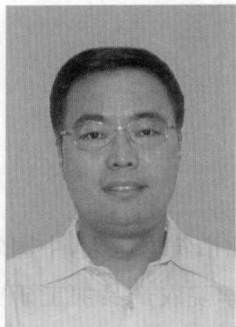
China Agriculture
Research System
现代农业产业技术体系

《黄淮冬麦区小麦籽粒质量调查与研究》著者名单

(按姓氏拼音排序)

班进福	关二旗	刘 锐	刘彦军
罗勤贵	田纪春	王步军	王守义
魏益民	尹成华	张 波	张国权
张影全			

著者简介



魏益民 男,1957年11月生,陕西省咸阳市秦都区人,德国吉森李比希大学农学博士。曾任西北农林科技大学副校长(1996~2003年)、中国农业科学院农产品加工研究所所长(2002~2010年)。现任中国农业科学院农产品加工研究所教授,农产品质量与食品安全专业博士生导师,一级岗位学科人才,国家现代农业(小麦)产业技术体系加工研究室主任。

担任国家食物与营养咨询委员会委员、国家食品安全风险评估专家委员会委员、国家农产品质量安全风险评估专家委员会委员、农业部科学技术委员会委员,中国农业工程学会常务理事、中国食品科学技术学会常务理事、北京市食品学会常务理事,美国国际谷物化学家学会(AACC International)会员、美国食品科学技术学会会员(IFT)、澳大利亚皇家化学协会会员(RACI)。

主要研究方向为粮食及植物蛋白质工程、食品质量与安全。在优质小麦工程、植物蛋白高水分挤压组织化技术、食品及危害物溯源技术、食品产业链的风险分析等领域取得了数项创新性成果。先后主持和规划“十五”、“十一五”国家重大科技专项食品安全关键技术课题,国家科技攻关计划重点课题,“十一五”、“十二五”现代农业(小麦)产业技术体系专项,国家自然科学基金课题(39270447),国家高科技研究发展计划(“863”计划),农业部引进国际农业先进技术计划项目(“948”计划),科技部国际科技合作与交流项目等课题。

出版的著作有《谷物品质与食品品质——小麦籽粒品质与食品品质》(陕西人民出版社,2002)、《谷物品质与食品加工——小麦籽粒品质与食品加工》(中国农业科学技术出版社,2005)。



关二旗 男,1982年8月生,河南省驻马店市西平县人,中国农业科学院农产品加工研究所农学博士。现任河南工业大学粮油食品学院粮食工程专业讲师,主要研究方向为谷物科学与技术以及农产品质量与食品安全。



张波 男,1978年4月生,浙江省台州市黄岩区人,中国农业科学院农学博士。现任中国农业科学院农产品加工研究所副研究员,农产品加工及贮藏工程专业硕士生导师,国家现代农业(小麦)产业技术体系加工研究室魏益民岗位科学家团队成员。

主要研究方向为粮食及植物蛋白质工程,主要从事植物蛋白高水分挤压组织化技术、小麦品质评价与加工技术等工作。主持国家自然科学基金课题(31101377),参与国家科技支撑计划(2012BAD34B04)、“十二五”现代农业(小麦)产业技术体系专项、农业部引进国际农业先进技术计划项目(“948”计划)、科技部国际科技合作与交流项目等课题。

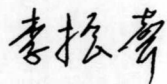
参与出版的著作有《谷物品质与食品加工——小麦籽粒品质与食品加工》(中国农业科学技术出版社,2005)。

序

小麦是中国的第三大粮食作物,在中国的农业生产、食品工业和居民的食品消费结构中占有重要的地位。随着人民生活水平的提高和食品加工业的快速发展,市场对小麦原料的专用化和规模化,即小麦品种的质量、规格和数量,提出了更高的要求。这些是现代农业产业技术体系和食品工业可持续发展必须面对的问题。

在现代农业产业技术体系建设专项(CARS-03)的支持下,中国农业科学院农产品加工研究所魏益民教授组织小麦产业技术体系岗位科学家及试验站研究人员,2008~2010年以黄淮冬麦区的河南、河北、山东和陕西为重点区域,在162个乡镇农户田间及对应乡镇粮库定点实地抽取小麦样品,分析比较了小麦样品籽粒质量性状,获得了黄淮冬麦区小麦籽粒质量现状和加工利用的大量信息。在此基础上,魏益民教授组织团队成员编写了《黄淮冬麦区小麦籽粒质量调查与研究》一书。

该书报告了2008~2010年河南、河北、山东、陕西1385份农户田间小麦样品,424份粮库仓储小麦样品的籽粒质量、小麦品种质量信息,以及小麦品种布局信息等;分析了在生产上质量较为稳定的优质小麦品种的特点;讨论了优质强筋小麦的区域分布特征。这些调查和研究结果具有较高的实用价值,为我国小麦产业政策制定,以及优质小麦生产区域规划、小麦产品的标准制定、品种审定、食品加工等提供了科学依据。



中国科学院院士

中国科学院遗传与发育生物学研究所

2012年10月

前 言

为了提升国家和区域创新能力,增强农业科技自主创新能力,保障国家粮食安全、食品安全,实现农民增收和农业可持续发展,根据现代农业和农村发展的总体要求,在充分调研和实施优势农产品区域布局规划的基础上,农业部和财政部共同组织实施了现代农业产业技术体系建设专项。

现代农业产业技术体系建设的基本任务是:围绕产业发展需求,集聚优质资源,进行共性技术和关键技术研究、集成、试验和示范;收集、分析农产品产业及其技术发展动态与信息,系统开展产业技术发展规划和产业经济政策研究,为政府决策提供咨询,向社会提供信息服务;开展技术示范和技术服务。

现代农业产业技术体系建设的基本目标是:按照优势农产品区域布局规划,依托具有创新优势的中央和地方科研力量与科技资源,围绕产业发展需求,以农产品为单位,以产业为主线,建设从产地到餐桌、从生产到消费、从研发到市场各个环节紧密衔接,以服务国家为目标的现代农业产业技术体系,提升农业科技创新能力,增强我国农业竞争力。

小麦产业技术体系(CARS-03)由育种与种子、病虫害防控、栽培与机械、土壤肥料和水分、加工、产业经济 6 个功能研究室组成。设 35 名岗位科学家,51 个试验站。

2008 年,小麦产业技术体系加工研究室根据现代农业产业技术体系的目标和任务,在产区调查研究的基础上,以黄淮冬麦区小麦籽粒质量调查研究为主要任务,制订了《小麦籽粒质量调查研究指南》。其主要内容是,以小麦主产区黄淮冬麦区为基地,在河南、河北、山东和陕西 4 省,抽取当地主产区种植的主栽小麦品种样品,分析和评价小麦主产区生产上大面积种植的小麦品种籽粒的质量性状。在同一地区同时抽取粮库商品小麦样品,分析和评价小麦主产区粮库商品小麦的质量性状。编制年度《小麦籽粒质量调查研究报告》。以《小麦籽粒质量调查研究报告》为基础,为用户提供当年主产区小麦品种籽粒质量信息、商品粮的质量信息,以提高小麦产品质量和加工企业效益,满足市场和消费需求。

2008~2010 年,在河南、河北、山东、陕西 162 个乡镇(2010 年为 135 个乡镇)

农户田间及对应乡镇粮库开展定点、实地抽样;抽取农户田间小麦样品 1385 份,粮库仓储小麦样品 424 份;按照国家标准分析其质量性状,获得了大量的基础数据和基本信息。以此为基础,通过数据分析和处理,由魏益民教授组织并执笔撰写了《黄淮冬麦区小麦籽粒质量调查与研究》一书。

小麦产业技术体系加工研究室主任魏益民教授规划并组织实施了这项任务。中国农业科学院农产品加工研究所魏益民教授团队、河南省粮食科学研究所尹成华教授级高工团队、中国农业科学院作物科学研究所王步军研究员团队、西北农林科技大学张国权教授团队、山东农业大学田纪春教授团队、河北省石家庄市农业科学研究院郭进考研究员团队负责实施有关省区的调查研究工作。

本书主要呈现了黄淮冬麦区小麦籽粒质量以及部分小麦品种的主要信息和部分研究结果,其他数据还在处理和挖掘之中。不妥之处,敬请批评指正。

魏益民

2012 年 7 月 15 日于北京

目 录

序

前言

第 1 章 关于小麦籽粒质量概念的讨论	1
1.1 质量概念	1
1.2 测定质量	2
1.3 定义质量	3
1.4 小麦产业链	4
1.5 小结	4
参考文献	5
第 2 章 关于小麦籽粒质量标准的讨论	6
2.1 引言	6
2.2 小麦籽粒质量和标准的概念	6
2.3 小麦籽粒质量标准现状	7
2.4 小麦籽粒质量标准制定的依据	8
2.5 小麦籽粒质量标准制定的原则	12
参考文献	12
第 3 章 中国冬小麦品质改良与研究进展	14
3.1 引言	14
3.2 品质改良研究	14
3.3 小麦品质改良进展	17
3.4 主要问题与建议	20
参考文献	21
第 4 章 小麦籽粒质量调查与分析	23
4.1 大田小麦籽粒质量调查与分析	23
4.2 仓储小麦籽粒质量调查与分析	36
4.3 主要小麦品种籽粒质量调查与分析	46
参考文献	61
第 5 章 影响小麦籽粒质量的因素分析	63
5.1 区域小麦籽粒产量和质量调查	63
5.2 影响小麦籽粒质量的因素分析	76

参考文献	93
第 6 章 小麦籽粒质量性状的相关性分析	95
6.1 引言	95
6.2 材料与方法	96
6.3 结果与分析	96
6.4 讨论	105
6.5 结论	107
参考文献	107
第 7 章 黄淮冬麦区小麦质量分析与研究	109
7.1 黄淮冬麦区的小麦生产	109
7.2 黄淮冬麦区的小麦籽粒质量	113
7.3 展望与建议	123
附表	125
后记	155

第1章 关于小麦籽粒质量概念的讨论

国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)在《质量管理体系——基础和术语》(ISO9000:2000)中对质量概念给出了广义的定义。关于小麦籽粒质量,早期的国际贸易主要以容重定级,逐步发展成以硬度、籽粒色泽、冬春性为分类依据,按容重定级的体系。随着产业化和快速检测技术的发展,一些小麦出口国以小麦品种的质量特性为基础,探讨以用途为分类依据、以蛋白质含量为标准制订价格的新模式。国家标准《小麦》(GB 1351—2008)沿用以籽粒色泽分类为基础,按容重定级的体系。质量的定义在小麦加工利用过程中的不同阶段,包括育种、储运、制粉和最终利用,是变化的;研究者将会关注新颖的分析工具和方法,并在谷物化学理论和方法的基础上,确定质量在小麦生产和不同利用阶段的定义。

讨论如何把从消费者反馈中得到的信息再加工,形成新的育种方向或目标。了解什么是质量,实际定义有何不同,可为在市场上形成有见地的、经济合理的决策提供依据。因此,从这些定义出发,理解和定义小麦籽粒质量,有助于规范小麦籽粒质量的概念,统一其含义,制定小麦产品标准,改进小麦质量改良的实践,促进小麦产业和食品工业、储运物流和消费市场的联系和交流。

1.1 质量概念

质量(quality)是指一组固有特性满足要求的程度。质量可使用形容词来修饰,如差、好或优秀。固有的(与其相反是“外来的”)就是指在某事或某物中本来就有的,尤其是那种永久的特性。要求(requirement)是指明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望。通常隐含是指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法,所考虑的需求或期望是不言而喻的。特定要求可使用修饰词表示,如产品要求、质量管理要求、顾客要求。规定要求是经明示的要求。要求可由不同的相关方提出。等级(grade)是指对功能用途相同但质量要求不同的产品、过程或体系所作的分类或分级。在确定质量要求时,等级通常是人为规定的。顾客满意(customer satisfaction)是指顾客对其要求已被满足程度的感受。能力(capability)是指组织、体系或过程实现产品并使其满足要求的本领(ISO9000:2000)。

根据有关质量的定义,从科学的角度理解,特别是从谷物化学角度理解,质量是一个不确定的目标。科学概念本身牵涉到具体的、定量的信息——数量、质量和

性能的测定。质量是一个不确定的、可塑造的概念,没有准确定义;它本质上归结于人们的感知。人们所判定的产品特征的综合就是质量;质量的概念没有对错,只是复杂特性被全部感知的程度(Bettge, 2010)。人们的感知会随个体、文化的差异而不同。就小麦产业链而言,收储用户的质量观主要考虑籽粒的物理特性;制粉用户的质量关注点在于出粉率和白度;面制品用户则侧重制成品的消费者关注点。因此,获得一个统一的质量定义几乎是不可能的。

即使在最佳条件下,实现目标质量也是很困难的,尤其对于小麦籽粒质量。当涉及人们的判断时,不仅小麦目标质量的实现是困难的,小麦质量的定义在小麦加工、销售和最终应用范围的特定阶段也是有所不同的。小麦加工和销售的每个阶段需要质量的不同定义。在不同的阶段,定义可能不同,有时甚至还是矛盾的。

在小麦加工利用的整个过程中,很少有人能够理解,质量在一个阶段的定义不能表示其在另一个阶段定义的原因。例如,令一些小麦买家感到失望的是,购买美国的头等制粉用小麦,并不能提供一流的面包制作品质。这一事实表明,反映小麦籽粒完整性和干净程度(并不代表任何最终用途的适用性)的分级和销售标准不能被完全接受。中国的小麦收购标准按容重定级,同样不能代表其最终制作食品的质量。即使使用国际标准《专用小麦品种品质》,特别是《优质小麦-强筋小麦》(GB/T17892—1999)、《优质小麦-弱筋小麦》(GB/T17893—1999)标准分类收储的小麦,也不能保证完全满足最终制品的质量。只能理解为评价质量的性状和食品质量特性有相关关系,但不是等同关系。

1.2 测定质量

在过去的40年里,植物遗传育种已经通过DNA水平的操作和质量评价技术的发展发生了革命性的变化。这些方法通过遗传转化也给市场带来了新的产品,大幅提高了选择育种的效率。同时,免疫学和光谱学领域的技术发展提高了育种工作者快速识别新品种表现型的能力。

DNA标记辅助选择和快速表达基因型等遗传操作得到发展,育种者通过这些方法提高或改变小麦的质量。人们将会投入更多精力去改变小麦多酚氧化酶活性、淀粉组成、面筋筋力和抗穗发芽特性,并确定每一种方法的最优方案(何中虎等, 2005)。

讨论贸易应用中营销和运输阶段的小麦质量,探索小麦质量的定义和知识是当前小麦市场和研究领域内每个人的目标。尤其是在判定大量小麦的类别和潜在功能时,需要确定质量的含义。这一过程开始于一个品种的育成和目前消费者在零售货架上寻找满足个人理想质量产品的方式(Bettge, 2010)。

在市场和销售渠道中,虚拟整合作为定义质量的下一个前沿,在整个小麦供应

过程中也有讨论的必要。此外,在销售链中,业务增长的经济意义和如何评估消费者对质量要素的满意程度也是个问题。质量本身是一个重要的目标,但它又必须从最终使用者满意,以及粮食市场和贸易能够产生经济效益两方面进行定义。

谷物中的植物化学物质,如羟基桂皮酸、木脂素类、植物固醇等,已经证明是一系列对健康有益的物质,并且与全谷物消费有关。然而,一些有益于人类健康的成分对小麦生产和加工利用提出了挑战。

最近,许多文章中都有谷物制品中不同植物化学物质及其含量的数据。然而,因为这些方法往往是非官方的或者利用不确定的方法,所以不同实验室的结果很难具有可比性。应讨论用于分析谷物中植物化学物质(检出限、测定限、回收率)分析方法的最低要求。另外,也需要讨论那些广泛应用而不确定的方法,如总酚含量的测定方法以及应用这些方法得出的结论。

全麦制品得到科学家和消费者越来越多的关注,对于消费者来说,质量的定义和分析方法越来越重要。质量,随着它在营养和健康上的体现,需要在实际情况下讨论和比较更好、更标准的分析方法。

1.3 定义质量

什么是质量及其在制粉中是怎么被定义的?质量即小麦制粉需要达到消费者的期望值。对面粉有特殊需求的消费者,如面包师和其他面粉使用者,他们对面粉的需求应该能够被经济合算地满足。怎样才能使商业制粉满足消费者的需求,并同时从那些对小麦质量有着不同看法的小麦供应者那得到高质量小麦是需要考虑的问题。

在实验制粉中,有两个基本的方法可用于定义质量。第一个(客观存在的)是一种实验方法,在制粉过程中降低可变性,以此可以评价小麦固有性能中的不同。第二个(不是必须存在的)反映的是商业制粉性能,制粉时设置达到预算最大经济利润的出粉率(Bettge, 2010)。

作为消费者,可以用磨粉实验的数据决定买哪种小麦。然而,出粉率、流变学和最终用途的数据是基于标准试验方法制作的小麦和面粉。例如,一种小麦在65%的出粉率时有良好的烘焙质量,在75%的出粉率时它还能表现出同样良好的烘焙质量吗?商业和实验磨粉的数据是有相关性的,但这些数据能反映在面包房中最终应用的表现吗?这还需要实验磨粉技术和商业磨粉结果一致性的信息。

测定面粉质量的传统方法需要大量的材料、时间和合适的设备,这些设备通常价格不菲。在商业世界里,大量的材料一般不是问题,但时间和设备却不是总会有的。有时有设备,却没有足够测试的样品(如育种项目)。许多面粉质量的估测方

法可以在适当的条件下应用。有的需要高科技的设备,如高效液相色谱(HPLC),但其他的不是必需的。应考虑选择合适的质量性状和样品。近红外光谱分析技术(NIR)的发展及应用,使得早代育种材料的全籽粒分析成为可能,由于籽粒测定选择后可以继续播种,颇受育种工作者的欢迎(Fox et al., 2010; 胡新中等, 2002)。

有时,准确确定特定产品最终用途的适用性不是必需的。在这种情况下,可以运用估测方法,即通过一些理化特性判定其用途。而且,在过去的几年里,估测方法已经服务于产业,并得到了发展,弥补了传统方法的不足。新的理化测试方法能够更准确、更快速地评估面粉的潜在质量。

1.4 小麦产业链

用一套完整的小麦育种计划来完善整个小麦市场和产业链的知识储备,具有重要意义。小麦评价项目收到大量的近年来新育成小麦品系。有时,无论是有着优良品质的品种,还是非常劣质的品种,都会被筛选出来。这些样品为进一步研究它们的质量属性或不足提供了材料。影响质量的生化成分的识别导致了新技术的发展。许多美国国际谷物化学家学会(AACC)标准的测试方法来源于这样的研究。新测试方法的发展对于将关键质量属性的知识应用于小麦品种的选育和改良过程中,是至关重要的。

此外,已研究成熟的试验可以追溯到对质量产生生化效应的遗传基础。明确使用者想强化或删除的相关基因和基因组对于提高市场质量和经济效益有着关键作用。告知小麦育种家分子标记物或其DNA序列,可以让育种家快速识别相关基因的双亲资源,并筛选出大量在育种工作中具有发展潜力的后代(Saito et al., 2009)。

培育新的高质量小麦品系需要在品系的选择上做出睿智的决定。支持这些决定的信息来自对质量全程测定和跟踪测试的结果,对小麦质量的全程测定与跟踪测试细化到在基因组中强化或移除的基因。

1.5 小 结

小麦籽粒质量,简称小麦质量,是指小麦籽粒的加工(制粉)或加工品(面粉)制作某种食品的适用性,也可理解为满足某种食品特性(需求)的程度。适合于制作,或能够满足某种食品制作的需求,即质量好;反之,称为质量不好。通常,表述小麦籽粒蛋白质质量的营养指标为必需氨基酸含量,表述蛋白质质量的加工指标为湿面筋含量、沉淀值、面筋指数等。根据小麦籽粒的特性,以及小麦产业链不同阶段或部门的工作特点,小麦籽粒品质也常常细分为籽粒性状、蛋白质品质、淀粉特性、

流变学特性、食品质量等(魏益民,2002;2005)。

总之,消费者愿意购买能够感知到质量的产品,他们会权衡其对产品质量的期望和得到该质量(产品)所付出的成本。如果小麦产业链的所有参与者(小麦种植者、收储部门、制粉企业和最终消费用户)能够在小麦加工产业链的各个关键点上经济有效地为消费者提供高质量的产品,那么,每个人都会从产业链的质量评价和改良中受益。

参 考 文 献

- 何中虎,晏月明. 2005. 中国小麦品种品质评价体系建立与分子改良技术研究. 北京:中国农业科学技术出版社
- 胡新中,郭波莉,魏益民,等. 2002. 近红外技术(NIR)在小麦商品粮收购中的应用研究. 西北农林科技大学学报(自然科学版),9:65-67
- 梁荣奇,张义荣,姚大年,等. 2002. 小麦淀粉品质改良的综合标记辅助选择体系的建立. 中国农业科学,35(3):245-249
- 刘广田,李保云. 2003. 小麦品质遗传改良的目标和方法. 北京:中国农业大学出版社
- 魏益民. 2002. 谷物品质与食品品质——小麦籽粒品质与食品品质. 西安:陕西人民出版社
- 魏益民. 2005. 谷物品质与食品加工——小麦籽粒品质与食品加工. 北京:中国农业科学技术出版社
- 张立平,葛秀秀,何中虎,等. 2005. 普通小麦多酚氧化酶的 QTL 分析. 作物学报,31(1):7-10
- 中华人民共和国国家标准. 小麦. GB 1351—2008
- 中华人民共和国国家标准. 专用小麦品种品质. GB/T 17320—1998
- 中华人民共和国国家标准. 优质小麦-强筋小麦. GB/T 17892—1999
- 中华人民共和国国家标准. 优质小麦-弱筋小麦. GB/T 17893—1999
- Bettge A D, Finnie S M. 2010. Perspective on wheat quality: why does the definition keep Changing? Cereal Foods World,55(3):128-131
- Fox G P, Bloustein G, Sheppard J. 2010. "On-the-go" NIT technology to assess protein and moisture during harvest of wheat breeding trials. Journal of Cereal Science,51(1):171-173
- ISO. Quality Management System-Fundamentals and Vocabulary, ISO9000:2000
- Productivity Commission. 2010. Wheat Export Marketing Arrangements. Report No. 51, Canberra
- Saito Y, Saito H, Kondo T, et al. 2009. Quality-oriented technical change in Japanese wheat breeding. Research Policy,38(8):1365-1375
- USDA. 1999. Official United States Standards for Wheat: Subpart M, section 810. 2210 to 810. 2205