

# 湖北省大田小麦品质性状分析

刘易科 佟汉文 朱展望 陈 玲 张宇庆 高春保

湖北省农业科学院粮食作物研究所/农业部华中地区小麦病害生物学科学观测实验站/  
粮食作物种质创新与遗传改良湖北省重点实验室, 武汉 430064

## Analysis of field wheat quality in Hubei Province

LIU Yi-ke TONG Han-wen ZHU Zhan-wang CHEN Ling ZHANG Yu-qing GAO Chun-bao

*Institute of Food Crops, Hubei Academy of Agricultural Sciences/Wheat Disease Biology  
Research Station on Central China,*

*Ministry of Agriculture, P. R. China/Hubei Key Laboratory of Food Crop Germplasm and Genetic  
Improvement, Wuhan 430064, China*

**关键词** 大田小麦; 硬质白小麦; 混合小麦; 中强筋小麦; 品质

**Key words** field wheat (*Triticum aestivum* L.); hard white wheat; mixture wheat; strong gluten wheat; quality

**中图分类号** S 512.103.3 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2014)01-0137-04

湖北省位于我国小麦优势生产区域之内,是全国小麦主产省份之一,据农业部2010年统计,湖北省小麦种植面积和总产量均居全国第8位。近年来,在优质、高产、高效农业理念的引导下,随着国家良种补贴及其他农技推广项目的实施,湖北省一批优质、高产、抗性较好的品种相继育成或引进,并投入生产,使湖北省大田小麦品种结构发生了很大变化。研究证明,小麦加工品质主要受占小麦干物质15%左右的蛋白质<sup>[1]</sup>、特别是谷蛋白的含量和性质的影响<sup>[2-6]</sup>,而小麦蛋白质除受品种遗传特性影响外,还易受生产条件、地理环境、气候条件的影响<sup>[7-11]</sup>。湖北省地处长江中下游,为南北麦区的过渡地带,小麦生产的生态类型多样,气候条件多变<sup>[12]</sup>,这些因素给大田小麦品质带来诸多不确定性。本文通过对2008、2009年湖北省主要小麦生产县132份小麦样品的主要品质性状的检测结果进行分析,旨在了解湖北省目前大田生产小麦品质状况,

为湖北省小麦品质育种、新品种的审定、优质小麦生产和加工提供参考。

## 1 材料与方法

2008、2009年一共收集样品132份,其中2008年16份,2009年116份,涉及湖北13个小麦主产县(市),68个乡镇,22个小麦品种,主要品种有郑麦9023、鄂麦23、鄂麦18、鄂恩6号、81-5、鄂恩1号、鄂恩4号、豫麦49、衡观35、华麦13、04-823、新麦19、鄂麦14等,每个样品3 kg。

样品由河南省粮食科学研究所按照国家标准规定的检测方法进行检测。检测项目包括:容重、粒色、硬度指数、沉降值、粗蛋白质、湿面筋(14%水分基)、面筋指数(%)、沉降值(mL)、降落值(s)、面团粉质特性(形成时间、稳定时间、弱化度、吸水率、评分)、面团拉伸品质(最大拉伸阻力、50 mm拉伸阻力、延伸度、拉伸面积)。品质及质量指标评价参照

收稿日期: 2013-03-08

基金项目: 国家小麦产业技术体系项目(ncytx-03)和湖北省农业科技创新项目(2007-620-001-03)

刘易科, 博士研究生, 研究方向: 小麦育种与栽培. E-mail: liuyi99168@sohu.com

通信作者: 高春保, 研究员. 研究方向: 小麦育种与栽培. E-mail: gcgbjwbj@163.com

我国专用小麦品种品质国家标准和小麦质量标准<sup>[13-16]</sup>进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 湖北省大田小麦品质性状总体分析

1) 分类和等级指标。根据小麦质量标准<sup>[13]</sup>, 所测样品达到硬质白小麦(硬度指数 $\geq 60$ )的样品有 88 份, 占总数的 66.7%, 达到软质白小麦(硬度指数 $\leq 45$ )的样品有 5 份, 占总数的 3.8%, 达到硬质红小麦(硬度指数 $\geq 60$ )的样品有 3 份, 占总数的 2.4%, 其余为混合麦, 占总数的 29.3%。所测样品平均容重为 761 g/L, 达到一等以上( $\geq 790$  g/L)的样品有 32 份, 占样品总数的 24.2%, 达到二等(770~790 g/L)的样品有 31 份, 占样品总数的 23.5%, 达到三等(750~770 g/L)的样品有 30 份, 占样品总数的 22.7%, 四等及以下( $< 750$  g/L)的

样品有 39 份, 占样品总数的 29.5%。

2) 样品达标情况。根据优质强筋小麦、优质弱筋小麦和专用小麦品种品质标准<sup>[14-16]</sup>, 在所测样品中, 完全达到优质强筋小麦国家标准的有 3 个, 占样品总数的 2.3%, 其中 2 个为郑麦 9023, 一个为鄂麦 23; 没有样品完全达到优质弱筋小麦和中筋专用小麦国家标准。

3) 单项品质指标分析。

① 粗蛋白质含量。由表 1 可见, 粗蛋白含量平均为 14.1%, 与北方麦区的小麦品种的蛋白质水平相当接近<sup>[17-18]</sup>, 达到优质强筋小麦二等标准。达到强筋小麦一等的样品有 62 份, 占样品总数的 30.3%; 达到强筋小麦二等有 36 份, 占样品总数的 27.0%; 达到优质弱筋小麦的样品有 9 份, 占样品总数的 6.8%。

② 湿面筋含量。所测样品平均湿面筋含量为

表 1 湖北大田小麦主要品质指标

Table 1 Major quality indexes of field wheat in Hubei Province

品质指标 Quality index	全部样品 All samples (n=132)		郑麦 9023 Zhengmai 9023 (n=77)		鄂麦 18 Emai 18 (n=6)		鄂麦 23 Emai 23 (n=10)		鄂恩 6 号 E'en 6 (n=4)	
	平均值 Mean	变异系 数/% CV	平均值 Mean	变异系 数/% CV	平均值 Means	变异系 数/% CV	平均值 Mean	变异系 数/% CV	平均值 Mean	变异系 数/% CV
容重/(g/L) Bulk density	761.0	5.1	762.1	3.4	803.2	2.6	787.5	4.1	702.5	6.2
硬度指数 Hardness index	61.0	12.9	65.0	7.4	57.6	6.6	59.2	10.4	54.3	11.6
粗蛋白含量/% Protein content	14.1	12.2	13.9	9.9	13.6	7.9	14.9	14.1	17.4	11.6
湿面筋含量/% Wet gluten content	27.1	15.9	26.8	13.6	27.36	4.8	30.6	15.3	35.3	11.3
面筋指数/% Gluten index	66.3	42.2	78.5	20.4	95.3	3.4	87.1	21.5	67.0	22.6
沉降值/mL Sedimentation value	48.6	17.1	51.8	12.4	53.0	5.8	55.0	13.3	42.5	27.5
降落值/s Falling numbers	176.4	60.8	178.5	64.9	299.0	22.7	237.1	35.0	220.0	34.7
形成时间/min Development time	2.2	53.6	2.4	61.2	1.8	7.3	2.0	19.3	2.4	6.5
稳定时间/min Stability time	3.6	87.6	4.3	71.2	5.7	45.3	5.8	77.1	3.0	41.6
弱化度(F. U.) Degree of softening	120.7	44.8	108.0	49.6	57.0	34.4	65.5	49.7	117.5	28.4
吸水率/(mL/100 g) Water absorption	59.1	5.7	60.1	5.4	58.0	4.3	58.3	5.2	59.8	30.3
评分 Scores	44.0	69.5	45.6	67.3	40.6	34.0	51.5	80.8	39.3	19.9
最大拉伸阻力(E. U.) Max. resistance	330.7	58.2	376.7	41.4	605.2	16.7	558.9	36.8	157.3	57.4
50 mm 拉伸阻力(E. U.) 50 mm resistance	246.3	54.3	277.3	38.8	472.2	20.2	400.4	38.5	128.5	38.5
延伸度/mm Extensibility	162.4	19.5	162.2	21.3	132.4	12.1	142.8	15.4	168.0	5.9
拉伸面积/cm <sup>2</sup> Energy of area	70.9	50.7	81.1	38.4	103.2	9.5	102.4	36.5	38.0	58.5

27.1%，与北方麦区相比数值较低<sup>[18-19]</sup>，达到强筋一等的样品有8份，占样品总数的6.1%，达到强筋二等的有9份，占样品总数的6.8%，达到弱筋小麦的样品有14份，占样品总数的10.6%。

③面团稳定时间。所测样品面团平均稳定时间为4.0 min，低于北方麦区小麦品种的水平<sup>[17-18]</sup>，达到强筋一等的样品有9份，占样品总数的6.8%，达到强筋二等的样品有13个，占样品总数的9.8%，达到优质弱筋小麦标准的样品有60个，占总数的45.5%。面团稳定时间变异系数为87.6%，在所测的指标的变异系数中最高。

④降落数值。所测样品平均降落值为176 s，远低于国家优质小麦国家标准(即降落数值 $\geq 300$  s)，达到优质小麦国家标准的样品有29份，占样品总数的22.0%。降落值的变异系数比较高，达到60.8%。

## 2.2 4个主推小麦品种品质性状分析

1) 郑麦9023。由表1可见，郑麦9023共检测了77份样品，该品种硬度指数较高，平均值为65，97.4%属于硬质白小麦类型。降落数值比较低，平均只有178.5 s，且变异系数较大。品质不稳定，各项指标变幅较大，如稳定时间的变幅为0.7~12.2 min，粗蛋白质含量变幅为10.5%~17.0%。

2) 鄂麦18。鄂麦18共检测了6份样品，该品种容重较高，平均值为803 g/L，硬度指数低，大部分属于混合麦。最大拉伸阻力和拉伸面积的平均值都达到优质强筋小麦标准，形成时间较短，其他品质指标适中。

3) 鄂麦23。鄂麦23共检测了10份样品，降落数值较低，平均值为237 s，粗蛋白质含量、最大拉伸阻力和拉伸面积的平均值都达到优质强筋小麦标准，形成时间较短，其他品质指标适中。

4) 鄂恩6号。共检测了4份样品，该品种容重较低，平均值为702.5 g/L，降落数值较低，平均值为220 s，硬度指数低，大部分属于混合麦。粗蛋白质含量和湿面筋含量比较大，平均值都达到优质强筋小麦一等标准，而其他品质指标适中或偏低。

## 3 讨论

湖北省主推小麦品种以白粒小麦为主，同时小麦籽粒的硬度指数比较高，因此湖北大田小麦多以硬质白粒小麦为主，这在一定程度上迎合了市场需要；然而这些品种抗穗发芽能力不强，湖北省在小麦

收获期又多阴雨天，这给湖北省的小麦生产带来一定的隐患，本次参试样品中生芽率达到25.7%就是最好的例证。小麦穗发芽或仅有外观难辨的籽粒萌动，都会造成品质下降，其原因是多种水解酶活性的升高，降落值能全面反映多种储藏物质水解后的籽粒品质。研究表明降落值与穗发芽呈显著的相关性，与 $\alpha$ -淀粉酶、蛋白酶活性有关<sup>[2,5-6,19]</sup>。因此，从大田小麦生产安全和品质安全的角落考虑，今后选育、审定和主推的小麦新品种应有部分红粒小麦品种。总体上看，湖北省小麦平均容重比较低，平均只有761 g/L，与全国平均值793 g/L<sup>[20]</sup>有明显差距，特别是鄂恩系列品种小麦，容重更低，只有671 g/L，可能的原因是，湖北省特别是鄂西南在小麦灌浆期降雨量偏大，光照少，致使小麦颗粒不饱满，容重低<sup>[21]</sup>。参试小麦样品平均粗蛋白含量比较高，平均值达到了国家优质强筋二等小麦标准，但降落值低，面团稳定时间短，造成了参试样品中达到强筋小麦标准的很少。参试样品中面团稳定时间达到优质弱筋小麦标准的占45.5%，但这些样品又因降落值低、粗蛋白含量高、湿面筋含量高等原因而达不到优质弱筋小麦标准。总之，粗蛋白质含量、面团稳定时间、湿面筋含量以及降落值等指标不协调是限制湖北省发展优质强筋和弱筋小麦存在的主要问题。

目前，湖北省大面积生产中推广的郑麦9023、鄂麦18、鄂麦23、鄂恩6号等品种，均为湖北省农业厅推荐的优质中筋小麦品种，覆盖率达到80%以上，这些品种的大田品质指标在一定程度上可以反映出湖北省小麦品质状况。根据专用小麦品质标准<sup>[16]</sup>中规定的容重、蛋白质含量、湿面筋含量、沉降值、吸水率、稳定时间、最大抗延阻力、拉伸面积等8项指标，4个小麦品种的平均值绝大部分达到中筋或强筋专用小麦标准，其中鄂麦23八项指标的平均值都达到中筋或强筋专用小麦标准。与“十五”期间湖北省主推小麦品种相比，湖北省大田小麦品质有了明显提高<sup>[22]</sup>，加工企业使用本省小麦作为加工原料的比例不断提高，在一定程度上增强了湖北省小麦产业的竞争力。

## 参 考 文 献

- [1] 林作梅,王美芳,吴政卿.小麦不同蛋白质性状指标与食品加工关系——流变学特性指标[J].粮食加工,2009,34(6):16-19.

- [2] BLANCO A, BELLOMO M P, LOTTI C, et al. Genetic mapping of sedimentation volume across environment using recombinant inbred lines of durum wheat [J]. *Plant Breeding*, 1998, 117: 413-417.
- [3] LI Y L, HUANG C Y, SU X X, et al. Genetic variation of wheat glutenin subunits between landraces and varieties and their contributions to wheat quality improvement in China[J]. *Euphytica*, 2009, 169(2): 159-168.
- [4] HRISTOV N, MLADENOV N, DJURIC V, et al. Genotype by environment interactions in wheat quality breeding programs in Southeast Europe[J]. *Euphytica*, 2010, 174(3): 315-324.
- [5] LAWRENCE G J. Dough and baking quality of wheat line deficient in glutenin subunits controlled by the Glu-A1, Glu-B1, and Glu-D1 loci[J]. *Journal of Cereal Science*, 1988, 7: 109-112.
- [6] WEEGELS P L, HAMER R J, SCHOFIELD J D. Functional properties of wheat glutenin[J]. *Journal of Cereal Science*, 1996, 23: 1-18.
- [7] 马冬云, 朱云集, 郭天才, 等. 基因型和环境及其互作对河南省小麦品质的影响及品质稳定性分析[J]. *麦类作物学报*, 2002, 22(4): 13-18.
- [8] 王格格, 张国权, 欧阳韶晖, 等. 优质小麦品种对栽培环境的品质适应性分析[J]. *麦类作物学报*, 2006, 26(2): 77-81.
- [9] KOEHLER P, KIEFFER R, WIESER H, et al. Effect of hydrostatic pressure and temperature on the chemical and functional properties of wheat gluten III. Studies on gluten films [J]. *Journal of Cereal Science*, 2010, 51(1): 140-145.
- [10] DIACONO M, CASTRIGNANÒ A, TROCCOLI A, et al. Spatial and temporal variability of wheat grain yield and quality in a Mediterranean environment: a multivariate geostatistical approach[J]. *Field Crops Research*, 2012, 131: 49-62.
- [11] 胡学旭, 周桂英, 吴丽娜, 等. 中国主产区小麦品质区域间的差异[J]. *作物学报*, 2009, 35(6): 1167-1172.
- [12] 李梅芳, 敖立万, 庄宗炎, 等. 湖北省小麦品质概况及其对策[J]. *粮食与饲料工业*, 2001(2): 4-6.
- [13] 国家粮食局标准质量中心. GB 1351-2008 小麦[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [14] 国家粮食储备局标准质量管理办公室. GB/T 17893-1999 优质小麦弱筋小麦[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [15] 国家粮食储备局标准质量管理办公室. GB/T 17892-1999 优质小麦强筋小麦[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [16] 农业部谷物及制品质量监督检验测试中心. GB/T 17320-1998 专用小麦品种品质[S]. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- [17] 张勇, 何中虎, 王美芳, 等. 我国春麦区部分小麦品种品质状况分析[J]. *麦类作物学报*, 2002, 22(1): 27-30.
- [18] 李敏, 路辉丽, 尹成华, 等. 2010年河南省大田小麦品质状况研究[J]. *粮食加工*, 2011, 36(6): 19-21.
- [19] 李保云, 王岳光, 刘凤鸣. 小麦高分子量谷蛋白亚基与小麦品质性状关系的研究[J]. *作物学报*, 2000, 26(3): 322-326.
- [20] 咎香存, 周桂英, 吴丽娜, 等. 我国小麦品质现状分析[J]. *麦类作物学报*, 2006, 26(6): 46-49.
- [21] 张宝军, 蒋纪云. 小麦籽粒品质及其影响因素分析[J]. *国外农学——麦类作物*, 1995(4): 29-32.
- [22] 敖立万, 朱旭彤, 高广金, 等. 湖北小麦[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2002: 17-23.

(责任编辑: 杨锦莲)