

“哈师”黑粒小麦全麦粉的品质评价

曲 敏

(哈尔滨商业大学 食品科学与工程省级重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150076)

摘要: 对“哈师”黑粒小麦的千粒质量与制粉进行测试, 研究其全麦粉的理化指标、面筋含量及特性、流变学特性。结果表明: “哈师”黑粒小麦的千粒质量为 30.11g, 出粉率达 75%, 其全麦粉的蛋白质含量为 18.56%, 干、湿面筋含量分别为 28.79% 和 64.55%, 远远高于普通小麦粉, 但面筋弹性一般。面团吸水率为 67.6%, 面团形成为 3.0min, 稳定时间 2.1min, 弱化度 119FU, 粉质评价值 40。面团流变性低于普通小麦粉。综合判断, “哈师”黑粒小麦适宜加工成面条。

关键词: 黑粒小麦; 全麦粉; 理化特性; 流变学特性

Quality Evaluation of Whole Wheat Flour Prepared from“Hashi”Black Wheat

QU Min

(Key Laboratory of Food Science and Engineering, Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China)

Abstract: Black wheat is rich in proteins, minerals, vitamin B and antioxidant activity. It has attracted more and more attention due to its special nutritional values in recent years. In this paper, the 1000-grain weight and milling of“Hashi”black wheat were analyzed. The physiochemical indexes, gluten content, gluten properties, rheological characteristics of whole wheat flour prepared from“Hashi”black wheat were studied. The results showed the 1000-grain weight was 30.11 g and the yield of flour was 75%. The contents of protein and dry and wet gluten was 18.56%, 28.79% and 64.55%, respectively, all of which were much higher than those of ordinary wheat flour. However, general gluten elasticity was observed. The dough water absorption rate, formation time, stability time, softening degree and silty value were 67.6%, 3.0 min, 2.1 min, 119 FU and 40, respectively. Moreover, the rheological characteristics of whole-wheat flour were weaker than those of ordinary wheat flour. Based on comprehensive judgment, “Hashi” black wheat was suitable for producing noodles. This investigation will provide a theoretical basis for the development and exploitation of black wheat in food processing.

Key words: black wheat; whole wheat flour; physio-chemical property; rheological characteristics

中图分类号: TS210.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2011)15-0043-03

黑色食品素以高营养著称。近年来, 国内对黑色食品的开发越来越多, 形成一股黑色食品的热潮。而黑粒小麦因其一系列可能的功能特性而受到人们的重视^[1], 对黑粒小麦的营养特性和食品加工研究初露端倪。当前, 我国小麦籽粒的颜色主要为白色和红色, 随着小麦育种工作的深入, 出现了紫、黑、蓝、绿等颜色的彩色小麦。研究表明, 彩粒小麦的蛋白质、对人体有益的微量元素或矿物质含量, 都高于普通粒色小麦, 氨基酸种类丰富, 必需氨基酸含量多、组成平衡^[2], 硒含量突出^[3]。尤其是蓝、黑、紫粒品种小麦已被证实具有较高的营养价值和良好的保健作用^[4]。蓝粒小麦富含具抗氧化、抗癌保健功能的花色苷, 其含量是普通

小麦的 6.43 倍^[5]。必需氨基酸比白粒小麦高 33.3%~75.0%^[6], 纤维素含量比普通小麦高 43.8%^[7]。且蛋白质含量和抗氧化能力随籽粒颜色加深而增高。因此, 在彩粒小麦中, 黑粒小麦以各种氨基酸及其总量、蛋白质、矿物质、B 族维生素含量最高^[8], 抗氧化能力最强。小麦的粒色变异丰富, 不同粒色品种的小麦营养特性不同, 且在不同地区、不同生长环境下其营养特性也不同^[9]。由哈尔滨师范大学生命科学院李集临教授选育的黑粒小麦, 是用天蓝偃麦草和普通小麦杂交, 杂交后代中选出 4E-4D 染色体代换系的蓝粒小麦, 再与不同蓝粒小麦品种杂交。经 10 年时间, 选育出黑粒小麦, 命名“哈师”, 属春小麦, 籽粒为黑皮黑胚乳。张

收稿日期: 2010-11-23

基金项目: 黑龙江省自然科学基金项目(C200602)

作者简介: 曲敏(1966—), 女, 副教授, 博士, 主要从事小麦育种与品质改良研究。E-mail: qumin777@126.com

东阳等^[10]以该品系黑粒小麦黑色素的粗提物进行抗氧化特性的研究,结果10个品种黑粒小麦清除自由基的能力均远远高于普通小麦。本研究选用该黑粒小麦,对其全麦粉的成分、特性及面团流变性进行研究,综合判断其适宜的食品加工类型,为综合利用和开发高营养的黑粒小麦提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

“哈师”02-3-2黑粒小麦由哈尔滨师范大学生命科学院遗传实验室李集临教授提供,于2009年3月播种、7月收获;普通小麦粉(标准粉)由古船面粉有限公司提供。

1.2 黑粒小麦粉成分、特性测定及物化实验

1.2.1 千粒质量的测定及制粉实验^[11]

将收获的黑粒小麦存放3个月后,清理、去杂。以完整粒数测千粒质量,取平均值。制粉前先进行润麦。用涡轮式粉碎机磨粉,过80目筛备用,为黑粒小麦全麦粉。

1.2.2 理化指标的测定

黑粒小麦全麦粉和普通小麦粉蛋白质测定按照GB/T5511—1985《粮食、油料检验 粗蛋白质测定法》;脂肪测定按照GB/T5512—1985《粮食、油料检验 粗脂肪测定法》;水分测定按照GB/T5497—1985《粮食、油料检验 水分测定法》;灰分测定按照GB/T5505—1985《粮食、油料检验 灰分测定法》。

1.2.3 黑粒小麦全麦粉的面筋含量测定和粉质评价方法

1.2.3.1 面粉中湿、干面筋含量的测定

黑粒小麦全麦粉和普通小麦粉湿面筋的测定方法采用GB/T14608—93《小麦粉湿面筋测定方法》。干面筋的测定方法采用GB/T5506.3—2008《小麦和小麦粉面筋含量 第3部分:烘箱干燥法》测定干面筋。

1.2.3.2 面筋弹性的鉴定

将洗好的面筋搓成球状,用手指轻轻按压成凹穴状,待手指放开后观察其是否恢复原状。根据恢复原状的快慢,将面筋弹性分为强、中、弱3个等级。

1.2.3.3 黑粒小麦粉面团的流变性能测定

面团的流变学特性测定采用德国Brabender粉质仪,按照GB/T14614—1993《小麦粉吸水量和面团柔和性能测定法 粉质仪法》。

1.3 判断黑粒小麦粉适宜的食品加工类型

根据测定的黑粒小麦全麦粉的蛋白质、脂肪、水分、灰分、干面筋、湿面筋含量及其面团的流变性能,综合判断黑粒小麦全麦粉适宜的食品加工类型。

2 结果与分析

2.1 出粉率的测定

经测定,平均千粒质量为30.11g,说明“哈师”黑粒小麦籽粒较饱满(图1)。

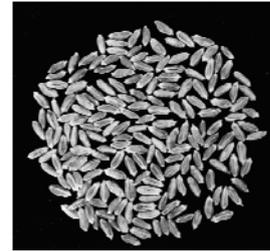


图1 “哈师”黑粒小麦籽粒
Fig.1 “Hashi”black wheat grains

经制粉实验得出,“哈师”黑粒小麦的出粉率为75%。制粉实验是检测小麦一次性加工性能的综合评价方法,出粉率是评价某个品种小麦的基准指标。我国小麦的出粉率一般为55%~64%,本研究所用黑粒小麦的出粉率远远高于此范围,说明其一次加工性能非常好。

2.2 黑粒小麦全麦粉的成分、特性检测结果

表1 小麦粉的成分比较($\bar{x} \pm s, n=5$)

Table 1 Comparison of chemical composition of common wheat flour and whole wheat flour prepared from “Hashi” black wheat ($\bar{x} \pm s, n=5$)

面粉种类	水分含量/%	灰分含量/%	脂肪含量/%	蛋白质含量/%
黑粒小麦全麦粉	11.70 ± 0.21	0.77 ± 0.09	4.73 ± 0.13	18.56 ± 0.32
普通小麦粉	11.01	0.62	2.54	11.30

由表1可知,“哈师”黑粒小麦全麦粉的各种含量都高于普通小麦粉。其中,灰分含量符合粮油国家标准GB1355—86《小麦粉卫生标准》,水分略低于粮油国家标准。但蛋白质和脂肪远远高于普通小麦粉,其脂肪含量高的原因可能是黑粒小麦全麦粉中胚芽油含量较高,有待于进一步的检测。小麦粉的蛋白质含量和质量是评价小麦粉的重要指标,可见,“哈师”黑粒小麦营养价值较高。

表2 小麦粉面筋含量及特性的比较($\bar{x} \pm s, n=5$)

Table 2 Comparisons of dry and wet gluten contents and gluten elasticity of common wheat flour and whole wheat flour prepared from “Hashi” black wheat ($\bar{x} \pm s, n=5$)

面粉种类	湿面筋含量/%	干面筋含量/%	面筋弹性
黑粒小麦全麦粉	64.55 ± 1.18	28.79 ± 0.61	中
普通小麦粉	33.10	10.06	中

面筋是复杂的蛋白质复合物,小麦品种不同,其面筋的数量和质量也不同。面筋主要是由麦醇溶蛋白和麦谷蛋白组成,且面粉中的蛋白质含量与面筋含量呈正相关,因此面筋含量可间接地反映面粉中蛋白质含量的高低。但小麦粉蛋白质的数量和质量与面筋的数量和质量优势并不统一^[12]。由表2可知,“哈师”黑粒小麦全麦粉的面筋含量远高于普通小麦粉,几乎是普通小麦粉的一倍。但面筋弹性一般。湿面筋含量不能全面反映面粉的品质及加

工性能, 面筋含量高不一定能加工出优质食品。对小麦品质的评价, 应对其面团流变学特性进行综合分析^[14]。

2.3 黑粒小麦粉的流变学性能测定结果

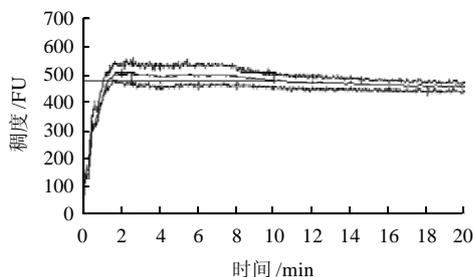


图2 普通小麦粉的粉质曲线

Fig.2 Silty curve of common wheat flour

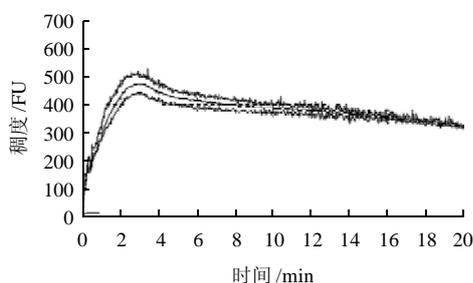


图3 “哈师”黑粒小麦全麦粉的粉质曲线

Fig.3 Silty curve of whole wheat flour prepared from “Hashi” black wheat

表3 “哈师”黑粒小麦粉流变学特性的测定结果

Table 3 Rheological properties of whole wheat flour prepared from “Hashi” black wheat

项目	普通小麦粉	“哈师”黑粒小麦全麦粉
吸水率/%	64.4 (校正至 500 FU)	67.6(校正至 500FU)*
面团形成时间/min	2.5	3.0
稳定时间/min	8.4	2.1
弱化度/FU	41	119
粉质评价价值	99	40

注: *.吸水率为将面团校正至稠度 500FU 时的吸水量变化率。

面团的性质与面团品质有直接的关系, 面团的流变学特性是评价小麦粉品质的一个重要指标。由图 2、3 和表 3 可知, 优质小麦面粉的吸水率多在 60%~70% 之间, 我国小麦粉的吸水率一般在 60% 左右, “哈师”黑粒小麦全麦粉吸水率达到 67.6%; “哈师”面团形成时间为 3.0min, 落在 1~4min 之间, 应属于软麦; “哈师”面团稳定时间为 2.1min, 说明面团的稳定性、耐揉程度较弱, 加工性质稍差, 同时反映出其麦谷蛋白的二硫键数量少或易破坏; “哈师”黑粒小麦全麦粉弱化值较高, 表明该面团容易流变, 加工成成品不易成型, 易塌陷; 评价价值是依据面团形成时间、稳定时间和弱化度等确定的一个综合指标, “哈师”黑粒小麦全麦粉评价价值较低, 为 40。说明该黑粒小麦的面团粉质特性一般。而该黑粒小麦的面团形成时间长、稳定时间短, 与尹芳^[12]的面团形成时间与稳定时间极显著相关的结论背离。

2.4 黑粒小麦全麦粉适宜加工食品类型的判断

由“哈师”黑粒小麦全麦粉的成分、面筋含量及流

变学特性测定结果, 发现黑粒小麦全麦粉水分、灰分含量高于普通小麦粉, 而蛋白质及干、湿面筋含量远远高于普通小麦粉。此外, 在实验过程中发现黑粒小麦全麦粉面团的黏度很大、吸水率较高。通过实验数据对比及结合相关研究^[13-16]确定“哈师”黑粒小麦粉最适宜加工成面条。

3 结论

“哈师”02-3-2 黑粒小麦千粒质量为 30.11g, 出粉率达 75%, 其全麦粉的蛋白质含量为 18.56%, 干、湿面筋含量分别为 28.79% 和 64.55%, 远远高于普通小麦粉, 但面筋弹性一般。面团吸水率为 67.6%, 面团形成时间为 3.0min, 稳定时间 2.1min, 弱化度 119FU, 粉质评价价值 40。面团流变性低于普通小麦粉。综合判断, “哈师”黑粒小麦适宜加工成面条。

彩粒小麦富含蛋白质、氨基酸、花青素类色素、矿物质等, 特别是在微量营养元素和天然色素方面比普通小麦更为优越, 是珍贵的抗氧化及微量营养元素功能食品新资源, 将成为开发生产系列天然微量营养元素功能食品的独特原料^[17]。尤其是被称为“益寿麦”的黑粒小麦, 以其独特的营养价值, 必将成为拓展功能食品的新途径, 推动黑色食品产业的发展。虽然彩粒小麦粉的品质经常低于高筋小麦的要求, 限制了彩粒小麦系列新品种在食品加工中的某些应用。但综合其营养价值和保健功能, 彩粒小麦新品种在我国传统蒸煮类食品加工和功能食品应用上仍有很大的开发前景^[15]。本研究为黑粒小麦的推广选育及食品深加工提供了理论基础。

参考文献:

- [1] 白云凤, 李文德, 孙善澄, 等. 黑粒小麦的营养品质及几个理化特性[J]. 中国粮油学报, 2000, 15(2): 6-9.
- [2] 刘玉平, 权书月, 李杏普, 等. 蓝、紫粒小麦蛋白质含量、氨基酸组成及其品质评价[J]. 华北农学报, 2002, 17(增刊 1): 103-109.
- [3] 唐晓珍, 王征, 张宪省, 等. 泰安红、黑粒小麦品质营养比较[J]. 中国粮油学报, 2009, 24(4): 28-31.
- [4] ZEVEN A C. Wheats with purple and blue grains: a review[J]. Euphytica, 1991, 56(3): 243-258.
- [5] 李杏普, 兰素缺, 刘玉平. 蓝、紫粒小麦籽粒色素及其相关生理生化特性的研究[J]. 作物学报, 2003, 29(1): 157-159.
- [6] ZHANG Mingwei, GUO Baojiang. Nutritional functions and exploitation of black cereal and oil food resources[J]. 华南师范大学学报: 自然科学版, 2001(2): 114-120.
- [7] 刘慧芳, 张名位. 黑色食品新资源河内小麦营养成分的评价[J]. 中国粮油学报, 1999, 14(2): 1-3.
- [8] 唐晓珍. 彩粒小麦营养加工品质与色素研究[D]. 济南: 山东农业大学, 2008.
- [9] 宗学风, 张建军, 李帮秀, 等. 小麦籽粒颜色与抗氧化作用[J]. 作物学报, 2006, 32(2): 237-242.
- [10] 张东阳, 李集临, 张杰. 黑粒小麦的选育及其抗氧化特性[J]. 中国农学通报, 2010, 26(5): 93-96.
- [11] 王肇慈. 粮油食品品质分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994.
- [12] 尹芳. 原料小麦粉的制面适应性以及改善面条品质的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2000.
- [13] 郑心友. 面条对面粉特性的要求[J]. 粮油食品科技, 1988(2): 23-26.
- [14] BATEY I L, CURTIN B M, MOORE S A. Optimization of Rapid-Visco analyser test conditions for predicting asian noodle quality[J]. Analytical Techniques and Instrumentation, 1997, 74(4): 497-501.
- [15] TOYOKAWA H, RUBENTHALER G L, POWERS J R. Japanese noodle qualities. I. flour components[J]. Cereal Chem, 1989, 66(5): 382-386.
- [16] 高向阳, 王翠, 冉慧慧, 等. 南阳彩色小麦面团拉伸性能测定及粉质评价研究初报[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 32-35.
- [17] 何一哲, 宁军芬, 郭仲民, 等. 中国发展生物强化功能食品的机遇与挑战[J]. 世界农业, 2008(5): 53-56.