

润麦条件对黑小麦新春 36 号磨粉品质特性影响

周结祥¹, 张静², 郑新疆², 袁青峰², 管利军², 李萍², 穆培源³, 桑伟³, 刘娅^{1*}

(1. 石河子大学食品学院, 新疆石河子 832000; 2. 兵团农十三师农科所, 新疆哈密 839000; 3. 新疆农垦科学院作物所, 新疆石河子 832000)

摘要 [目的] 在室温下探讨不同润麦水分和润麦时间对黑小麦新春 36 号磨粉品质特性的影响。[方法] 采用一次润麦, 对不同润麦水分(13%~16%)、不同润麦时间(16~40 h)下黑小麦新春 36 号的磨粉品质进行了研究。[结果] 试验表明, 黑小麦新春 36 号蛋白质含量高达 16.4%, 具有开发面包专用粉和面条专用粉的潜质, 采用 Brabender 磨粉, 润麦水分 14%, 润麦时间 32 h, 此时, 出粉率为 56.5%, 灰分为 0.515%, 损伤淀粉含量为 16.7 UCD, 降落数值为 551 s, 湿面筋含量 31.86%, 干面筋含量 11.05%, 面筋指数 89.5, 面筋持水率 189.1%。[结论] 研究可为黑小麦新春 36 号品种的面粉工业化生产提供借鉴和参考。

关键词 润麦水分; 润麦时间; 黑小麦新春 36 号; 磨粉品质特性

中图分类号 S509.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)24-10119-03

Influence of Tempering Condition on Milling Quality Properties of Black Wheat Xinchun 36 ZHOU Jie-xiang et al (School of Food Science, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract [Objective] To discuss effects of different tempering water content and time on properties of black wheat Xinchun 36. [Method] The influence of different tempering water content (13% - 16%) and different tempering time (16 - 40 h) on milling quality properties of black wheat Xinchun 36 were studied by once tempering. [Result] The results indicated that black wheat Xinchun 36 containing protein 16.4% have the development potential of bread flour and noodles flour. The tempering condition is the tempering water content 14% and the tempering time 32 h by Brabender. The milling quality properties are the flour yield 56.5%, the ash content 0.515%, the damage starch content 16.7 UCD, the falling number 551 s, the wet gluten content 31.86%, the dry gluten content 11.05%, the gluten index 89.5 and the gluten water holdup 189.1%. [Conclusion] The study will provide a reference for flour industrialization production of black wheat Xinchun 36.

Key words Tempering water content; Tempering time; Black wheat Xinchun 36; Milling quality properties

润麦处理是小麦制粉工艺中一道重要工序, 其中润麦水分、润麦时间、润麦温度对小麦的磨粉品质有着重要影响^[1]。优良的磨粉品质要求制粉时机具耗能较少, 易碾磨, 胚乳与麸皮易分开, 易过筛, 易清理, 出粉率高, 灰分低, 粉色好。

黑小麦新春 36 号是新疆兵团农十三师农科所自主选育的品种, 蛋白质含量高, 矿物质含量丰富, 具有很好的开发前景。笔者在室温下探讨不同润麦水分和润麦时间对黑小麦新春 36 号磨粉品质特性的影响, 从而为其工业化生产提供借鉴和参考。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 原料。黑小麦新春 36 号, 新疆兵团农十三师农科所提供。

1.1.2 主要仪器。德国 Brabender 公司 Brabender Quandrmat Junior 实验磨, 丹麦福斯 FOSS 公司 Infratec TM 1241 近红外谷物品质分析仪, 瑞典 Perten 仪器公司 SKCS4100 单颗粒谷物分析系统, 法国特里百特-雷诺公司 SDmatic 损伤淀粉测定仪, 瑞典 Perten 仪器公司 Falling Number 1500 真菌降落数值测定仪, 瑞典 Perten 仪器公司 2200 型面筋仪。

1.1.3 主要试剂。氯化钠、碘化钾、硼酸、硫代硫酸钠等, 均为分析纯。

1.2 方法

1.2.1 润麦。准确称取 2 kg 黑小麦样品, 置于密封袋中, 根

据小麦籽粒的初始含水量加入计算的水分, 充分混合均匀^[2], 封口, 然后置于恒温箱中进行润麦, 记录润麦时间。

室温条件下, 润麦目标水分分别为 13%、14%、15%、16%, 润麦时间分别为 16、24、32、40 h。

$$\text{加水量计算公式: } V(\text{ml}) = \frac{(M_1 - M_0) \times W}{1 - M_1}$$

式中, V , 加水量 (ml); W , 样品重 (g); M_1 , 目标水分 (%); M_0 , 原始水分 (%)。

1.2.2 磨粉。用 Brabender 实验磨依据 AACC 26-50 方法^[3], 将已经润好的小麦原料进行磨粉, 收集粗麦麸、细麦麸和面粉, 计算出粉率后将面粉混匀, 并在相同条件下密封保存, 放置 15 d 后测定其品质。

1.2.3 磨粉品质。水分: 按照 GB/T 24898-2010 方法测定。灰分: 按照 GB/T 24872-2010 方法测定。损伤淀粉: 按照 AACC76-30A 方法测定。降落数值: 按照 GB/T 10361-2008 方法测定。面筋质量: 按照 GB/T 5506-2008 方法测定。硬度: 按照 GB/T 21304-2007 方法测定。

2 结果与分析

2.1 黑小麦基本理化指标的测定 黑小麦新春 36 号的基本理化指标如下: 蛋白质 16.4%, 水分 8.0%, 湿面筋 252.0 g/kg, 沉降值 37.0 ml, 硬度 71 HI, 粒重 33.6 mg, 粒径 2.7 mm。由此可知, 该小麦品种蛋白质含量高达 16.4%, 比普通小麦蛋白质 15.1% 高, 初步推断, 该品种小麦具有开发成面包专用粉和面条专用粉的潜质。

2.2 润麦水分、润麦时间对黑小麦出粉率的影响 小麦出粉率的高低不仅直接关系到面粉厂的效益, 也是衡量小麦磨粉品质的重要指标之一。由图 1 可知, 不同时段的面粉出粉率与润麦水分呈现极显著 ($P < 0.01$) 的负相关, 不同润麦水分的

基金项目 兵团重点科技攻关计划项目(2012BA016)。
作者简介 周结祥(1989-), 男, 江西抚州人, 硕士, 从事农产品贮藏与加工研究。*通讯作者, 副教授, 博士, 从事农产品贮藏与加工研究, E-mail: L68274609@163.com。
收稿日期 2013-07-14

出粉率与润麦时间呈现极显著($P < 0.01$)的正相关。润麦水分越低、润麦时间越长,小麦出粉率越高。这是由于低润麦水分下麸屑混入到胚乳之中,增加了出粉率^[4];润麦时间延长,小麦表皮韧性降低,研磨时易破碎,出粉率升高^[5]。试验中采用的是 Brabender 实验磨,与布勒实验磨相比出粉率普遍偏低。从提高出粉率、节省能耗、提升效率角度出发,黑小麦的润麦水分以 13% 为宜,润麦时间以 40 h 为宜。

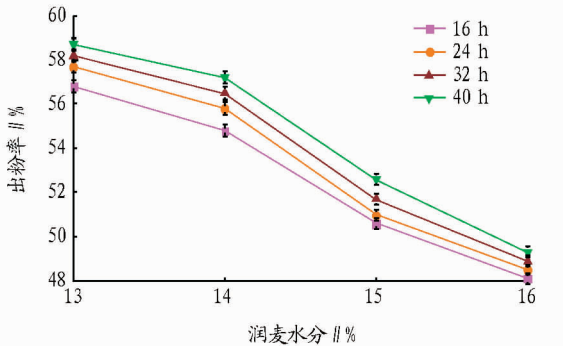


图1 润麦水分、润麦时间对黑小麦出粉率的影响

2.3 润麦水分、润麦时间对面粉灰分的影响 面粉灰分是衡量面粉加工精度的一项重要指标。由图 2 可知,不同时段的面粉灰分与润麦水分呈现极显著($P < 0.01$)的负相关,不同润麦水分的面粉灰分与润麦时间呈现极显著($P < 0.01$)的正相关。润麦水分越高、润麦时间越短,面粉灰分越低。这是由于高润麦水分时,皮层韧性大,不易粉碎进入面粉中,且外层高灰分胚乳较难从皮层剥刮,使得面粉灰分降低;润麦时间较短时,皮层韧性较大、胚乳结构疏松而易与皮层分离,使得面粉灰分较低。试验中面粉灰分均低于特一粉(灰分 $< 0.7\%$)、高筋小麦粉(灰分 $\leq 0.7\%$)、面包用小麦粉(灰分 $\leq 0.6\%$)、面条用小麦粉(灰分 $\leq 0.5\%$)的要求。

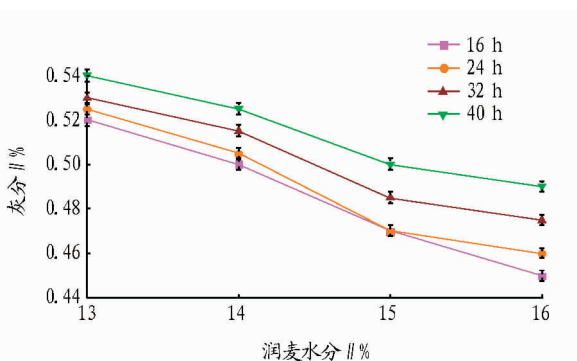


图2 润麦水分、润麦时间对面粉灰分的影响

2.4 润麦水分、润麦时间对面粉损伤淀粉含量的影响 损伤淀粉含量对面团及烘焙面包的许多性质有着实质性的影响。由图 3 可知,不同时段的面粉灰分与润麦水分呈现极显著($P < 0.01$)的负相关,不同润麦水分的面粉灰分随润麦时间的延长呈现先下降后上升的趋势。润麦水分越高、润麦时间 24 h 时,面粉损伤淀粉含量最低。这是由于高润麦水分时,水分充斥与胚乳中的淀粉-蛋白质基质的间隙之中,使得蛋白质与淀粉粒之间结合力变弱,结构与质地松软,加工过程中不易产生损伤淀粉^[6];润麦时间 24 h 时,水分在胚乳

中达到一个良好的分配状态,此时受到的磨辊的机械力作用较小,损伤淀粉含量较低。试验中面粉损伤淀粉含量 16.0 ~ 17.5 UCD,在面包用小麦粉损伤淀粉含量 15 ~ 23 UCD,适宜作为面包用小麦粉。

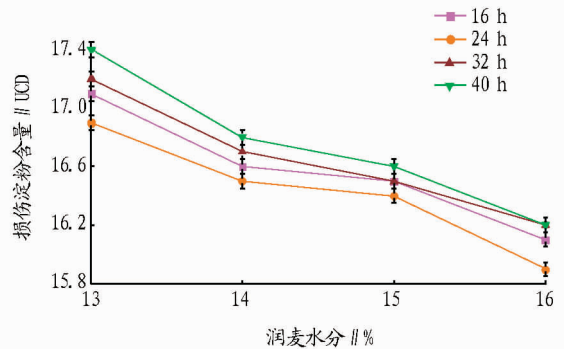


图3 润麦水分、润麦时间对面粉损伤淀粉含量的影响

2.5 润麦水分、润麦时间对面粉降落数值的影响 降落数值是国际上公认的代表 α -淀粉酶活性的高低,也是小麦面粉的重要指标之一。由图 4 可知,不同时段的面粉降落数值与润麦水分呈现极显著($P < 0.01$)的正相关,不同润麦水分的面粉降落数值与润麦时间呈现极显著($P < 0.01$)的负相关。润麦水分越高、润麦时间越短,面粉降落数值越大。这是由于高润麦水分时,糊粉层进入面粉较少,而小麦中 α -淀粉酶主要存在于糊粉层和胚部^[7],并且高润麦水分时损伤淀粉含量较低,使得面粉降落数值增大^[8];润麦时间较短时,面粉糊粉层较少、损伤淀粉含量较低,使得面粉降落数值增大。

与面包用小麦粉(降落数值 250 ~ 350 s)、面条用小麦粉(降落数值 ≥ 200 s)相比,黑小麦粉降落数值普遍较高,若用此粉开发面包、面条用小麦粉,可适当添加 α -淀粉酶。

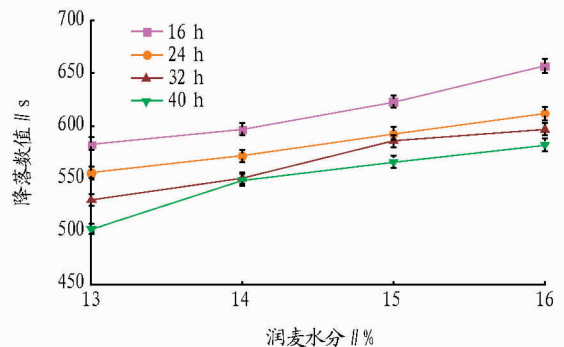


图4 润麦水分、润麦时间对面粉降落数值的影响

2.6 润麦水分、润麦时间对面粉面筋质量的影响 面筋质量是面粉品质的一项重要指标,直接影响着面粉的流变学特性。不同润麦处理对面粉面筋质量的影响见表 1。

由表 1 可知,润麦时间一定,随着润麦水分的升高,面粉湿面筋含量和干面筋含量都呈现下降的趋势,面筋指数和面筋持水率呈现上升趋势。随着润麦水分的增加,胚乳与麦皮的水分含量升高,研磨时外层胚乳难以剥刮,混入到麸皮中,使得面粉中的蛋白质含量降低^[9],导致面粉湿面筋含量和干面筋含量下降。面筋指数升高的原因是随着润麦水分的升高,面筋蛋白中的蛋白质胶体粒子可以最大限度地与水接

触,使其充分水化,同时空气中氧将蛋白质结构中的-SH被氧化成-S-S-,使蛋白质结构相互粘连,相对分子量增大^[4]。面筋持水率升高的原因是水分子具有偶极性,能与蛋白质分子发生水合作用,使面筋中的蛋白质吸水后发生胀润,体积增大,形成面筋团,使得面筋中的蛋白质分子可以结合大量的水分子^[10]。同时由表1可知,润麦水分一定,随着

表1 润麦水分、润麦时间对面筋质量的影响

润麦时间 h	润麦水分 %	湿面筋含量 %	干面筋含 量//%	面筋指数	面筋持水 率//%
16	13	33.15	11.55	85.40	186.80
	14	32.85	11.20	87.50	190.00
	15	31.40	10.70	90.45	191.20
	16	30.50	10.55	91.65	192.10
24	13	31.96	11.15	87.85	186.60
	14	31.23	10.90	89.15	188.30
	15	30.75	10.60	92.05	189.70
	16	30.08	10.50	93.55	190.40
32	13	32.72	11.50	87.15	186.90
	14	31.86	11.05	89.50	189.10
	15	31.03	10.60	91.75	190.50
	16	30.21	10.60	93.30	191.20
40	13	33.45	11.80	86.55	187.35
	14	32.55	11.10	89.80	191.10
	15	31.25	10.65	91.85	192.30
	16	30.35	10.60	94.00	191.35

润麦时间的延长,面粉中湿面筋含量和干面筋含量均呈现先下降后上升的趋势,面筋指数呈现先增加后缓慢变化的趋势,面筋持水率变化较为平缓。面粉湿面筋含量和干面筋含量呈现先下降后上升的趋势的原因可能是,在润麦的前期,水分在小麦内部还没有完全分配好,导致制粉过程中外层胚乳进入到面粉中;随着润麦时间的延长,水分在小麦内部分配完全,胚乳与皮层较好分离,此时外层胚乳较少进入面粉中;随着润麦时间的进一步延长,小麦表皮水分逐渐蒸发,外层胚乳水分减少,研磨时易破碎而进入面粉中。面筋指数呈现先增加后缓慢变化的趋势的原因是,润麦前期,水分还没有分布完全,胚乳中水分较少,此时制粉,面筋指数较小,原因如前述;随着润麦时间延长,水分在小麦内部分布完全,此时胚乳中水分较多,此时制粉,面筋指数相对较高;随着润麦

时间进一步延长,胚乳中的水分相对较稳定,使得面粉的面筋指数也相对稳定。面筋持水率变化平缓的原因可能是润麦 16 h 以后,随着润麦时间的延长,面筋中的蛋白质吸水胀润变化不明显,结合的水分子量变化不明显,使得面筋持水率变化缓慢。

黑小麦粉湿面筋含量在 30.0%~33.5%,均高于特一粉(湿面筋含量>26%)、高筋小麦粉(湿面筋含量≥30%)和面条用小麦粉(湿面筋含量≥28%)的国标要求,可见,该黑小麦品种适于用作面包用小麦粉(湿面筋含量精制级≥33%,普通级≥30%)和面条用小麦粉。

3 结论

研究可知,润麦时间、润麦水分对黑小麦新春 36 号磨粉品质影响显著。黑小麦新春 36 号蛋白质含量高达 16%,较普通小麦品种高,具有作为面包小麦粉和面条小麦粉的潜质。若要使黑小麦新春 36 号适宜用作面包或面条用小麦粉,磨粉时适宜的润麦条件为:润麦水分 14%,润麦时间 32 h,此时面粉出粉率为 56.50%,灰分 0.515%,损伤淀粉含量 16.7 UCD,降落数值 551 s,湿面筋含量 31.86%,干面筋含量 11.05%,面筋指数 89.50,面筋持水率 189.10%。

参考文献

- [1] POMERANZ Y, BOLTE L C, FINNEY K F, et al. Effect of variations in tempering on micromilling of hard winter wheat [J]. Cereal Chem, 1985, 62:47.
- [2] 李文生. 小麦制粉前的水分调节[J]. 西部粮油科技, 1992(2): 21-23.
- [3] AACC Method 26-50. Brabender Quadrumat Jr. (Quadmix) Method [S]. 1999.
- [4] 王绍文. 润麦条件对中筋小麦品质特性与微生物活性的影响[D]. 郑州:河南工业大学, 2011.
- [5] 雷小艳. 小麦制粉实验磨的适用性研究[D]. 郑州:河南工业大学, 2007.
- [6] 王晓曦, 王绍文. 润麦水分对中筋小麦品质特性的影响[J]. 河南工业大学学报, 2012(1): 11-16.
- [7] 孙丽娟, 董颖超, 支国安, 等. 不同制粉工艺对面粉品质特性和糊化特性的影响[J]. 食品研究与开发, 2006(3): 13-15.
- [8] 王晓曦, 王忠诚, 曹维让, 等. 小麦破粒淀粉含量与面团流变学特性及降落数值的关系[J]. 郑州工程学院学报, 2001(3): 53-57.
- [9] 王晓曦, 陈颖, 徐荣敏, 等. 小麦加工工艺与小麦粉品质[J]. 粮食与饲料工业, 2006(10): 9-12.
- [10] 孙丽琴, 郑刚, 刘继明. 脂肪酸值对小麦粉面筋持水率的影响[J]. 粮食食品科技, 2006(3): 4-5.
- [9] 王兰英, 徐志明. 大树移植水分管理[J]. 中国花卉园艺, 2012(24): 36-37.
- [10] 吕明伟, 李英武. 大树移植各环节技术分析[J]. 中国园艺文摘, 2012(8): 63-64, 8.
- [11] 周艳. 提高大树移植成活率的技术措施[J]. 中国园艺文摘, 2012(10): 63-64.
- [12] 陈秀高, 刘昊, 董果, 等. 浅析全冠大树移植成活率低的原因及对策[J]. 现代园艺, 2013(1): 185-186.
- [13] 高光明, 杨云起, 段文. 华山松大树移植技术[J]. 中国城市林业, 2009, 7(1): 26-29.
- [14] 曾思. 园林工程中大树移植技术的探讨与实践[J]. 现代园艺, 2013(7): 47.
- [15] 王水琦. 园林绿化中大树移植的主要技术措施[J]. 中国科技信息, 2013(16): 74-75.
- [16] 叶志清. 园林工程大树移植过程的重要环节经验谈[J]. 中国-东盟博览, 2013(8): 270.
- [17] 张仁友. 园林绿化大树移栽技术[J]. 农技服务, 2009, 26(7): 103, 105.
- [18] 赵艳格, 周海涛, 张新军. 在园林中应用大树移植的探讨[J]. 园艺与种苗, 2012(1): 50-51, 60.
- [19] 刘聆. 大树移植及养护技术浅谈[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(5): 30-31, 70.

(上接第 10032 页)