

小麦吸胀阶段质量变化的探究

姚 远, 毕文庆, 党保华, 张 锐

(平顶山市粮油产品质量监督检验所, 河南 平顶山 467000)

摘要:以3种商品小麦种子为研究材料,分别制取萌动前1 h(吸胀阶段)、萌动后1 h(种皮破裂)、萌动后4 h和原始样品,用显微镜观察其胚部结构,对其蛋白质含量、面筋和降落数值变化进行检测分析,探讨小麦吸胀阶段的质量变化情况。结果表明:吸胀阶段小麦的蛋白质含量、面筋含量及面筋指数没有明显的变化。吸胀阶段小麦的降落数值降低,但均在200 s以上且明显高于萌动后小麦,对其食用品质无不良影响,与萌动后小麦有根本区别。根据外观形态的变化(如胚部隆起)将吸胀阶段小麦认定为生芽粒的一种,并归属为不完善粒不符合生产实际,易引起质量纠纷。

关键词:小麦;吸胀;显微观察;降落数值;质量变化

中图分类号:TS 210.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2017)01-0015-04

Research on the change of wheat quality during imbibition

YAO Yuan, BI Wen-qing, DANG Bao-hua, ZHANG Rui

(Pingdingshan Grain and Oil Product Quality Supervision and Inspection Institute,
Pingdingshan Henan 467000)

Abstract: Taking 3 kinds of commercial wheat seeds as research materials, respectively preparing seed samples: 1 hour before budding (imbibition, the seed coat of embryo bulged and separated from embryo, commonly known as the "bubble"), 1 hour after budding (the seed coat of embryo ruptured), 4 hours after budding and the original seed. The structure of embryo was observed by microscope and the change of protein content, gluten and falling number was detected in order to analyze the changes of wheat quality during imbibition. The result showed that the protein content, gluten content and gluten index of imbibitional wheat didn't change obviously. The falling number of imbibitional wheat decreased, but were all above 200 seconds and significantly higher than that of budding wheat. Imbibitional wheat did not have bad effect on the edible quality and was different from budding wheat. It doesn't conform to actual production and may cause quality disputes if identifying imbibitional wheat as one kind of sprouted kernel and belonging to the unsound kernel based on the changes in appearance, such as the seed coat of embryo bulged.

Key words: wheat; imbibition; microexamination; falling number; quality change

生芽粒作为小麦不完善粒的一种,不但影响小麦的价格,而且降低了小麦的质量等级、食用品质、耐储藏性和加工品质。根据国家标准 GB 1351—2008《小麦》对生芽粒的定义,生芽粒从发芽程度不同可以概括为3种情况:一是芽或幼根虽未突破种皮但胚部种皮明显隆起且与胚分离,俗称为“鼓泡”,即是种子发芽的吸胀阶段;二是芽或幼根虽未突破种皮但胚部种皮已经破裂,即是种子发芽的萌动阶段;三是芽或幼根突破种皮但是未超过本颗粒长度。在对小麦的日常检验中,生芽粒的后两种情况较为明显,可以直接由肉眼观察判断,但是由于检

验人员对第1种情况“明显隆起”的理解和视力判断能力的不同,在实际检验过程中往往存在较大的主观因素,不同的检验人员往往会得到不同的检验结论,在粮食收购过程中极易引起争论,造成质量监管部门与收储企业、收储企业与种粮农户之间的纠纷,也对粮食收储企业和基层粮食检验人员造成了极大的困扰。

国内外众多学者都对发芽小麦的特性进行过研究,普遍认为发芽小麦对小麦的容重有显著的影响,降低了小麦的质量等级^[1],影响了小麦的收购价格;发芽小麦对食用品质也有很大影响,其营养品质下降,面团流变学特性改变,蛋白质降解,面筋软化,淀粉品质降低^[2-6],由其制得的面条和馒头的食用品质有不同程度的降低^[7-8];发芽小麦的耐储藏性

收稿日期:收稿日期:2016-08-22

作者简介:姚远,1988年出生,硕士。

通讯作者:毕文庆,1971年出生,工程师。

降低^[9-10],加工品质有明显降低^[11-13]。但这些研究多是基于发芽程度至少是胚部种皮已经破裂,出现“露白”的情况;样品的制备多是以发芽时间的长短设计的,并不能直接反映样品胚部的隆起状态。而研究小麦吸胀阶段,即所谓“鼓泡粒”质量变化情况的报道较少,小麦质量变化的情况并不明确。因此,本实验探究吸胀阶段小麦质量变化情况,准确判定生芽粒,旨在为小麦质量检验及收购提供指导。

1 材料与方法

1.1 材料

选取本辖区内种植面积较大的2015年3个商品小麦品种,分别为漯麦9、豫麦58、洛麦22。均为中筋冬小麦,实验时已过3个月成熟期,发芽率均大于98%。

1.2 仪器设备

SPX-150B生化培养箱:上海琅环实验设备有限公司;101-3电热鼓风干燥箱:上海实验仪器厂;LRMM8040-3-D实验磨粉机:无锡粮机械制造有限公司;SMZ-161体视显微镜:麦克奥迪实业集团有限公司;DA7200近红外谷物品质分析仪:瑞典波通公司;1900真菌型降落数值测定仪:瑞典波通公司。

1.3 方法

1.3.1 种子萌动实验及显微观察

每个品种分别取50粒,用清水浸泡2h后,置于发芽床中,保持发芽床水分饱和,置生化培养箱中,20℃恒温培养。每隔0.5h用体式显微镜放大20倍观察每个品种种子胚部的俯视图和纵切面。当种子胚部种皮破裂的籽粒,即露白粒占比大于70%时,以此培养时间为界限,向前推1h得到的种子即为吸胀阶段小麦,然后继续培养1h和4h,并用显微镜观察。

1.3.2 样品制备

每个品种分别取1.5kg,平分成3份,按1.3.1中所述的培养方法进行培养。培养时间分别为萌动前1h,萌动后1h和萌动后4h。培养结束后,及时沥干水分,立即放入烘箱中在40℃下鼓风干燥,使水分降至10%~13%^[14],取出后测定原始种子与培养制得样品的露白粒与鼓泡粒的比例。

1.3.3 实验制粉

按NY/T 1094.1—2006和NY/T 1094.5—2006规定的方法^[15-16],将各品种的原始种子与培养制得的样品进行实验制粉,控制出粉率为70%±1%。

1.3.4 蛋白质含量测定

使用近红外谷物分析仪按GB/T 24899—2010规定的方法^[17]测定小麦粉的蛋白质含量。

1.3.5 降落数值测定

按GB/T 10361—2008规定的方法^[18]测定小麦粉的降落数值。

1.3.6 面筋测定

按GB/T 5506.2—2008和GB/T 5506.4—2008规定的方法^[19-20]测定小麦粉湿面筋含量和面筋吸水率。按LS/T 6102—1995规定的方法^[21]测定小麦粉面筋指数。

2 结果与分析

2.1 显微观察照片

图1~图3为各品种的原始种子、萌动前1h、萌动后1h和萌动后4h种子的俯视图和剖面图。由图中可以看出,萌动前1h的种子芽或幼根虽未突破种皮但胚部种皮已明显隆起且与胚分离。萌动后1h的种子胚部种皮已经破裂,幼芽幼根明显分化。萌动后4h的种子,幼芽幼根继续发育。

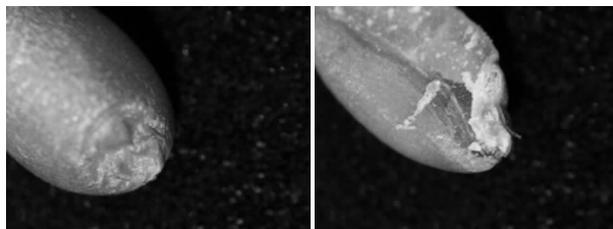


图1a 漯麦9原始种子俯视/剖面图



图1b 洛麦9萌动前1h俯视/剖面图

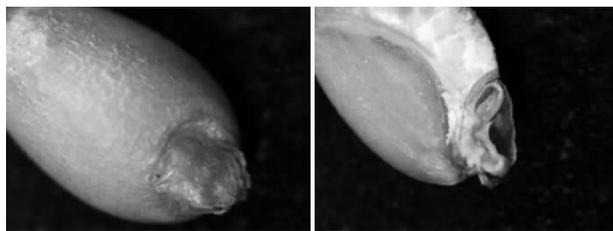


图1c 漯麦9萌动后1h俯视/剖面图



图1d 洛麦9萌动后4h俯视/剖面图



图2a 豫麦58原始种子俯视/剖面图

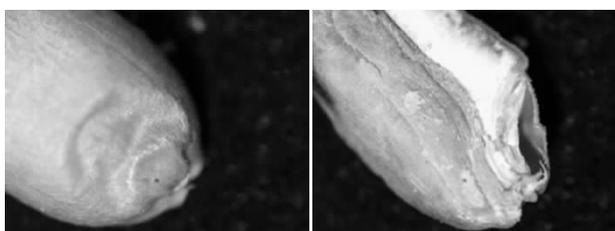


图2b 豫麦58萌动前1h俯视/剖面图



图2c 豫麦58萌动后1h俯视/剖面图

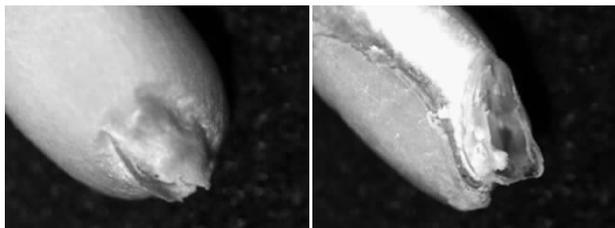


图2d 豫麦58萌动后4h俯视/剖面图

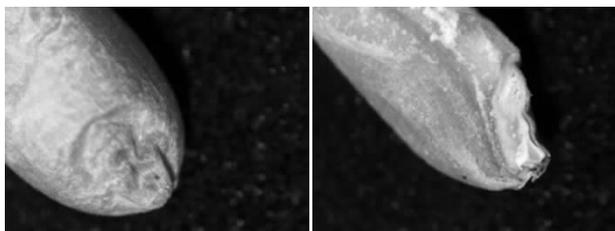


图3a 洛麦22原始种子俯视/剖面图



图3b 洛麦22萌动前1h俯视/剖面图



图3c 洛麦22萌动后1h俯视/剖面图



图3d 洛麦22萌动后4h俯视/剖面图

2.2 吸胀阶段小麦的蛋白质含量的变化

根据表1可以分析,随着发芽时间的延长,蛋白质含量呈现下降的趋势,但下降的幅度较小。3个品种不同发芽状态下的蛋白质含量,其相对标准偏差RSD分别为2.6%、1%和1.2%,同一品种不同发芽状态下的蛋白质含量离散程度很小,吸胀阶段小麦的蛋白质含量与原始种子无明显变化,说明吸胀阶段对小麦的蛋白质含量没有明显的影响。

2.3 吸胀阶段小麦的面筋的变化

从表1可以看出,3个品种不同发芽状态下的湿面筋含量,其相对标准偏差RSD分别为2.7%、4.4%和3.6%,面筋吸水率的相对标准偏差RSD分别为3.5%、1.7%和4.9%,面筋指数的相对标准偏差RSD分别为9.0%、4.5%和6.0%,同一品种不同发芽状态下的湿面筋含量、面筋吸水率和面筋指数离散程度很小,吸胀阶段小麦的湿面筋含量、面筋吸水率和面筋指数均与原始种子无明显变化,说明吸胀阶段对小麦面筋的含量和质量都没有明显的影响。

表1 小麦各项品质数据

品种	发芽状态	培养时间/h	露白粒/%	鼓泡粒/%	蛋白质含量/%	湿面筋含量/%	面筋吸水率/%	面筋指数	降落数值/s
漯麦9	原始种子	0	0	0	12.72	31.4	202	71	494
	萌动前1h	19	29.3	70.7	12.39	32.0	213	64	264
	萌动后1h	21	71.8	29.2	12.13	33.0	211	57	124
	萌动后4h	24	89.3	10.7	11.98	33.3	198	63	164
豫麦58	原始种子	0	0	0	12.46	32.0	206	58	425
	萌动前1h	15	39.5	60.5	12.35	30.3	203	71	238
	萌动后1h	17	86.7	13.3	12.37	31.8	197	65	168
	萌动后4h	20	93.5	6.5	12.15	33.1	197	69	140
洛麦22	原始种子	0	0	0	12.12	31.1	207	65	657
	萌动前1h	19	22.8	77.2	11.92	30.1	206	72	391
	萌动后1h	21	71.6	28.4	11.80	29.0	223	64	132
	萌动后4h	24	86.5	13.5	11.86	31.4	199	71	192

2.4 吸胀阶段小麦的降落数值变化

从图4中可以看出,随着发芽时间的延长,小麦的降落数值呈现明显下降,这是发芽程度不断加深, α -淀粉酶活性不断增强的表现,在发芽后期这种下降幅度减小。3个品种吸胀阶段小麦的降落数值变幅为238~391 s,均在200 s以上。就面包而言,降落数值小于200 s,表示酶活性过强,降落数值大于300 s,表示酶活性过低^[22];制作面包和面条所需的小麦粉,降落数值以250 s左右为合适,最低不得低于200 s,制作馒头所需的小麦粉,降落数值200 s以上合适,最低不得低于150 s^[23]。因此由吸胀阶段小麦制得的小麦粉对其食用品质无不良影响。萌动后小麦的降落数值基本都低于200 s,吸胀阶段小麦的降落数值明显高于萌动后小麦,也说明吸胀阶段小麦在食用品质上与萌动后小麦有根本区别。

由原始种子到萌动前1 h,漯麦9 鼓泡粒上升到70.7%,降落数值由494 s下降到264 s,下降了46.6%;豫麦58 鼓泡粒上升到60.5%,降落数值由425 s下降到238 s,下降了44%;洛麦22 鼓泡粒上升到77.2%,降落数值由657 s下降到391 s,下降了40.5%。以上情况是为了模拟小麦在收获晾晒期间因连阴雨天气而发生的不均匀的鼓泡萌动现象,通过给予均匀适宜的条件,制造出的大面积鼓泡萌动的极端模型,而实际生产中鼓泡萌动程度远低于这种极端模型,根据前文的研究结果发芽时间越长,发芽程度越深,降落数值也越低,因此比本实验中的萌动前1 h小麦样品发芽程度更弱的小麦对降落数值的影响也更小,更不足以对小麦粉的食用品质产生不良影响。

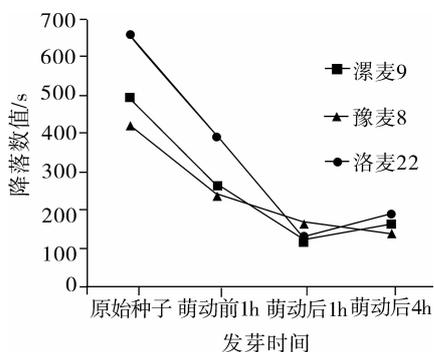


图4 降落数值与发芽时间的关系

3 结论

小麦发芽会严重影响小麦的品质,给国家及种粮农民造成严重的损失^[24]。因气候原因,河南、河北等小麦主产区在收获时经常大面积发生不完善粒超标的情况,其中吸胀阶段的鼓泡粒占较大比例,而直接遭到拒收。吸胀阶段小麦作为生芽粒的一种特殊形态,其判定存在较大的争议,执行当中难度和纠纷很大。根据本研究结果,吸胀阶段对小麦的蛋白质含量没有明显的影响,对小麦面筋的含量及质量没有

明显的影响。吸胀阶段小麦的降落数值降低,但均在200 s以上且明显高于萌动后小麦,对其食用品质并无不良影响,与萌动后小麦有根本区别。单一根据外观形态将吸胀阶段小麦认定为生芽粒的一种,并归属为不完善粒不符合生产实际,易引起质量纠纷。

参考文献:

- [1] 张玉荣,陈赛赛,周显青,等. 不完善粒类型对小麦容重的影响[J]. 河南工业大学学报(自然科学版),2013(6):51-55.
- [2] 路茜玉,金跃军. 芽麦蛋白质变化的研究[J]. 郑州粮食学院学报,1992(2):1-10.
- [3] 董召荣,徐风,马传喜. 不同发芽状况对小麦主要加工品质性状影响研究[J]. 中国粮油学报,1999(3):5-8.
- [4] Zawistowska U, Langstaff J, Bushuk W. Improving effect of natural α -Amylase inhibitor on the baking quality wheat flour containing malted Barley flour[J]. Cereal sci., 1988, (8):207
- [5] 董召荣,黄婷,姚大年. 发芽状况及热处理对小麦淀粉品质影响的研究[J]. 中国粮油学报,1999(5):6-9.
- [6] Lukow O M, Bushuk W. Influence of germination on wheat quality. I. Functional (bread making) and biochemical properties[J]. Cereal Chem., 1984, 61(4):336-339.
- [7] 吴兆苏. 小麦育种学[M]. 北京:中国农业出版社,1990.
- [8] 孙辉,段晓亮,常柳,等. 生芽对小麦食品加工品质的影响[J]. 粮油食品科技,2015(4):55-58.
- [9] 胡元森,段永康,李翠香. 芽麦储藏吸湿性及其生物活性变化研究[J]. 中国粮油学报,2011(9):74-78.
- [10] 段永康. 芽麦储藏霉变及其对主要品质的影响[D]. 河南工业大学,2011.
- [11] 董召荣,柯建国,马传喜,等. 不同品种小麦籽粒发芽深度对其加工品质的影响[J]. 南京农业大学学报,2000,23(2):9-12.
- [12] 张钟,程美林,王丽,等. 发芽对小麦品质的影响[J]. 中国粮油学报,2014,29(1):11-16.
- [13] 赵艳丽,郭祯祥,李娜,等. 发芽小麦的品质性状与面包品质关系的研究[J]. 食品科技,2013,38(6):152-157.
- [14] 吴存荣,王艳艳,唐怀建,等. 不同发芽阶段小麦降落数值变化规律的研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版),2010,31(6):54-57.
- [15] NY/T 1094.1—2006, 小麦实验制粉. 第1部分:设备、样品制备和润麦[S].
- [16] NY/T 1094.5—2006, 小麦实验制粉. 第5部分:Brabender Quadrumat Jr. (Quadruplex) 实验磨法[S].
- [17] GB/T 24899—2010, 粮油检验 小麦粗蛋白质含量测定 近红外法[S].
- [18] GB/T 10361—2008, 小麦、黑麦及其面粉,杜伦麦及其粗粒粉. 降落数值的测定. Hagberg-Perten 法[S].
- [19] GB/T 5506.2—2008, 小麦和小麦粉. 面筋含量. 第2部分:仪器法测定湿面筋[S].
- [20] GB/T 5506.4—2008, 小麦和小麦粉. 面筋含量. 第4部分:快速干燥法测定干面筋[S].
- [21] LS/T 6102—1995, 小麦粉湿面筋质量测定方法 面筋指数法[S].
- [22] 林作楫. 食品加工与小麦品质改良[M]. 北京:中国农业出版社,1994.
- [23] 耿亚琴,郑家丰. 发芽小麦淀粉酶的测定与食用品质[J]. 粮油食品科技,1983,03:47-49.
- [24] 苏东民,魏雪芹. 发芽对小麦及面粉品质的影响[J]. 粮食科技与经济,2005(6):39-41.