

黑胚病对小麦品质的影响

常共宇¹, 曾 实¹, 郝令军²

(1. 河南工业大学, 河南 郑州 450001; 2. 河南省谷物储运有限公司, 河南 郑州 450047)

摘要: 对5个小麦品种有黑胚病症状籽粒和无黑胚病症状籽粒的样品分别进行品质分析。结果表明, 黑胚病不影响籽粒粗蛋白、赖氨酸、粗淀粉、面粉湿面筋含量、吸水率和糊化温度, 但使籽粒脂肪酸值和面团弱化度增大, 面团形成时间、稳定时间、评价值、最大拉伸阻力、拉伸面积有所降低, 50℃粘度值和最高粘度值减小。其中, 受影响最大的是最高粘度值。

关键词: 小麦; 黑胚病; 营养品质; 加工品质

中图分类号: S43.4⁺4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2006)11-0055-04

Influence of Black Point on Wheat Grain Quality

CHANG Gong yu¹, ZENG Shi¹, HAO Ling jun²

(1. Henan University of Technology; Zhengzhou 450052, China;

2. Henan Grain Storage Transport and Trade Company Limited, Zhengzhou 450047, China)

Abstract: Quality measurements were made on subsamples of black point affected and black point free grain from 5 wheat samples. For affected grain, grain crude protein, lysine content, total starch and wet gluten content, water absorption, gelatinization temperature were unaffected; fatty acid value and dough degree of softening were higher; development time, dough stability, farinograph quality number, maximum resistance and area below the curve were slightly lower. Peak and final viscosity were also lower and peak viscosity was affected mostly by black point.

Key words: Wheat; Black point; Nutritive quality; Processing quality

黑胚病是许多国家商品小麦降级的主要原因之一^[1,2]。我国于2000年4月1日开始实施的新的普通小麦质量标准(GB1351-1999)把黑胚粒归入了不完善粒,规定三等以上小麦黑胚粒的最大允许含量为6%,商品麦的等级由此大大下降。

黑胚病的发病机理至今无法定论,有些研究认为,黑胚病是由链格孢霉(*Alternaria alternata*),类根腐德氏霉(*Drechlerasorokiniana*),镰孢霉(*Fusarium spp*)和芽枝孢霉(*Cladosporium herbarum*)等真菌感染所引起^[2~7];但有些试验表明,黑胚病与微生物活性无关^[8];另外一些研究表明,黑胚的产生与胚芽中多酚氧化酶的活性有关^[9]。黑胚病的防治工作进展缓慢,根除这一病症更是不易^[10~12]。

黑胚对小麦籽粒外观的不利影响是黑胚病引起商品小麦降级的主要原因。黑胚对小麦营养品质、加工品质以及卫生品质的影响,国内外学者开展过一些研究工作^[13~16],但研究结果各不相同。RG Rees等的研究表明,黑胚对烘焙品质、蛋白质含量没有影响,使籽粒容重、降落值、出粉率、稳定时间稍微降低,使粒重、面粉色泽度、吸水率轻微增加^[13];成玉梅等报道,黑胚粒蛋白质含量增加,淀粉含量与氨基酸总量降低^[14];张忠三等报道,黑胚对粗蛋白质、淀粉以及赖氨酸、丙氨酸等的含量有较大的影响,对其他成分影响较小^[15]。为此,本研究对未感染黑胚病小麦籽粒和感染黑胚病小麦籽粒的营养品质和加工品质进行了比较研究,以了解黑胚病

收稿日期: 2006-07-20

基金项目: 河南工业大学基金项目

作者简介: 常共宇(1964-),男,河南辉县人,讲师,本科,主要从事生物化学教学和研究工作。

对小麦品质的确切影响。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料及处理 试验用小麦样品豫麦 50 号、豫麦 34 号、郑麦 9023、高优 503、河北 8901 由河南省谷物储贸有限公司提供。根据外观特征手工分为病粒(麦粒胚部呈深褐色或黑色)和健粒(无黑胚症状)。

将健粒和病粒分别进行粉碎,粉碎后的全麦粉用于粗蛋白含量、赖氨酸含量和脂肪酸值的测定。健粒和病粒分别用布拉班德(Brabender)小型台式试验磨进行制粉试验,试验后的面粉用于湿面筋含量测定、面团柔和性测定、面团拉伸性能测定以及小麦粉糊化特性的测定。

1.1.2 仪器 Brabender 系列面粉品质测定仪(磨粉机、粘度计、粉质仪、拉伸仪等);WZZ-2B 自动旋光仪(上海棱谱仪器仪表有限公司)。

1.2 试验方法

水分含量的测定:105℃恒重法(GB5497-85);

粗蛋白含量的测定:微量凯氏定氮法(GB/T5511-85);湿面筋含量的测定:手洗法(GB/T5506-85);粗淀粉含量的测定:酸性氯化钙浸提旋光度法^[17];赖氨酸含量的测定:茚三酮法^[17];脂肪酸值的测定:按 GB/T 5510-85 执行;小麦粉吸水性和面团揉合性能测定:粉质仪法(GB/T 14614-93);面团拉伸性能的测定:拉伸仪法(GB/T14615-93);小麦粉糊化特性的测定:粘度仪法^[17]。试验粉样量为 60.0g(14%湿基),用水量为 450 ml,测力盘簧扭力矩为 700 gf.cm/V.U。

2 结果与讨论

2.1 黑胚病对小麦某些化学成分的影响

由表 1 可以看出,患黑胚病麦粒与未感染黑胚病麦粒的粗蛋白含量、赖氨酸含量、粗淀粉含量以及湿面筋含量没有明显差异,但是病粒的脂肪酸值高于健粒。

2.2 黑胚病对小麦粉揉和性能的影响

由表 2 可以看出,黑胚病对小麦粉的吸水量没有影响,而使面粉的弱化度增大,形成时间、稳定时

表 1 黑胚病对小麦化学成分的影响

| 品质指标 | 豫麦 50 号 | | 豫麦 34 号 | | 郑麦 9023 | | 高优 503 | | 河北 8901 | |
|----------|---------|------|---------|------|---------|------|--------|------|---------|------|
| | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 |
| 粗蛋白含量(%) | 11.8 | 11.4 | 14.2 | 14.2 | 13.7 | 14.6 | 16.4 | 16.8 | 15.4 | 15.6 |
| 赖氨酸含量(%) | 0.38 | 0.37 | 0.38 | 0.42 | 0.36 | 0.35 | 0.43 | 0.46 | 0.52 | 0.53 |
| 粗淀粉含量(%) | 59.2 | 57.9 | 56.2 | 55.4 | 56.3 | 56.3 | 54.6 | 54.7 | 57.7 | 57.8 |
| 湿面筋含量(%) | 25.9 | 24.4 | 32.6 | 33.2 | 33.6 | 32.4 | 38.9 | 39.2 | 35.4 | 34.6 |
| 脂肪酸值* | 16.9 | 20.9 | 30.2 | 32.0 | 26.0 | 35.2 | 19.2 | 28.3 | 20.3 | 32.5 |

注:粗蛋白含量、赖氨酸含量、粗淀粉含量均为干基含量;湿面筋含量以 100g 含水量为 14%的面粉面筋含量表示;脂肪酸值以 100g 干样中的游离脂肪酸消耗 KOH 毫克数表示

表 2 黑胚病对小麦粉吸水量和面团揉和性能的影响

| 品质指标 | 豫麦 50 号 | | 豫麦 34 号 | | 郑麦 9023 | | 高优 503 | | 河北 8901 | |
|-----------|---------|------|---------|------|---------|------|--------|------|---------|------|
| | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 |
| 吸水量(ml) | 57.2 | 58.2 | 61.2 | 62.0 | 62.4 | 61.6 | 60.0 | 61.0 | 61.0 | 60.6 |
| 形成时间(min) | 3.4 | 2.8 | 7.4 | 6.8 | 6.0 | 5.2 | 5.6 | 4.2 | 6.5 | 5.2 |
| 稳定时间(min) | 3.1 | 2.0 | 9.2 | 8.6 | 8.6 | 6.2 | 11.0 | 8.2 | 10.5 | 9.6 |
| 弱化度(FU) | 245 | 325 | 50 | 80 | 60 | 105 | 40 | 80 | 45 | 60 |
| 评价值 | 36 | 30 | 69 | 65 | 63 | 56 | 64 | 54 | 66 | 60 |

间和评价值都有所降低,但是降低幅度并不大。

2.3 黑胚病对面团拉伸性能的影响

拉伸试验表明,黑胚病未使面团的延伸度受到明显影响,但使面团的拉伸阻力、拉伸面积均变小。另外,黑胚小麦在 45min, 90min 和 135min 的拉伸曲线变化较小(表 3)。

2.4 黑胚病对小麦粉糊化特性的影响

小麦粉糊化特性是反映小麦淀粉品质及小麦粉

α -淀粉酶活性的重要指标,它对面包的组织结构、面条的弹性和粘性等食用品质有重要影响。其中峰值粘度是衡量淀粉糊化特性的最重要指标之一。和未感染黑胚病的小麦相比,黑胚小麦粉的最高粘度值和 50℃粘度值都明显降低(表 4),说明黑胚小麦的 α -淀粉酶活性高。其原因有 2 种可能:一种可能是黑胚导致了 α -淀粉酶的活性升高,另一种可能是 α -淀粉酶活性高的麦粒(如发芽小麦)更容易感染

表 3 黑胚病对面团拉伸性能的影响

| 品质指标 | 时间 (min) | 豫麦 50 号 | | 豫麦 34 号 | | 郑麦 9023 | | 高优 503 | | 河北 8901 | |
|------------------------|-------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|-----|
| | | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 |
| 最大拉伸阻力(EU) | 45 | 290 | 255 | 605 | 420 | 465 | 385 | 430 | 355 | 580 | 390 |
| | 90 | 335 | 255 | 645 | 415 | 570 | 395 | 450 | 395 | 595 | 400 |
| | 135 | 390 | 270 | 665 | 430 | 600 | 425 | 480 | 345 | 640 | 410 |
| 延伸度(mm) | 45 | 156 | 156 | 149 | 146 | 188 | 182 | 164 | 146 | 162 | 165 |
| | 90 | 153 | 164 | 152 | 156 | 186 | 174 | 168 | 172 | 152 | 150 |
| | 135 | 143 | 164 | 150 | 148 | 172 | 196 | 159 | 186 | 158 | 170 |
| 拉伸面积(cm ²) | 45 | 68 | 64 | 124 | 90 | 118 | 95 | 106 | 74 | 136 | 82 |
| | 90 | 72 | 65 | 136 | 92 | 142 | 96 | 112 | 88 | 132 | 81 |
| | 135 | 82 | 66 | 140 | 94 | 139 | 102 | 116 | 81 | 146 | 89 |

表 4 黑胚病对小麦粉糊化性能的影响

| 品质指标 | 豫麦 50 号 | | 豫麦 34 号 | | 郑麦 9023 | | 高优 503 | | 河北 8901 | |
|-------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|-----|
| | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 | 健粒 | 病粒 |
| 糊化温度(°C) | 59 | 60 | 76 | 76 | 62 | 62 | 76 | 76 | 74 | 73 |
| 最高粘度(V.U) | 570 | 320 | 540 | 360 | 620 | 360 | 580 | 360 | 540 | 380 |
| 50°C粘度(V.U) | 940 | 680 | 980 | 590 | 920 | 720 | 940 | 730 | 860 | 620 |
| 破损值(V.U) | 80 | 90 | 90 | 100 | 80 | 120 | 100 | 90 | 60 | 85 |
| 胶凝值(V.U) | 450 | 450 | 530 | 330 | 380 | 480 | 460 | 460 | 380 | 325 |

黑胚病。笔者认为第 2 种原因的可能性更大。

2.5 不同黑胚率小麦粉揉和性能的比较

以上各项指标的测定均用健粒(黑胚率为 0)和病粒(黑胚率 100%)作比较。而商品小麦一般只是具有少量的黑胚粒。为了解不同程度的黑胚病对加工品质的影响,我们以郑麦 9023 为原料测定了不同黑胚率对面团柔和性能的影响。

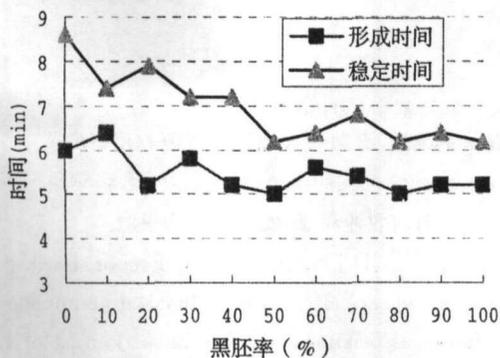


图 1 黑胚率与面团形成时间、稳定时间的关系

由图 1 可以看出,随着黑胚率的增加,面团的形成时间和稳定时间也随之降低,但是降低的幅度并不大。特别是黑胚率达到 50% 以上时,黑胚率的变化对形成时间和稳定时间影响不明显。

3 结论

黑胚病对小麦粉的蛋白质含量、赖氨酸含量、淀粉含量、湿面筋含量等没有影响,也不改变小麦粉的

吸水量和糊化温度,黑胚对面团延伸度的影响不明显。黑胚小麦的加工品质劣于未感染黑胚病的小麦,表现在脂肪酸值的升高,形成时间、稳定时间和评价价值降低,弱化度变大,最大拉伸阻力和拉伸面积变小,50°C 粘度值和最高粘度值减小。在所测定的指标中,受影响最大的是最高粘度值。试验还表明,随着小麦黑胚率的增加,面团的形成时间和稳定时间都有所降低,但降低的幅度不大。

参考文献:

- [1] Machacek J E, Greaney F J. The "black point" or "kernel smudge" disease of cereals [J]. Can J Res 1938, 16: 84-113.
- [2] 康业斌,张有聚,李会娟,等.我国小麦黑胚病研究现状 [J]. 麦类作物, 1999, 19(2): 58-60.
- [3] 张天宇.小麦籽粒黑点病及其病原 [J]. 植物保护学报, 1990, 17(4): 313-316.
- [4] Nuray Ozer. Determination of the fungi responsible for black point in bread wheat and effects of the disease on emergence and seedling vigour [J]. Trakya University Journal of Science, 2005, 6(1): 35-40.
- [5] Conner R L, Davidson J G N. Resistance in wheat to blackpoint caused by *Alternaria alternata* and *Cochliobolus sativus* [J]. Can J Plant Sci 1988, 68: 351-359.
- [6] 刘红彦,张忠山,何文兰.小麦黑点病的病原及其致病力研究 [J]. 植物保护学报, 1998, 25(3): 223-226.

禾本科植物上的弯孢属真菌

张 猛, 谢桂英, 刘建华

(河南农业大学植物保护学院, 河南 郑州 450002)

摘要: 对弯孢属(*Curvularia*)的分类作了简要的阐述。报道了我国已发现禾本科植物上的弯孢属真菌 24 种,总结了弯孢属种级分类标准和禾本科植物上的弯孢属真菌分种检索表。

关键词: 弯孢属; 禾本科; 分类

中图分类号: S432.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2006)11-0058-03

Curvularia Species on Gramineae

ZHANG Meng, XIE Gui ying, LIU Jian hua

(College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Brief discussion was given to taxon of *Curvularia*. 24 Species of the genus *Curvularia* Boedijn on Gramineae were reported. Some useful taxonomic criteria and key table of the 24 species were concluded

Key words: *Curvularia*; Gramineae; Taxon

弯孢属(*Curvularia*)由 Boedijn 建于 1933 年,而人们对弯孢属真菌的分类鉴定已有 100 多年的历史,1898 年第 1 个弯孢属真菌新月弯孢(*C. lunata*)被 Wakker 描述,当时将该菌归于顶套霉属(*Aerothecium*),以后又相继有一些该类真菌被描述,归

属在一些不同的属名下,如 *Brachysporium*, *Spondylocladium*, *Helminthosporium*, *Napicladium*, *Malustela*, *Triposporium*, *Brachycladeum* 等^[1,2]。Boedijn 将弯孢属主要特点归纳为:分生孢子 3 个或 4 个横隔膜,中间细胞通常不对称膨大,大致使孢子看

收稿日期: 2006-04-11

基金项目: 国家自然科学基金(NSFC)项目(39899400)资助; 河南农业大学创新基金(30400204)

作者简介: 张 猛(1971-),男,内蒙古包头人,副教授,博士,主要从事真菌系统学、真菌病害和真菌资源利用研究。

- [7] 李文强,程雪莲,赵海梅,等. 宁夏小麦黑胚病的病原鉴定[J]. 宁夏农学院学报, 2001, 22(3): 18-20.
- [8] Mak, Yunxian, Willows *et al.* Black point is associated with reduced levels of stress disease and defence related proteins in wheat grain[J]. *Molecular Plant Pathology*, 2006, 7(3): 177-189.
- [9] Williamson P M. Black point of wheat; in vitro production of symptoms, enzymes involved, and association with *alternaria alternata*[J]. *Aust J Agric Res*. 1997, 48: 13-19.
- [10] 李洪连,邢小萍,袁虹霞,等. 小麦黑胚病药剂防治研究[J]. 麦类作物学报, 2005, 25(5): 100-103.
- [11] 宋玉立,何文兰,杨共强,等. 小麦籽粒黑点病的发生及防治[J]. 华北农学报, 2001, 16(专集): 76-79.
- [12] 胡新,刘卫国,朱伟,等. 小麦黑点病影响因素的研究[J]. 河南农业科学, 2004(4): 29-31.
- [13] R G Rees, D J Martin, Law D P, *et al.* Black point in bread wheat: effects on quality and germination, and fungal associations[J]. *Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry*, 1984, 24(127): 601-605.
- [14] 成玉梅,康业斌,孙鲜明. 小麦黑胚籽粒营养品质的测定[J]. 河南科技大学学报(农学版), 2003, 23(1): 5-7.
- [15] 张忠山,刘红彦,马奇祥,等. 小麦籽粒黑点病对籽粒营养品质的影响[J]. 植物学报, 1994, 21(2): 140-162.
- [16] 田世发,朱之培. 小麦黑胚病与种子千粒重的关系[J]. 植物保护, 1997, 23(4): 48.
- [17] 王肇慈,周瑞芳,邱伟芬,等. 粮油食品品质分析[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1994.