

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20231204008

富花青素营养功能性小麦新品种蒙紫麦1号的选育

叶 君^{1,3} 吴晓华¹ 王小兵¹ 于美玲¹ 崔国惠¹ 李元清¹ 张海斌¹
赵轩微¹ 刘 娟¹ 杨 蕾² 代亚博³ 史学芬⁴ 赵 贤⁵

(¹ 内蒙古自治区农牧业科学院, 呼和浩特 010031; ² 内蒙古自治区巴彦淖尔市农牧业科学研究所, 巴彦淖尔 015000;

³ 内蒙古大学, 呼和浩特 010021; ⁴ 内蒙古自治区鄂尔多斯市农牧业科学研究院, 鄂尔多斯 017000;

⁵ 内蒙古自治区巴彦淖尔市现代农牧事业发展中心, 巴彦淖尔 015000)

摘要:蒙紫麦1号是内蒙古自治区农牧业科学院作物科学研究所选育以滦055小麦为母本、宁春46号小麦为父本, F₁用父本宁春46号进行有限回交, 经过多年多代定向选择培育而成, 2023年正式通过内蒙古农作物品种审定委员会审定(蒙审麦2023005号), 是内蒙古自治区自主选育审定的第一个富花青素营养功能性彩色春小麦新品种。产量稳定在400kg以上, 丰产稳产性较好。经检测, 蒙紫麦1号小麦花青素含量为105.3mg/kg, 蛋白质含量为15.09%, 赖氨酸含量为0.47g/100g。依据其特殊营养品质特性, 蒙紫麦1号可作为原料进行富花青素营养功能性全麦食品及其他产品开发, 应用前景广阔。

关键词:小麦; 蒙紫麦1号; 富花青素; 营养功能性; 品种选育

Breeding of a Nutritional Function Wheat Variety

Mengzimai No. 1 with Anthocyanin-Rich

YE Jun^{1,3}, WU Xiaohua¹, WANG Xiaobing¹, YU Meiling¹, CUI Guohui¹, LI Yuanqing¹,

ZHANG Haibin¹, ZHAO Xuanwei¹, LIU Juan¹, YANG Lei², DAI Yabo³, SHI Xuefen⁴, ZHAO Xian⁵

(¹ Inner Mongolia Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Hohhot 010031; ² Bayannur Institute of Agriculture and

Animal Husbandry Sciences, Bayannur 015000, Inner Mongolia; ³ Inner Mongolia University, Hohhot 010021; ⁴ Ordos Academy of

Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Erdos 017000, Inner Mongolia; ⁵ Bayannur Modern Agricultural and

Animal Husbandry Business Development Center, Bayannur 015000, Inner Mongolia)

小麦是重要的粮食作物, 世界上近1/3的人口以小麦为主要口粮^[1]。目前, 我国人均粮食占有量超过470kg, 高于人均400kg的国际粮食安全标准线, 小麦品种的自主率为100%^[2]。内蒙古自治区是我国小麦重要的商品粮生产基地, 也是我国春小麦

种植第一大省, 具有生产优质小麦的区位优势 and 生态优势^[3-4]。随着科技的发展和人们生活水平的不断提高, 健康饮食越来越受到人们重视, 由原来“吃得饱”“吃得好”逐渐向“吃得健康”转变, 对小麦的需求也由高产、优质品种向多元化营养功能性品种拓展。营养功能性小麦是指富含花青素、麦黄酮、维生素及矿质营养等成分, 并且在健康营养食材的选择或功能性食品开发上可发挥重要作用的小麦^[5]。一些功能性活性成分, 如富集的花青素有助于抗氧化、清除自由基、抗衰老和有效降低患癌症和糖尿病等疾病的风险, 有益于人类健康^[6]。小麦的特殊营养功能在富集花青素的彩色小麦品质改良中不断得

基金项目:内蒙古自治区科技计划项目(2021GG0373); 内蒙古农牧业创新基金项目(2021CXJJN01, 2022CXJJN05); 国家现代农业产业技术体系(CARS-03-89); 内蒙古科技成果转化专项资金项目(2021CG0031); 科技兴蒙重点专项(NMKJXM202111, NMKJXM202201); 国家重点研发项目(2022YFD1601210); 内蒙古自治区小麦产业技术创新推广体系育种岗位; 内蒙古优势特色小麦育种联合攻关项目(YZ2023008); 锡林郭勒盟揭榜挂帅项目(XMZD202301)

通信作者:吴晓华

到优化和体现,因此,营养功能性彩色小麦种质创新与新品种选育研究正好契合了内蒙古乃至全国对多元化小麦品种的广泛需求。

1 选育过程

蒙紫麦1号是内蒙古自治区农牧业科学院作物科学研究所以漯055为母本、宁春46号为父本进行有性杂交, F_1 再以宁春46号进行有限回交,经过连续多年多代定向选择培育而成的品种。母本漯055是河南省漯河市农业科学院选育的优异紫粒小麦品系,中晚熟,抗倒伏性好;父本宁春46号是宁夏农林科学院农作物研究所育成的紫粒春小麦品种,丰产稳产性好、适应性强。

2010年6月初在内蒙古自治区农牧业科学院试验基地用父本宁春46号和母本漯055配制杂交组合;2011年 F_1 再用父本宁春46号进行有限回交;2012年对 BC_1F_1 进行单株选择;2013年 BC_1F_2 种植成株系,并在优良株系中进行穗选;2014–2016年种植 $BC_1F_3 \sim BC_1F_5$;2017年在内蒙古自治区农牧业科学院试验地种植的 BC_1F_6 中选择性状稳定的优良穗行出圃,同年冬在云南省元谋县南繁村进行扩繁。2018年开展品系鉴定试验;2019年进行品种比较试验;2019–2020年开展多点试验;2021–2022年参加内蒙古水地小麦组区域试验;2022年参加内蒙古水地小麦组生产试验。2023年通过内蒙古自治区农作物品种审定委员会审定,审定编号:蒙审麦2023005号。蒙紫麦1号是内蒙古自治区自主选育审定的第一个富花青素营养功能性春小麦新品种。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 蒙紫麦1号小麦生育期91~97d;幼苗直立,叶片草绿色,叶鞘浅紫色。蒙紫麦1号叶姿态为披散,株高76~80cm,穗长方形,穗长9.3~9.7cm,长芒,白壳,籽粒饱满、紫色、硬质,千粒重38.0~40.0g。整体株型紧凑,农艺性状稳定,成熟落黄较好,无穗发芽。

2.2 品质特性 2022年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测,籽粒容重834g/L,粗蛋白(干基)含量15.09%,湿面筋含量30.7%,降落数值374s,Zeleny沉淀值33.5mL,硬度指数64,吸水量60.0mL/100g,面团形成时间6.5min,稳定时间7.2min,粉质质量指数114mm,弱化度100F.U.,能量136cm²,延伸性(E135)208mm,

最大拉伸阻力(Rm.135)500E.U.,最大拉伸比例2.4。赖氨酸含量(干基)含量0.47g/100g。蒙紫麦1号小麦籽粒花青素含量为105.3mg/kg,可作为富花青素营养功能性春小麦加以开发利用。

2.3 抗性表现 2022年经中国农业科学院植物保护研究所检测,蒙紫麦1号中抗条锈病(MR),中感黄矮病(MS),高感白粉病(HS)、叶锈病(HS)和赤霉病(HS)。蒙紫麦1号矮秆耐密植,抗倒伏性好。

3 产量表现

蒙紫麦1号在各项试验中的产量表现突出。其中,品系鉴定试验每667m²平均产量409.93kg;品系比较试验平均产量523.58kg;异地多点品比试验平均产量433.96kg;内蒙古水地小麦组区域试验2年平均产量分别为447.80kg和425.20kg;内蒙古水地小麦组生产试验平均产量424.60kg,与对照农麦2号相比没有显著差异。多年来,在参加普通春小麦各项试验中产量均稳定在400.00kg以上,丰产稳产性好。

4 栽培技术要点

蒙紫麦1号适宜在内蒙古巴彦淖尔市河套灌区、鄂尔多斯市、呼和浩特市、赤峰市及具有相同生态条件的春麦区种植,同时需满足小麦生育期 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温达到2000 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

4.1 选地 选用中等以上肥力、地势平坦、有灌溉条件的土地。在上一季作物收获后及时耕翻,结合秋季耕翻整地,每667m²施入成品有机肥100~150kg或农家肥1000~1500kg。冬汇地早春土壤解冻后及时耙耱平整土地,达到上松下实。

4.2 播种 由于蒙紫麦1号的分蘖成穗能力中等,需要合理密植,适时早播。并根据土壤肥力适当调整密度,保证基本苗45万~50万株/667m²,中低肥田需要适当加大密度。内蒙古中西部黄河灌区一般在3月中下旬采用小麦分层播种机播种,行距10cm,播深3~5cm。播后及时镇压。

4.3 肥水管理 随播种每667m²施种肥磷酸二铵20kg和硫酸钾2kg;小麦生育期灌水3~4次,在小麦3~4叶期时及时浇好分蘖水,并结合灌水追施尿素8~10kg。在小麦生长到7叶露尖时适时浇好拔节水。要根据天气情况,在小麦灌浆期灌水,防止小麦发生倒伏和贪青晚熟。

4.4 病虫草害防治 对于病虫害要做到提前预测预报,及早防治。田间杂草 在浇小麦分蘖水后的

3~5d,进行田间杂草防治。小麦拔节以后到中后期田间大草需人工拔除。病虫害防治 在小麦的孕穗期,如果锈病和白粉病的病叶率达到20%、扬花期倒三叶病叶率达到10%时要及时进行防治,每667m²用20%三唑酮40g兑水30kg喷雾。禁用高毒、高残留农药。

4.5 叶面喷肥 在小麦灌浆期每667m²用磷酸二氢钾0.1kg、尿素0.5kg兑水50kg进行叶面喷施。在抽穗期至灌浆期每隔7~10d叶面喷施1次,以增强小麦植株抗性,促进干物质的运转和积累,提高品质和产量。

4.6 适时收获 为了确保蒙紫麦1号小麦的营养品质和商品品质,在小麦生长到蜡熟末期适时抢收,防止机械混杂,及时晒干扬净。在小麦籽粒含水量达到13%以下时,储藏在通风干燥处或进仓贮藏,注意防雨及其他生物危害。

5 结语

富花青素营养功能性小麦的优势之一就是含有大量花青素。花青素是一类属于类黄酮化合物家族的水溶性色素,具有抗氧化、消炎、抗菌和抗癌活性。除了具有改善血管和血小板的作用,还能降低冠心病的发病率^[7]。彩色小麦面粉提取物中花青素含量和抗氧化能力明显高于白粒小麦面粉。研究表明,黑小麦面粉提取物中花青素含量最高,对金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、大肠埃希菌和白色念珠菌的抑制作用最大。除色素外,种皮还含有膳食纤维及其他营养物质,如糊粉层富含蛋白质、氨基酸和不饱和脂肪酸,胚含有多糖及其他生物活性物质。因此,富含花青素的彩色小麦在营养功能食品中具有重要营养价值,选育富含花青素的彩色小麦品种对人类健康具有显著促进作用^[8-9]。

蒙紫麦1号是内蒙古自治区自主选育审定的第一个富花青素营养功能性彩色春小麦新品种,丰产稳产性较好。该品种的选育契合了内蒙古乃至全国

参考文献

- [1] 赵林妹,刘录祥. 农作物辐射诱变育种研究进展. 激光生物学报, 2017, 26 (6): 481-489
- [2] 陈晓杰,杨保安,范家霖,张福彦,王浩,陈云堂,程仲杰,崔龙,张建伟. 杂交与辐射诱变相结合选育高产优质小麦新品种的研究. 中国种业, 2018 (12): 64-68
- [3] 陈爱大,杨红福,曲朝喜,朱传统,岳绪国,景德道. 广适型高产优质中筋小麦新品种镇麦8号的选育和栽培技术. 江苏农业科学, 2009

对多元化小麦品种的广泛需求,同时也填补了内蒙古自治区长期以来彩色小麦育种的空白。为了加快营养功能性彩色小麦蒙紫麦1号的开发和利用,后期还需要加大科普宣传,让更多的人了解蒙紫麦1号的营养成分和功能。同时争取各级部门加大科技和产业化投入,扩大深加工产业化规模,努力形成高赋值全麦食品。更为重要的是,特殊营养价值小麦食品的开发多为生物医学方向研究,需要与临床医学紧密结合。因此,实现跨学科交叉发展也是营养功能性彩色小麦蒙紫麦1号开发和利用的重要路径。

参考文献

- [1] Godfray H C J, Beddington J R, Crute I R, Haddad L, Lawrence D, Muir J F, Pretty J, Robinson S, Thomas S M, Toulmin C. Food security : the challenge of feeding 9 billion people. Science, 2010, 327 (5967): 812-818
- [2] 刘录祥. 我国小麦种业科技研发现状与展望. 中国农村科技, 2023 (7): 4-7
- [3] 王小兵,叶君,吴晓华,张海斌,赵轩微,刘娟,崔思宇,于美玲,李元清,崔国惠. 优质高产抗病春小麦新品种农麦016及其高产栽培技术. 农业科技通讯, 2023 (2): 171-173
- [4] 王小兵,叶君,吴晓华,于美玲,张海斌,赵轩微,刘娟,崔思宇,李元清,崔国惠. 高产优质春小麦新品种农麦300选育及栽培技术要点. 农业科技通讯, 2022 (2): 245-247
- [5] 田纪春,胥倩. 功能性小麦品种的概念、类别和发展前景. 粮油食品科技, 2021, 29 (2): 1-8
- [6] 宗学风,张建奎,李帮秀,余国东,石有明,王三根. 小麦籽粒颜色与抗氧化作用. 作物学报, 2006 (2): 237-242
- [7] Mazza G. Anthocyanins and heart health. Annali-Istituto Superiore Di Sanita, 2007, 43 (4): 369
- [8] Sharma N, Tiwari V, Vats S, Kumari A, Chunduri V, Kaur S, Kapoor P, Garg M. Evaluation of anthocyanin content, antioxidant potential and antimicrobial activity of black, purple and blue colored wheat flour and wheat-grass juice against common human pathogens. Molecules, 2020, 25 (24): 5785
- [9] 张正斌,徐萍,张锦鹏,李芙蓉. 彩色小麦种质资源在生物强化和功能食品应用中的研究进展. 植物遗传资源学报, 2022, 23 (6): 1572-1584

(收稿日期: 2023-12-04)

(4): 120, 182

- [4] 陆成彬,张伯桥,高德荣,吴宏亚,范金平,王朝顺,褚正虎. 高产广适性小麦新品种‘扬麦20’的培育与推广应用. 中国农学通报, 2013, 29 (30): 96-99
- [5] 陆成彬,程顺和,张伯桥,高德荣,吴宏亚,范金平. 优质中筋小麦新品种扬麦16特征特性与高产栽培技术. 江苏农业科学, 2006 (3): 112

(收稿日期: 2023-11-29)