

影响西藏小麦品质性状的因素探讨

张晓强, 马 斌, 徐长虹, 拉巴仓决

(西藏自治区日喀则市农业科学研究所, 西藏 日喀则 857000)

摘要:近年来, 作为西藏第二大粮食作物的小麦, 其育种目标由产量育种逐步向品质育种转变。通过对西藏小麦的品质现状及其影响因素进行分析, 主要论述了自然因素、人为因素、遗传因素对西藏小麦品质的影响。

关键词: 西藏; 小麦; 品质育种; 影响因素

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)12-0080-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.020

小麦是西藏种植面积仅次于青稞的第二大粮食作物, 年种植面积约占全区粮食作物种植总面积的 1/4 以上, 产量约占全区粮食总产量的 1/3 左右^[1], 且产量呈逐年上升趋势, 在西藏群众的饮食中所占份额日益提高。然而, 相较于区外, 西藏生产的小麦其品质普遍较差。主要表现为粗蛋白含量明显低于其他产区, 最直观的感受是“西藏小麦粉擀面条易断、蒸包子易烂、蒸馒头像粘土块”^[2-3]。这一问题极大地限制了西藏群众种植小麦的积极性, 阻碍了小麦在西藏农业生产中的发展。我们对西藏小麦的品质现状及影响因素进行了分析, 旨在为新时期西藏小麦品质育种工作的开展提供参考。

1 西藏小麦品质现状

青稞虽是区内第一大粮食作物, 但随着现代农业的发展、藏族群众饮食结构的改变以及藏族群众对“吃得好”需求的不断提高, 青稞加工成的糌粑已从三餐主食变成了早餐食物, 而小麦的消费量却在不断增加^[4]。引起这种变化的原因主要是小麦在口感、营养价值以及加工性能上都明显优于青稞。西藏的地理位置、生态环境和气候条件特殊, 总耕地中约有 60% 以上只适合种植青稞, 西藏当地生产的小麦除产量优势表现较为明显

外^[4], 其加工性能并无明显优势, 难以加工成美味可口的面粉制品, 只能通过从区外调运优质小麦混合才能加工成面粉, 自产的小麦磨粉后只能加工成“吐粑(面疙瘩)”及“面糊糊”, 食用口感较差。当前西藏群众食用的小麦粉主要依靠区外调运, 高昂的运输成本提高了销售价格, 增加了区内群众的生活成本, 难以从根本上解决区内群众对优质廉价小麦粉的需求。

2 影响因素

2.1 自然因素

2.1.1 温度 温度是影响小麦光合作用、呼吸作用、物质转化效率的重要因素。一定范围内, 温度的高低直接影响土壤中硝化细菌对 N 素的释放效率及根系对土壤中 N 素的吸收速率。同时, 温度可通过影响植物的酶活性, 对植物蛋白质、碳水化合物的合成、积累、降解、转运及其相对比例产生影响。在温度适宜的情况下, 小麦植株中约有 85% 的 N 素最终分配到籽粒中^[5-6]。适当高温有利于小麦籽粒蛋白质积累, 但温度过高不仅会加速小麦营养器官(根、茎、叶等)的衰老, 而且会缩短小麦灌浆期, 影响 N 素的吸收、转运、累积, 从而降低小麦籽粒中蛋白质的含量^[4]。通常 15 ~ 32 °C 范围内,

收稿日期: 2019-08-07

作者简介: 张晓强(1990—), 男, 陕西洛南人, 研究实习员, 主要从事小麦育种与栽培研究工作。
联系电话: (0)18293132526。Email: 2358136524@qq.com。

小麦籽粒蛋白质含量与温度呈正相关,随温度升高,小麦籽粒蛋白质含量相应增加,加工品质改善;而当温度超过32℃时,小麦籽粒蛋白质含量与温度呈负相关,随温度升高,小麦籽粒蛋白质含量降低,加工品质欠佳。此外,有学者研究发现,日平均气温也会影响小麦籽粒蛋白质含量,并且与籽粒蛋白质含量呈负相关,简单来说,就是昼夜温差越大,蛋白质含量越高,相反,则蛋白质含量越低^[7]。西藏地处青藏高原西南部,因海拔高度、地形等原因,生态环境相对特殊复杂,但在主要农区仍具有共同的高原气候特点。在西藏无论是春小麦还是冬小麦,6、7、8月份正值抽穗期至成熟期,此期西藏主要小麦种植区的月平均气温仅为13.0~16.3℃。此外,由于西藏具有雨热同期、多夜雨的气候特点,即使6、7、8月份是西藏一年中昼夜温差最小的月份,但多数小麦种植区的昼夜温差仍达12.1~13.6℃^[8]。综上所述,西藏小麦种植区昼夜温差大,有利于提高小麦蛋白质含量,但蛋白质积累关键期的温度总体偏低,极大地阻碍了西藏小麦蛋白质含量的增加。但也有研究发现,不同小麦品种蛋白质积累的最佳温度范围不尽一致^[9],这就为在西藏现有温度条件下,挖掘适合西藏地区种植的优质小麦新品种提供了可能。

2.1.2 光照 小麦吸收阳光,通过光合作用可以合成碳水化合物,碳水化合物在植物体内经过复杂的生理生化过程可以转化为蛋白质等物质。光照对小麦品质的影响较为复杂,光照强度、光周期对小麦品质影响最为明显。光照强度对籽粒蛋白质含量的影响效果比温度弱,光照强度与小麦籽粒中蛋白质含量呈负相关,而与籽粒重呈正相关,即弱光会使小麦籽粒中蛋白质含量升高但籽粒重降低,而强光会使小麦籽粒中蛋白质含量降低但籽粒重增加。究其原因,主要是由于弱光条件下小麦光合速率降低,光合产物合成能力下降,致使小麦籽粒中碳水化合物积累

减少,籽粒灌浆不充分,籽粒重降低。根据小麦籽粒物质分配原则可以得出结论,籽粒中碳水化合物积累减少,N素的积累则相对增加,从而使得籽粒中蛋白质含量增加^[10]。日照时数(光周期)对小麦籽粒蛋白质含量的影响比光照强度的影响小。一般来讲,日照时数长,小麦籽粒蛋白质含量增加,反之,则降低。当灌浆后期的日照时数达到10~12h,对小麦籽粒蛋白质积累最为有利^[11]。西藏海拔高、空气稀薄,因此光照充足、强度大,丰富的光照对小麦生长极为有利。但西藏小麦灌浆期正处雨季,阴雨天较多,光照强度及光周期无法达到小麦蛋白质积累的最佳气候条件,不利于小麦籽粒蛋白质积累。

2.1.3 水分 水分对小麦籽粒品质的影响主要通过改变籽粒贮存物质的含量和比例来实现,即稀释作用。小麦籽粒蛋白质含量与降水量、土壤含水量呈负相关^[12]。众所周知,大气降水与温度、光照关系密切,降水增多,则大气温度降低、日照时数缩短,蛋白质合成受阻。因此,降水也是影响小麦品质的重要因素^[13-14]。水分对小麦籽粒品质影响的关键期是灌浆期至成熟期,此期过多的降水会使小麦籽粒蛋白质含量降低。其原因是降水过多,小麦根部的硝酸盐等物质被淋溶掉,使小麦根部N素供应不足,引起早衰;影响光合作用,延长N素向籽粒的转运时间;促进分蘖,使得N素运转到更多的穗中,产生了N稀释现象^[15-16]。西藏小麦灌浆期至成熟期正值雨季,过多的降水使得小麦籽粒蛋白质含量降低。此外,成熟收割后阴雨天较多,易引起小麦籽粒霉变、发芽,在一定程度上降低了西藏小麦的品质^[17]。

2.1.4 土壤 土壤是小麦整个生长发育期水、肥、气、热等因素的载体,与气象因素一起影响小麦的品质^[18-19]。土壤中N素的供应水平和供应时期直接影响小麦的产量和品质。小麦整个生长发育期都会吸收利用根外N素,但不同生育期吸收的N素在植物生长发育过程中的作用各不相同。生长前期

施 N 对分蘖和增加穗数有利, 生长后期施 N 对提高籽粒蛋白质含量和籽粒氨基酸组成有利^[20-21]。此外, P、K、S 等元素也可通过影响小麦籽粒中不同氨基酸的比值、含量, 进而影响小麦籽粒蛋白质的含量和质量, 从而影响小麦品质^[22-25]。总之, 富含矿质元素的土壤是小麦健康生长的一个关键条件。在西藏, 绝大多数土地都属于砂壤土, 有机质含量低, 且由于土壤温度低, 土壤微生物活动弱、数量少, 导致土壤中为数不多的有机质难以得到有效降解, 无法满足小麦生长发育过程中所需的 N、P、K 等元素。因此在自然条件无法改变的情况下, 采用测土配方施肥技术, 因地制宜, 科学合理增施 N、P、K 等元素, 在一定程度上可有效增加小麦的产量和蛋白质含量。

2.2 人为因素

2.2.1 育种目标 西藏小麦育种方式大致分为引种试种、系统选育及杂交育种 3 种类型, 并已成功培育许多高产稳产广适性强的新品种。但多年来西藏小麦一直以提高产量作为育种目标, 忽视小麦品质育种, 导致西藏很多主推小麦品种在产量表现上优势明显, 而品质较低^[26]。育种目标的片面性, 导致很多优质小麦种质资源流失。截至目前, 这一问题仍未得到有效解决。

2.2.2 栽培管理 当前西藏小麦种植过程中, 田间管理措施粗放, 主要表现在底肥施用不足, 追肥灌水不及时, 撒播现象普遍存在, 不开展中耕除草等农事活动, 这些问题对西藏小麦品质的改善具有极为不利的影响。西藏的自然因素人为难以改变, 而栽培管理措施的改变较之则相对容易。栽培管理措施主要集中在水、肥、光、热 4 个方面^[27-29]。适时播种, 使得小麦灌浆期处于西藏高温少雨的气候条件下, 对于提高小麦籽粒蛋白质含量较为有利。施足底肥, 适时追肥, 能够保障小麦整个生长发育期内有充足的 N、P、K、S 等元素的供给。合理密植, 种植密度影响光照条件及养分向植株的

分配比例, 进而影响蛋白质的积累^[30]。中耕除草, 疏松土壤, 改善土壤透气性, 既能保证土壤养分更多地分配到小麦植株, 又能促进根系呼吸作用、养分吸收及各类化合物的合成及转运。适时灌水, 促进小麦各类化合物的合成与转运。

2.3 遗传因素

除自然因素和人为因素会对西藏小麦品质产生影响外, 小麦本身的遗传物质基础也是影响小麦籽粒品质性状的一个关键因素^[31]。小麦品质性状大多由数量性状位点控制, 因而小麦品质性状表现是小麦基因型与环境因素及其相互作用共同作用的结果。同一个小麦品种, 在不同的生长环境下, 其品质性状表现也不相同^[31-33]。这也就是为什么西藏小麦品种在区外种植品质较好, 区外小麦品种引种到西藏品质下降的原因。

3 展望

综上所述, 自然因素对西藏小麦品质具有重要影响, 但难以改变。而人为因素、遗传因素却是可以改变的。因此, 要真正改变西藏小麦品质差的问题, 除了充分利用好西藏独特的自然资源优势外, 全区农业科研机构和科研工作者需重新制定育种目标, 改变以往只重视产量提高而忽视品质改良的育种方向。科学合理地开展区外优质小麦品种的引种、驯化、选育工作及区内优质小麦品种种质资源的挖掘工作, 通过杂交技术, 不断创新创制区内优质小麦种质资源, 培育出适合区内种植的高产优质小麦新品种。同时, 根据小麦生长发育特点, 优化栽培管理措施, 使已培育成的优质小麦品种能够最大限度发挥出其优良的品质性状。

参考文献:

- [1] 于明寨. 西藏小麦品质影响因素的综述[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 56-58.
- [2] 强小林, 曹广才, 许毓英, 等. 西藏小麦品质影响因素初步分析[J]. 甘肃农业科技, 2001, 23(1): 37-44.
- [3] 王 瑞, 张永科, 郭 勇, 等. 小麦不同阶段产品品质性状的变异及其关系[J]. 麦类作

- 物学报, 2018(8): 900-905.
- [4] 强 舸. 发展嵌入传统: 藏族农民的生计传统与西藏的农业技术变迁[J]. 开放时代, 2013(2): 177-202.
- [5] 燕 丽, 王志忠, 郑文寅, 等. 基因型和环境对安徽小麦品质性状的影响[J]. 麦类作物学报, 2016(11): 1497-1501.
- [6] 李金峰, 刘 骏, 张金霞, 等. 小麦品质影响因素及改良途径分析[J]. 农业科技通讯, 2018(6): 214-216.
- [7] 袁俊秀, 杨文雄, 尚勋武, 等. 不同播期下春小麦籽粒产量及品质性状变化规律研究[J]. 甘肃农业科技, 2009(5): 3-6.
- [8] 卫 林, 蒋世逵, 江爱良. 青藏高原作物(小麦)活动面温度的特征[J]. 气象学报, 1986(1): 63-69.
- [9] 金 艳, 郭慧娟, 崔党群. 环境因素对小麦蛋白质含量和品质的影响研究进展[J]. 中国农学通报, 2009(17): 250-254.
- [10] 李永庚, 于振文, 梁晓芳, 等. 小麦产量和品质对灌浆期不同阶段低光照强度的响应[J]. 植物生态学报, 2005(5): 807-813.
- [11] 兰 涛. 小麦籽粒品质形成的基因型与生态效应研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2005.
- [12] 李 琳. 水分处理对不同专用型小麦籽粒蛋白质品质和产量调节效应的研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2004.
- [13] 曹广才, 吴东兵, 张成琦, 等. 纬度对我国东部同海拔地区秋播过渡型小麦品种生育天数的影响[J]. 北京农业科学, 1993(1): 8-11.
- [14] 郑亦男, 郑志松, 陈文平. 水分对小麦品质的影响[J]. 河南农业, 2018(22): 53.
- [15] 李海超, 秦保平, 蔡瑞国, 等. 小麦氮素利用率的研究进展[J]. 河北科技师范学院学报, 2019(2): 28-34.
- [16] 孙 敏, 葛晓敏, 高志强, 等. 不同降水年型休闲期耕作蓄水与旱地小麦籽粒蛋白质形成的关系[J]. 中国农业科学, 2014, 47(9): 1692-1704.
- [17] 江潇潇, 刘 翀, 郑学玲. 湿热处理对发芽小麦粉品质影响的研究[J]. 食品工业科技, 2017, 38(5): 60-65.
- [18] 沈 杰, 潘建英, 祝晓英. 浅谈土壤与营养元素对小麦品质的影响[J]. 农民致富之友, 2019(4): 80.
- [19] 王炎兴, 赵献林, 马孝仁, 等. 粘重土壤晚播小麦栽培要点[J]. 河南农业科学, 2002(8): 16.
- [20] 李建楠. 氮、硫肥对小麦品质的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2011.
- [21] 梁玉清, 马 栋, 杨惠玲, 等. 氮肥施用时期对小麦产量与品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2013(2): 15-16.
- [22] 石晓俊. 土壤与营养元素对小麦品质的影响[J]. 农民致富之友, 2018(1): 60.
- [23] 陈芳芳. 氮磷钾肥对弱筋小麦生选6号产量、品质及效益的调控效应[D]. 扬州: 扬州大学, 2013.
- [24] 咎亚玲. 氮磷对旱地冬小麦产量、养分利用及籽粒矿质营养品质的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012.
- [25] 史民芳, 行翠平, 韩东翠, 等. 影响小麦新品种临汾138品质因素的研究[J]. 甘肃农业科技, 2006(1): 4-6.
- [26] 吴德梅. 西藏小麦育种回顾与发展[J]. 北京农业, 2012(9): 24-26.
- [27] 张 敏. 生态环境和栽培方式对小麦品质性状的影响初探[J]. 农民致富之友, 2018(8): 47.
- [28] 梁传彦. 小麦高产栽培技术及品质影响因素分析[J]. 农技服务, 2017, 34(19): 15-16.
- [29] 仝丽丽. 小麦品质影响因素分析及专用小麦优质栽培途径的探讨[J]. 农业与技术, 2015, 35(22): 40.
- [30] 王希恩, 韩 瑜, 王德贤, 等. 播期与密度对旱地冬小麦天选55号产量及品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 51-55.
- [31] 张学林, 梅四伟, 郭天财, 等. 遗传和环境因素对不同冬小麦品种品质性状的影响[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(2): 249-253.
- [32] 张桂勤, 靳书喜, 鄢 阳, 等. 影响优质强筋小麦品质的因素与调优对策[J]. 麦类文摘(种业导报), 2007(4): 16-18.
- [33] 金欣欣, 姚艳荣, 贾秀领, 等. 基因型和环境对小麦产量、品质和氮素效率的影响[J]. 作物学报, 2019, 45(4): 635-644.

(本文责编: 杨 杰)