

优质抗旱小麦新品种临丰 3 号选育研究

刘新月, 张久刚, 卫云宗

(山西省农业科学院小麦研究所, 山西 临汾 041000)

摘 要: 临丰 3 号是山西省农业科学院小麦研究所育成的优质抗旱高产冬小麦新品种。该品种产量高, 在山西省旱地组区域试验和河北省节水区域试验中平均产量 3 862.5~5 460.0 kg/hm², 比对照品种增产 7.58%~13.04%; 根系发达, 抗旱性强, 其抗旱指数平均为 1.13; 品质优良, 粗蛋白 15.26%, 湿面筋 32.7%, 沉降值 52.2 ml, 形成时间 5.5 min, 稳定时间 7.2 min, 面条评分 86.5, 馒头评分 82.5; 抗病性好, 经鉴定中抗白粉病, 低抗根腐病, 免疫吸浆虫; 后期叶片功能期长, 抗干热风, 籽饱满, 落黄好。该品种株高 75~80 cm, 长方形穗, 长芒, 穗粒数 35~40 粒, 白粒, 角质, 千粒重 40~45 g。该品种适宜在山西省南部麦区、河北省黑龙港、陕西省渭南和渭北旱垣区的旱地种植。

关键词: 临丰 3 号; 优质抗旱; 遗传特性; 冬小麦

中图分类号: S512.1.034 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2007)01-0212-04

我国干旱、半干旱地区占国土面积的 47%, 占耕地面积的 51%。近四十年来, 我国受干旱影响的面积达 2 亿 hm², 因缺水少产粮食近 1 亿 t。据气象专家预测, 到 2050 年前, 我国将处于一个大范围的干旱频次显著增多的时期; 干旱缺水是 21 世纪我国面临的严重问题之一^[1,2]。因此, 通过选育抗旱高产稳产小麦新品种, 是提高旱地小麦单产, 促进小麦大面积持续稳定增产, 保障国家粮食安全的有效途径之一。近年来, 旱地小麦生产推广种植的品种, 虽然高产但其籽粒蛋白质含量及加工品质, 难以满足人民生活 and 食品加工业的需要, 所以在选育抗逆高产品种的同时, 必须重视对优质性状的同步选择。临丰 3 号(临早 536)正是针对目前旱地小麦育种现状, 根据抗旱、优质、高产、综合性状优异的育种目标, 而育成的旱地优质高产小麦新品种。该品种于 2004 年通过山西省农作物品种审定委员会审定, 审定编号为晋审麦 2004005。

1 材料与方法

1.1 育种目标

晋南麦区旱地属黄淮麦区旱垣区, 光热资源丰富, 小麦产量水平较高。小麦生态环境多样, 小麦生育期间存在着冬季冻害和春寒霜冻害, 冬春严重干旱, 后期高温干热风时有发生。小麦的生长发育特点表现为一长两短, 有利于多穗的形成。山西省属于专用小麦优势产业带, 南部麦区的生产环境、土质

气候等适宜优质强筋、中筋小麦生产。据此, 我们确定的育种目标是: 优质商品性好、丰产潜力大、抗逆性强、适应性广, 即选育以抗耐旱为主要抗逆保证的高稳广适型优质中早熟小麦新品种, 具有旱、平、丰 3 种年型产 3 000 kg/hm²、4 500 kg/hm²、6 000 kg/hm²以上的高稳产量水平及潜力。产量结构宜穗数 420~525 万/hm², 穗粒数 30~35 粒, 千粒重 40~45 g; 冬性、中早熟, 具有适应旱作生态环境的全生育期不同程度的多种抗逆特性; 中期抗旱长势强, 后期抗旱落黄好, 叶功能期长, 抗高温干热风; 苗半匍匐, 株型紧凑, 株高 80~85 cm 左右, 茎秆弹性好, 叶色叶形结构有利光合作用; 生物学产量与经济学产量协调, 籽粒灌浆快, 大而饱满, 粒重高, 收获指数高。

1.2 组合配制

组合配制的成功与否, 亲本的选择非常重要。临丰 3 号(临早 536)依据上述育种目标, 遵循双亲优点多、缺点少, 彼此间主要性状的互补的原则^[3], 以晋麦 47 号为母本、临丰 546 为父本进行组合配制。其母本晋麦 47 号是山西省农科院棉花研究所育成的一个抗旱、稳产、综合农艺性状优异, 在晋南麦区及全国相应旱地区域大面积推广, 并作为国家和山西省旱地区试对照品种, 但存在在较高产量水平下易倒伏、品质性状欠佳的缺点; 父本临丰 546 是我们课题组创新的优质、高产、抗病性好、农艺性状优异的小麦品系, 表现中秆, 茎秆粗壮, 穗子大而结实性好, 叶片深绿较宽, 穗层整齐, 有一定的节水能

收稿日期: 2005-04-04

基金项目: 国家“863”重大项目(2002AA2Z4011; 2002AA241161)

作者简介: 刘新月(1962—), 女, 助理研究员, 主要从事小麦抗旱育种与栽培研究工作。E-mail: liu-xinyue@163.com.

通讯作者: 卫云宗, 研究员, 从事小麦遗传育种与栽培研究。E-mail: weiyzong@163.com.

力, 具有 8 500~9 000 kg/hm² 的增产潜力, 但早年抗旱性较差。将两品系进行组合, 其 F₁ 代在抗旱性、产量潜力、农艺性状等方面达到了优势互补, 表现出分蘖力强、抗寒耐旱, 株高适中, 多花多实, 单株产量高等特点。

1.3 技术路线与选育方法

小麦抗旱性育种的实质是适应性育种^[4]。在选育过程中, 我们采用了将生态育种^[5] (利用基因型与环境互作原理及生态型原理, 选育在不同生存环境中高度协调或广泛适应的作物品种) 和穿梭育种 (在不同生育条件下对后代进行选择鉴定的育种方法) 相结合, 以稳定成穗数, 提高穗粒数和千粒重为模式。后代选择采取系谱优选鉴定方法。在不同生态条件下, 对优良组合进行抗逆性、适应性的选择鉴定, 同时对高代综合农艺性状好的优良品系进行产量比较。注重商品性优质的粒色、粒质、粒饱、粒大小, 以期育成以抗旱抗逆为保证的高产稳产优质小麦新品种。F₁ 在水地条件下选择, F₂~F₃ 在旱地环境下进行选择。F₄~F₅ 选综合性状好的优系在水、旱两种环境下进行综合鉴定; 2000 年出圃后在本所旱地试验场、洪洞刘家垣、运城上郭等地进行以

抗旱抗冻为主的抗逆适应性鉴定及测产。

2 结果与分析

2.1 遗传基础丰富

遗传基础的广泛性是选育优良品种的关键。由临丰 3 号系谱图 (图 1) 可以看出, 其双亲系谱之间明显存在着系统远缘性。母本晋麦 47 号的亲本系统为平遥小白麦、小吉野暮、欧柔等种质, 父本临丰 546 的亲本种质则包含了碧蚂麦系、丰产号系、西农 6028 系、欧柔系、偃麦系、ST 系、山前麦系和美麦 37 系等^[6], 表明双亲具有显著的遗传差异性, 每个亲本系统 (基因库) 各具有独特性, 即包括了国内北部麦区和黄淮麦区的农家种, 又有来自于欧、亚、美三大洲的 8 个国家的丰产抗病种质资源。在用其杂交重组育成新品种后, 由于亲本系统之间在高产性、抗病性、适应性等性状间构成互补、累加, 其遗传基础的地理远缘、类型远缘、生态远缘、血统远缘的广泛性, 充分发挥了优良基因的累加效益, 使临丰 3 号具有了更多的优良性状, 同时提高了其丰产性和抗逆性的遗传阈值。

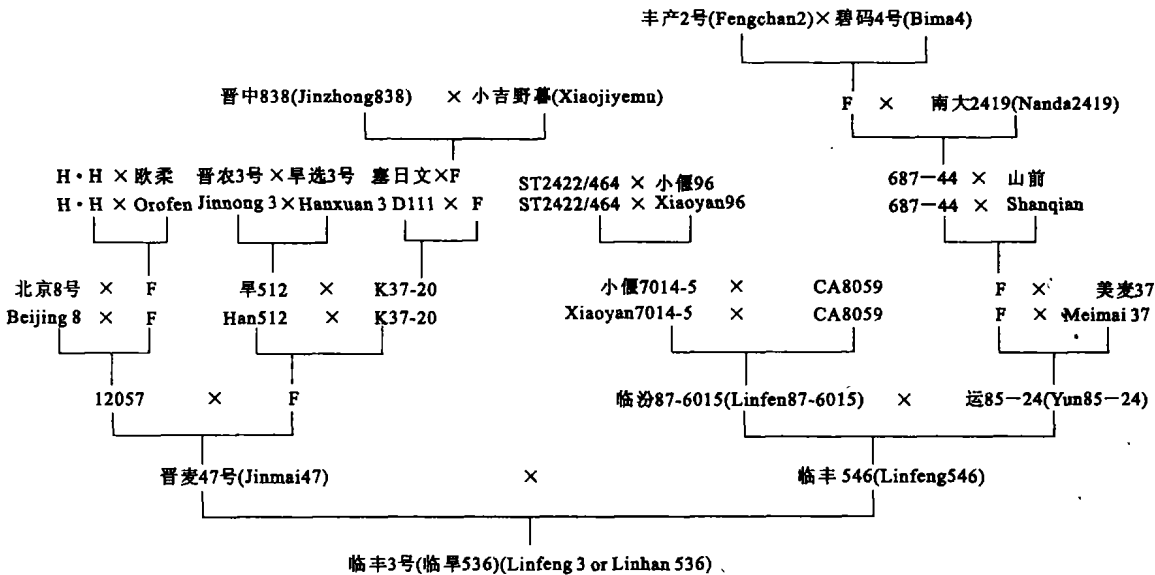


图 1 临丰 3 号 (临早 536) 系谱

Fig.1 Pedigree of Linfeng 3 (Linhan 536)

2.2 特征特性

植物学特性: 幼苗半匍匐, 叶色淡绿, 根系发达。株型紧凑, 株高 75~80 cm, 穗长方形, 穗层整齐, 穗粒数 35~40 粒。长芒、白壳、白粒、角质, 千粒重 40~45 g。

生物学特性: 冬性、中早熟。生长繁茂稳健, 抗寒耐冻, 分蘖力强, 成穗率高。茎秆粗, 弹性好, 抗倒伏。后期叶片功能期长, 具有抗干热风、耐旱、落黄

好等特点。

2.3 高产稳产, 适应性广泛

该品系于 2001 年参加本所品系鉴定, 平均产量 3 102.0 kg/hm², 较对照晋麦 47 号增产 11.6%; 2002 年参加品系比较试验, 平均产量 3 847.5 kg/hm², 较对照晋麦 47 号增产 7.7%。2003~2004 年参加山西省南部旱地区域试验, 2004 年参加山西省南部旱地生产试验, 均表现出显著的高产稳产性

能,在参试的品种中居第一位,其增产点次为 100%;2005 年参加河北省黑龙港节水组区试,在参试的 13 个品种中,位居第二,分别比对照品种沧 6001 和邯 4589 增产 7.58%、6.23%。

表 1 临丰 3 号区域试验结果
Table 1 The regional test results of Linfeng 3

年份 Year	试验类别 Type of test	产量(kg/hm ²)/比对照增产率(%) Yield/compared with ck	参试品种数量 No. of tested variety	位次 Rank
2003	山西省区域试验 Regional test of Shanxi Province	3862.5/9.70	12	1
2004	山西省区域试验 Regional test of Shanxi Province	5358.0/13.04	11	1
2004	山西省生产试验 Production test of Shanxi Province	4632.0/13.50	3	1
2005	河北省区域试验 Regional test of Hebei Province	5460.0/7.58	13	2

2.4 抗逆性强

2.4.1 抗旱节水性能 河北省农林科学院旱作农业研究所进行抗旱节水鉴定结果(表 2)表明,临丰 3 号具有稳定的旱作丰产性能,在水、旱条件下均能获得较高产量,两年均比对照增产,且抗旱指数分别高于对照品种 14%和 12%。

表 2 临丰 3 号抗旱节水鉴定结果
Table 2 Appraisal result of Linfeng 3 on drought resistance and saving water

年份 Year	水地产量(kg/hm ²) Yield of irrigated field	旱地产量(kg/hm ²) Yield of not irrigated field	比对照水/旱增产率(%) Compared with ck on irrigated/not irrigated field	抗旱指数 Index of drought resistance
2004	7532.10	4720.20	3.06/7.54	1.14
2005	7142.55	3382.50	10.18/11.36	1.12

2.4.2 抗病性能 经山西省农科院植物保护所鉴定,临丰 3 号对条锈 29、30 号小种及条锈混合菌、叶锈混合菌及白粉病表现中度感病,但严重度不高。经河北省农林科学院植物保护研究所田间鉴定,临丰 3 号轻感条锈病、轻感叶锈病、中抗白粉病,低抗根腐病、免疫吸浆虫。

2.5 品质优异

经农业部品质测试中心(北京)测试,临丰 3 号品质达国家优质强筋标准(GB/T17892—99),粗蛋白15.26%、湿面筋 32.7%、干面筋 10.9%、沉降值 52.2 ml、吸水率 64.4%、形成时间 5.5 min、稳定时间 7.2 min、弱化度 56、评价值 90、拉伸面积 82 cm²、最大抗延阻力 324;面条评分 86.5、馒头评分 82.5;各项指标均优于目前大面积种植的旱地品种晋麦 47 号的品质^[7]。

2.6 栽培要点

该品种适宜在晋南麦区、晋城盆地、陕西渭北旱塬、黄淮麦区肥沃旱地、一般旱地种植。

栽培要点是:(1)底肥一次施足。施肥上应注意平衡施肥,在氮、磷肥配合施用的基础上,钾肥施量不要超过 112.5 kg/hm²。可施农家肥 7.5 万 kg/hm²,碳酸氢铵 750 kg/hm²,过磷酸钙 750

kg/hm²,氯化钾 75~150 kg/hm²。(2) 适时播种,合理密植。该品种为冬性,适宜播期为 9 月 15 日至 10 月 10 日;适期播种的播量在 112.5~150.0 kg/hm²,延迟播种时可根据地力水平、推迟天数适当增加播量。播种时应注意用 75%甲拌磷乳油或 40%甲基异柳磷乳油与 20%粉锈宁乳油混合进行药剂拌种,防治地下害虫。(3) 后期结合防虫治病进行“三喷”,达到增粒增重,改善品质。用 40%氧化乐果乳油 30~40 ml、20%粉锈宁乳油 30~40 ml 和磷酸二氢钾 400~500 g 混溶于 50 kg 水中均匀喷雾,一般在拔节至灌浆期喷施 2~3 次。也可在小麦抽穗期至籽粒灌浆期,用 15 kg/hm² 尿素或磷酸二氢钾兑水 600~750 kg/hm² 均匀喷洒于叶面,进行叶面追肥,以提高籽粒品质。

3 小结与讨论

3.1 抗旱稳产性选育是旱地育种的关键

分析晋南麦区旱地小麦历次更新换代的主干品种,从北京 10 号→12057→晋麦 33 号→晋麦 47 号,其共同特征表现为抗旱,抗青干,抗冻耐寒,适合旱地生态条件,抗倒伏,抗病虫及其它综合抗逆性好,这是优良品种的生命力所在。临丰 3 号表现越冬期

抗旱抗冻, 发根苗壮, 返青起身后发育稳健, 抗旱耐寒, 后期抗旱、耐高温、抗干热风。既继承了上述品种的优良特点, 又在品质性状、增产潜力等方面得到了改良提高, 从而表现出高产优质稳产、适应性强。

3.2 重视当地推广种遗传基础的利用

临丰 3 号的选育实践表明, 合理组配亲本, 使双亲均具有一定水平的抗旱性和多个性状的互补共增性, 有利于实现抗逆稳产性的强化和优良多基因累加互补的高产潜力的突破。同时重视当地推广品种做为中心亲本加以利用, 如晋麦 47 号是以 12057 做母本实现了旱地小麦品种的高产稳产目标, 临丰 3 号则是以晋麦 47 号为母本, 实现了旱地小麦的优质与高产稳产目标的结合。因此必须重视种质资源工作, 既要开发种质资源的交流鉴定和利用, 确定核心种质, 又要加强育种中间新材料的创新研究和利用, 确定核心种质库和目标性状突出的优异种质群, 才可能育成具有突破性的新品种, 也才可能使育种工作随着生产和市场要求的改变而随机应变育种目标, 具备可塑性的育种基础。

3.3 育种方法多样性, 提高群体生产潜能

抗旱小麦品种稳产性能的发挥取决于其合理的群体结构、理想的个体株型和适应旱作环境的生长发育特性^[8]。旱作环境下的产量是其整体效果的综合体现, 潜能的发挥有赖于穗粒重三者协调同步增长。群体生产能力的高低, 具体反映在产量结构上, 合理的产量结构应能随气候条件和肥力水平变化而增减互补, 协调共增。因此, 努力提高品种三要素的基因型总效应值和环境效应值才有意义。临丰

3 号育种实践表明, 提高旱作小麦群体产量潜力, 通过育种技术的综合利用、鉴定手段多样性来实现。即将常规育种与生态育种、穿梭育种技术相结合, 早代测产、多环境多点鉴定、系统观察相结合, 以提高群体中高产抗逆广适基因型的筛选频率, 注重各选系在各世代全生育期的系统观察和高产抗旱及水分利用效率的综合评价, 培育后代个体形成相对库大源足流强的生理活性光合转化能力、全生育期不同生育阶段相应水平的抗旱抗逆应变能力和对水分的高效利用能力^[8,9]。旱地高产水平的产量结构三因素应保持和超过穗数 525 万/hm², 穗粒数 30 粒, 千粒重 40~45 g 的目标。

参 考 文 献:

[1] 汤章城. 植物对水分胁迫的反应和适应性[J]. 植物生理学通讯, 1983, (3): 24—29.
[2] 粟雨勤, 张文英, 彭海成, 等. 作物抗旱性鉴定指标——抗旱指数研究及进展[J]. 中国农业科技导报, 2004, 6(增刊): 73—75.
[3] 《庄巧生论文集》编委会. 庄巧生论文集[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998. 320—326.
[4] 张正斌, 王德轩. 小麦抗旱生态育种[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1992.
[5] 赵志立, 许钢垣, 李生海. 遗传育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
[6] 庄巧生. 中国小麦品种改良及系谱分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
[7] 王 辉, 马志强, 曹 莉, 等. 我国冬小麦品种品质现状与问题[J]. 西北农林科技大学学报, 2003, 31(4): 34—40.
[8] 张正斌. 作物抗旱节水的生理遗传育种[M]. 北京: 基础科学出版社, 2003.
[9] 吴振录, 黄光宏, 樊哲儒, 等. 小麦水分高效利用种质的筛选方法探讨[J]. 麦类作物学报, 2005, 25(5): 143—146.

Study on breeding of a new winter wheat variety Linfeng No. 3
with high-quality and drought resistance

LIU Xin-yue, ZHANG Jiu-gang, WEI Yun-zong

(Wheat Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Linfen, Shanxi 041000, China)

Abstract: Linfeng No. 3 bred by Institute of Wheat Research, Shanxi Academy of Agricultural Sciences is a winter wheat variety with high-quality, drought resistance and high yield. The results of regional test in Shanxi and Hebei Province showed that Linfeng No. 3 is a variety with high yield, high quality, resistance to drought and diseases. The average yield of Linfeng No. 3 is 3862.5~5460.0 kg/hm², 7.58%~13.04% higher than that of the control variety. The content of protein, wet gluten, sedimentation value, development time, stability time, steamed bread valuation, noodle valuation are 15.26%, 32.7%, 52.2mL, 5.5min, 7.2min, 86.5 and 82.5, respectively. The roots are well-developed, its index of drought resistance is 1.13. The function period of leaves is long and the seeds are plump. The plant height, the grains per spike and the 1000-grain weight is 75~80 cm, 35~40 and 40~45 g, respectively. It is suitable to cultivate in dry lands in southern of Shanxi, Hilogang of Hebei, and Weinan and Weihei of Shaanxi.

Keywords: Linfeng No. 3; high-quality and drought resistance; heredity; winter wheat