

小麦新品种厚德麦 981 丰产性、稳产性及适应性分析

夏国军¹ 李磊¹ 王新国¹ 张锋² 张立东² 马孝锋²
李巧云¹ 王翔¹ 康国章¹ 晁召飞³

(¹河南农业大学/国家小麦工程技术研究中心,郑州 450046; ²河南赛德种业有限公司/
郑州市高抗白粉病小麦育种工程技术研究中心,郑州 450001; ³焦作市种业发展中心,河南焦作 454150)

摘要:厚德麦 981 是河南赛德种业有限公司以周麦 16 为母本、才智 97 (5) -3 为父本,采用系谱法选育而成的高产稳产小麦新品种,为进一步了解厚德麦 981 的生产特性,利用 2017-2020 年国家黄淮冬麦区南片水地组区域试验和生产试验数据,对厚德麦 981 的产量、变异系数、高稳系数和适应度进行比较分析。结果表明,厚德麦 981 增产效果显著,变异系数和高稳系数均较小,适应性高,具有较好的丰产性、稳产性,综合性状优良,适宜在黄淮南片的河南大部、安徽北部、江苏北部、陕西关中高中水肥地旱中茬种植。

关键词:小麦;厚德麦 981;丰产性;稳产性;适应性

Analysis on High Yield, Stability and Adaptability of a New Wheat Variety Houdemai 981

XIA Guojun¹, LI Lei¹, WANG Xinguo¹, ZHANG Feng², ZHANG Lidong², MA Xiaofeng², LI
Qiaoyun¹, WANG Xiang¹, KANG Guozhang¹, CHAO Zhaoifei³

(¹Henan Agricultural University/ National Engineering Research Center for Wheat, Zhengzhou 450046 ;

²Henan Saide Seed Co., Ltd./ Engineering and Technology Research Center of Wheat Breeding for High Resistance to Powdery
Mildew in Zhengzhou, Zhengzhou 450001 ; ³Jiaozuo Seed Industry Development Center, Jiaozuo 454150, Henan)

黄淮南片(包括河南省大部、安徽江苏淮河以北地区、陕西省关中平原地区)是我国小麦第一大产区,常年小麦播种面积在 866.7 万 hm^2 以上,面积和总产均占全国 40% 以上,但是这一区域灾害多,冬季干旱、冻害,早春霜冻,各类病虫草害和夏季干热风、烂场雨时有发生,对小麦高产稳产构成巨大威胁。因此,培育适宜黄淮南片推广种植的高产稳产小麦品种成为了育种家的重要育种目标。2009 年河南赛德种业有限公司以周麦 16 作母本、才智 97 (5) -3 作父本杂交,采用系谱法,经过多年稳定,选育出了高产稳产、多抗广适小麦新品种——厚德麦 981,该品种于 2017 年开始参加国家黄淮冬麦区

南片水地组区域试验和生产试验,2021 年通过审定(审定编号:国审麦 20210029)。为全面了解厚德麦 981 特征特性和育种价值,进一步挖掘其高产潜力,本研究利用国家黄淮冬麦区南片水地组区域试验和生产试验数据,对其丰产性、稳产性及适应性进行分析,同时对其产量及产量三要素和抗逆能力进行了相关分析,旨在为该品种的大面积推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与数据来源 试验材料为厚德麦 981,该品种属半冬性中熟品种,幼苗半直立,长势旺,株高 80cm,茎秆弹性一般,株型松散,抗倒伏,穗大,穗叶同层,穗层厚且整齐,成熟晚,耐后期高温,熟相较好,穗纺锤形,籽粒角质;田间抗病性好,

基金项目:中原学者工作站资助项目(224400510001)

通信作者:晁召飞

产量三要素协调,丰产性好,品质属中筋小麦^[1]。试验数据来源于2017–2018年度、2018–2019年度国家黄淮冬麦区南片水地组区域试验(以下简称2017–2018年度、2018–2019年度国家区域试验)和2019–2020年度国家黄淮冬麦区南片水地组生产试验(以下简称2019–2020年度国家生产试验)。其中2017–2018年度国家区域试验厚德麦981同组参试品种共18个,含1个对照周麦18,21点次参与汇总数据;2018–2019年度国家区域试验同组参试品种18个,含2个对照周麦18(第1对照)和百农207(第2对照,辅助对照),21点次参与汇总数据;2019–2020年度国家生产试验同组品种7个,含对照周麦18,23点次参与汇总数据。

1.2 试验方法 区域试验中参试品种完全随机区组排列,重复3次,小区面积13.34m²,全区收获;生产试验中参试品种随机区组排列,重复2次,小区面积不小于150m²,全区收获计产。田间管理略高于当地大田生产水平,试验管理包含及时施肥、浇水、中耕、除草等措施,区域试验不对病害进行防治,同一试验点各品种、各区组间管理措施一致。

1.3 数据分析

1.3.1 丰产性分析 品种丰产性采用试验中厚德麦981与对照周麦18的平均产量进行比较,列出增产 $\geq 2\%$ 的试验点率,同时进行方差分析,检验品种与对照间的差异显著性^[2]。

1.3.2 变异系数(CV)分析 品种稳产性分析采用变异系数(CV)^[3],CV值小说明该品种在不同的环境中变化越小,静态稳定性好,但不利于品种的高产栽培;CV值大静态稳定性差;CV值小且平均产量高的品种稳定性好。CV计算公式如下: $CV_i(\%) = S_i / X_i \times 100$ 。式中 CV_i 为第*i*个参试品种的变异系

数, S_i 为第*i*个参试品种的标准差, X_i 为第*i*个参试品种多点的平均产量。

1.3.3 高稳系数(HSC)法 采用温振民等^[4]的高稳系数法来评价品种的高产性和稳产性。高稳系数计算公式: $HSC_i(\%) = [1 - (X_i - S_i) / 1.10 \times X_{ck}] \times 100$ 。式中 X_i 和 S_i 分别为第*i*个品种的平均产量和标准差, X_{ck} 为对照品种的平均产量。 HSC_i 值越小,表明该品种的稳产性越好。

1.3.4 品种适应性 采用适应度来进行评价品种的适应性,适应度指各参试品种产量超过平均产量的试验点数占试验总点数的百分比,反映了品种超过平均生产水平的基本广适性^[5]。适应度值越大,品种的适应性越好。

1.3.5 品种抗逆性 对品种进行接病鉴定和田间自然状态的抗病性调查,包括对条锈病、叶锈病、白粉病、纹枯病和赤霉病的抗性,同时记录其田间抗倒伏情况。

2 结果与分析

2.1 丰产性分析 表1中2017–2018年度国家区域试验结果表明,厚德麦981平均产量7311.0kg/hm²,比对照周麦18极显著增产5.99%;试验点19点增产,2点减产,21点次汇总,增产点率90.5%;增产 $\geq 2\%$ 的点次率为90.5%(19点次增产 $\geq 2\%$);产量位居本组参试18个品种(含对照)的第3位。2018–2019年度续试,平均产量8857.5kg/hm²,比第1对照周麦18极显著增产5.02%,比第2对照百农207极显著增产7.87%;试验点与第1对照周麦18相比,19点增产,2点减产,21点次汇总,增产点率90.5%;比第1对照增产 $\geq 2\%$ 的点次率为85.7%(18点次比周麦18增产 $\geq 2\%$);产量位居本组参试18个品种(含2个对照)的第7位。2019–2020年度国家生产试验

表1 厚德麦981参加国家黄淮南片试验产量表现

年度	品种	平均产量(kg/hm ²)	比CK1±(%)	增产 $\geq 2\%$ 的试点率(%)	产量位次
2017–2018(区域试验)	厚德麦981	7311.0**	5.99	90.5	3
	周麦18(CK1)	6898.5	—		17
2018–2019(区域试验)	厚德麦981	8857.5**	5.02	85.7	7
	周麦18(CK1)	8733.0	—		16
	百农207(CK2)	8211.0	-2.64		18
2019–2020(生产试验)	厚德麦981	8839.5	5.23	100	3
	周麦18(CK1)	8400.0	—		7

**、* 分别表示在0.01、0.05水平差异极显著、显著

结果表明,厚德麦 981 平均产量 8839.5kg/hm²,比对照周麦 18 增产 5.23%;试验点 23 点增产,增产点率 100%;比对照增产≥2% 的点次率 100%;产量居本组参试 7 个品种(含对照)的第 3 位。

2.2 稳产性分析 从变异系数来看,厚德麦 981 参加 2017–2018 年度、2018–2019 年度国家区域试验,其产量的变异系数分别为 10.1% 和 10.6%,变异系数较小,说明厚德麦 981 的产量受环境影响小,具有良好的稳产性(表 2)。从高稳系数来看,厚德麦 981 参加 2017–2018 年度国家区域试验,其产量的高稳系数为 12.2%,居 18 个参试品种第 4 位;2018–2019 年度高稳系数为 14.6%,居 18 个参试品种第 5 位,2 年高稳系数平均值 13.4%,高稳系数较小(表 2)。厚德麦 981 在 2 年的平均产量分别为 7311.0kg/hm²、8857.5kg/hm²,产量均极显著高于对照品种,同时其变异系数和高稳系数小,说明该品种在不同年份不同地域间,产量表现为高产前提下的稳产,是一个既高产又稳产的小麦品种。

2.3 适应性分析 品种的适应性不仅与品种本身的特征特性有关,也与在不同环境条件和栽培条件下各种特征特性的反应有关,一个好的品种应当适

应生产上多样的环境条件。品种在多个试点上的平均产量均低于所有品种的平均水平,其适应度值就小,说明适应性差;反之,若该品种在多个试点上的平均产量都高于所有品种的平均水平,则其适应度值就大,说明广适性就好。由表 2 可知,2017–2018 年度、2018–2019 年度厚德麦 981 的适应度分别为 81.0% 和 71.4%,适应度值较高,表明厚德麦 981 在不同年份和不同地点的普遍适应性表现良好。

2.4 厚德麦 981 产量及产量构成因子分析 从表 3、表 4 可以看出,2017–2018 年度、2018–2019 年度国家区域试验,厚德麦 981 的有效穗数和穗粒数变异系数较大,2 年平均分别为 12.1% 和 11.7%,千粒重变异系数小,2 年平均 8.7%,说明有效穗数和穗粒数易受环境条件和栽培措施影响,通过调节栽培措施来提高有效穗数和穗粒数是可行的,而千粒重变异系数小,受栽培和环境影响小,是相对稳定的产量因素,通过栽培管理提高千粒重从而提高产量比较困难。因此在生产中要提高厚德麦 981 的产量,从产量三要素来看,需要在稳定千粒重的基础上,通过调节栽培管理措施提高其单位面积有效穗数和穗粒数更容易实现高产。

表 2 厚德麦 981 参加国家区域试验的变异系数、高稳系数和适应度

年度	品种	平均产量(kg/hm ²)	标准差(kg/hm ²)	变异系数(%)	高稳系数(%)	适应度(%)
2017–2018	厚德麦 981	7311.0**	738.9	10.1	12.2	81.0
	周麦 18(CK1)	6898.5	569.9	8.4	16.7	—
2018–2019	厚德麦 981	8857.5**	938.1	10.6	14.6	71.4
	周麦 18(CK1)	8733.0	912.9	10.8	18.9	—
	百农 207(CK2)	8211.0	906.3	11.0	21.3	—

表 3 2017–2018 年度厚德麦 981 产量构成因素的变异系数分析

产量因素	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数(%)
有效穗数(万穗/hm ²)	436.5	678.0	556.5	62.1	11.1
穗粒数	24.6	40.9	31.7	3.5	11.0
千粒重(g)	40.7	57.1	47.9	4.1	8.5
产量(kg/hm ²)	6052.8	8976.0	7311.0	738.9	10.1

表 4 2018–2019 年度厚德麦 981 产量构成因素的变异系数分析

产量因素	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数(%)
有效穗数(万穗/hm ²)	408.0	711.0	600.0	78.0	13.0
穗粒数	28.5	49.0	35.5	4.4	12.4
千粒重(g)	35.4	54.9	48.1	4.3	8.9
产量(kg/hm ²)	7207.5	10437.0	8857.5	961.5	10.8

表5 厚德麦981抗病、抗倒伏表现

年度	条锈病	叶锈病	白粉病	纹枯病	赤霉病	株高(cm)	非严重倒伏点率(%)
2017-2018	慢	高抗	高感	中感	高感	76.6	90.5
2018-2019	慢	慢	中感	中感	高感	83.5	95.0

2.5 厚德麦981的抗逆性 从厚德麦981在不同年度抗病、抗倒伏表现看(表5),该品种在2017-2018年度和2018-2019年度中国农业科学院植物保护研究所抗病鉴定中,慢条锈病,高抗/慢叶锈病,高感/中感白粉病,中感纹枯病,高感赤霉病。田间自然发病,条锈病、赤霉病较轻,中感纹枯病,白粉病中等偏重。2年平均株高80.1cm,株高适中。非严重倒伏(指倒伏程度 ≤ 3 级或倒伏面积 $\leq 40\%$)点率分别为90.5%和95.0%,表明其抗倒伏能力强。

3 结果与讨论

高产稳产是小麦育种的主要目标,同时良好的适应性是一个品种能大面积推广的必要条件^[6]。近年来全球气候条件的不断变化,使得优良的小麦品种必须兼具高产、稳产和适应性广等基本特性,才能在复杂多变的栽培环境中满足生产的需要,具有较高的推广应用价值。品种的区域试验是鉴定品种在不同环境条件下丰产性、稳产性及适应性最基本、有效的手段。本研究利用2017-2020年国家黄淮南片区域试验和生产试验数据,对厚德麦981的丰产性、稳产性和适应性进行了综合分析,结果较为可靠。厚德麦981表现高产性状突出,连续3年在黄淮南片的河南、安徽、江苏、陕西等65个试验点次中,61点增产,增产点率93.8%,其中2年区域试验,在汇总42点次中有37点比对照周麦18增产2%以上,具有较好的丰产性和增产潜力;在2年区域试验中,其变异系数和高稳系数小,产量受环境影响小,高产的同时稳产性突出;厚德麦981在不同年份和不同试验点的适应度高,对环境的普遍适应性好。

小麦单位面积有效穗数、穗粒数、千粒重是小麦产量形成的三要素,三要素协调是小麦高产稳产的必要条件。在厚德麦981参加黄淮南片2年区域试验中,2017-2018年度穗粒数、千粒重分别比对照周麦18提高1.9%和5.0%,有效穗数比对照略低0.8%,2018-2019年度有效穗数、穗粒数、千粒重分别比对照周麦18增加1.3%、2.3%和5.7%。产量三要素同步协调提高,是厚德麦981比对照极显著

增产的直接原因。同时其产量三要素中,千粒重变异系数最小,年际间、地域间变化不大,受环境影响小。因此,在厚德麦981的栽培实践中,多关注如何提高有效穗数和穗粒数的栽培管理措施,更容易获得高产。

小麦育种工作中,株高不是越低越好,适当增加株高可以提高小麦地上生物量,有利于高产。在确保品种抗倒伏能力的前提下,应充分重视扩大其可能占有的空间,满足植株地上部充分生长发育需要^[7]。厚德麦981参加2年黄淮南片区域试验,平均株高分别为76.6cm和83.5cm,抗倒伏能力强,同时平均产量均比对照周麦18增产极显著,说明厚德麦981很好地协调了株高与产量和倒伏之间的矛盾,有利于该品种大面积推广。近年来,受全球气候变化影响,小麦病害发生严重,影响小麦产量和品质,同时为保护环境,减少农药化肥使用量、选育抗病性强的小麦品种是育种家必须考虑的问题。厚德麦981在黄淮南片区域试验中表现抗病性好,高抗叶锈病,中感纹枯病,慢条锈病,田间自然发病赤霉病较轻。

综合分析表明厚德麦981在区域试验和生产试验中表现增产幅度大,增产点率高,稳产性好,适应性广泛,是一个综合性状优良的小麦新品种,有很大的市场潜力和应用价值,适宜在黄淮冬麦区南片的河南省除信阳市(淮河以南稻茬麦区)和南阳市南部部分地区以外的平原灌区,陕西省西安、渭南、咸阳、铜川和宝鸡市灌区,江苏省淮河、苏北灌溉总渠以北地区,安徽省沿淮及淮河以北地区高中水肥地块旱中茬推广种植。

致谢:感谢曹廷杰老师提供国家黄淮冬麦区南片水地组2017-2018年度区域试验资料。

参考文献

- [1] 夏国军,王新国,李磊,康国章,王翔,李巧云,张锋,张立东,马孝锋. 国审高产小麦新品种厚德麦981及栽培技术. 中国种业, 2023(5): 106-107
- [2] 魏孔梅,杨继忠,张克厚,张平珍,俞华林,罗建科. 小麦新品种银

优异玉米自交系 Z21141 的选育及应用

雷晓兵 李小东 梁晓伟 宁龙龙 赵保献

(洛阳市农林科学院,河南洛阳 471023)

摘要:玉米自交系 Z21141 是洛阳市农林科学院以美国先锋公司杂交种先玉 1264 为基础材料,经过连续多代自交选育而成的多抗、高配合力玉米自交系。以自交系 Z21141 为亲本组配的杂交种洛玉 612、洛玉 206 分别于 2019 年和 2023 年通过河南省审定,审定编号分别为豫审玉 20190046 和豫审玉 20230006,适宜河南省夏玉米区推广种植;以自交系 Z21141 为亲本组配的一批苗头组合正在参加各级试验,有望在生产中得到广泛推广利用。对玉米自交系 Z21141 的选育过程及其应用进行了介绍,对种质创新进行了思考,希望对玉米育种工作有所帮助。

关键词:玉米;自交系;配合力;Z21141;杂交种

Breeding and Application of Excellent Maize Inbred Line Z21141

LEI Xiaobing, LI Xiaodong, LIANG Xiaowei, NING Longlong, ZHAO Baoxian

(Luoyang Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Luoyang 471023, Henan)

玉米是我国种植面积最大、总产最高的作物,种植面积常年稳定在 4000 万 hm^2 以上,常年产量在 2.5 亿 t 左右,无论是作为粮食,还是作为工业原料,都具有不可替代的作用^[1]。河南省作为玉米的主要产区,常年种植面积保持在 366.67 万 hm^2 以上,常年产量保持在 2000 万 t 以上,为端牢中国饭碗、稳定经济基本盘提供了有力支撑,为保障国家粮食安全持续贡献河南力量。粮食要增产,品种是关键。玉米新品种的贡献率在所有作物中最大,达到了 50% 以上。近些年来,随着玉米审定渠道的增多,

市场上玉米新品种大量涌现,五花八门,生产中玉米品种抗倒性差、耐密性差、抗病性差、不耐高温、结实性不良等问题也蜂拥而至,再加上黄淮海地区气候多变,高温干旱、阴雨寡照、大风暴雨等灾害性天气频发,适宜生产需求的优良品种较为缺乏,严重制约着玉米产业的可持续发展。

优良杂交种的培育离不开优异种质的创制,遗传基础相对狭窄一直是制约我国玉米育种的瓶颈,每次玉米品种的更新换代无不与特殊新种质的应用有关^[2-5]。因此,引进、改良和创制新种质是玉米育种的核心问题,培育与推广优质、高产、多抗、广适新品种是保证我国玉米产量持续提高的关键。21 世纪初,美国先锋公司的玉米品种进

基金项目:河南省重大科技专项(221100110300);河南省农业良种联合攻关(2022010203)

春 10 号丰产性、稳产性、适应性及品质分析. 种子, 2020, 39 (9): 140-142

[3] 耿若飞,张慧敏,王二伟,常鸿杰,樊振杰,贾真真,王春英. 小麦新品种平麦 20 丰产稳产性及适应性分析. 作物研究, 2023, 37 (3): 278-281

[4] 温振民,张永科. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨. 作物学报, 1994, 20 (4): 508-512

[5] 张俊灵,闫金龙,冯丽云,张东旭. 国审小麦新品种长 6990 的丰产稳产性及适应性分析. 种子, 2020, 39 (10): 139-142

[6] 夏云祥,冯家春,杨永华,张桂芳,柳申飞,葛勇,康苗苗. 小麦新品种阜航麦 1 号高产稳产及广适性分析. 中国种业, 2023 (4): 64-67

[7] 曹燕燕,巴磊,张璐,黄杰,葛昌斌,李雷雷,卢雯莹,廖平安. 小麦新品种漯麦 47 丰产稳产性分析. 中国种业, 2023 (9): 86-89

(收稿日期: 2023-11-10)