

## 节水抗病小麦新品种科茂 53 的品质分析

徐海娜<sup>1</sup>, 祖士永<sup>2,3</sup>, 邓凤梅<sup>4</sup>, 李春艳<sup>3</sup>, 赵艳霖<sup>5</sup>, 张广元<sup>1</sup>, 李晓静<sup>1\*</sup>

(1. 保定市农业科学院, 河北保定 071000; 2. 高碑店市北城街道办事处农业综合服务中心, 河北高碑店 074000; 3. 安新县农业农村局, 河北保定 071600; 4. 高碑店市科茂种业有限公司, 河北高碑店 074000; 5. 河北农业大学, 河北保定 071000)

**摘要** 科茂 53 是高碑店市科茂种业有限公司选育而成的小麦新品种, 2019 年 6 月通过河北省审定(冀审麦 2019023 号)。为进一步了解其生产特性, 以 2016—2018 年 2 个年度河北省冀中北小麦区域试验结果为数据, 对科茂 53 的丰产性、稳产性和抗逆性进行了分析。结果表明, 科茂 53 的丰产性、稳产性好, 平均籽粒产量 7 530.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 6.9%; 穗数为 613.5 万/hm<sup>2</sup>, 穗粒数为 36.0 粒, 千粒重为 41.8 g; 穗数、千粒重均与籽粒产量呈正相关, 穗粒数与产量呈负相关; 穗数对产量的直接作用最大, 千粒重次之, 穗粒数的作用最小。因此, 在生产中通过增加有效穗数来提高千粒重, 能够进一步发挥该品种的增产潜力。

**关键词** 小麦; 丰产性; 稳产性; 抗逆性; 科茂 53

中图分类号 S512.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)13-0038-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.13.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Quality Analysis of a New Wheat Variety Kemao 53 with Water Saving and Disease Resistance

XU Hai-na<sup>1</sup>, ZU Shi-yong<sup>2,3</sup>, DENG Feng-mei<sup>4</sup> et al (1. Baoding Academy of Agricultural Sciences, Baoding, Hebei 071000; 2. Gaobeidian North City Sub-district Office Integrated Agri-Service Center, Gaobeidian, Hebei 074000; 3. Anxin Agricultural and Rural Bureau, Baoding, Hebei 071600; 4. Gaobeidian Kemao Seed Co., Ltd., Gaobeidian, Hebei 074000)

**Abstract** A new wheat variety Kemao 53 was approved by the Crop Variety Certification Committee of Hebei Province in June 2019, which was cultivated by Gaobeidian Kemao Seed Co., Ltd.. In order to fully understand the variety characteristics of Kemao 53, we analyzed the fertility, stability and resistance of Kemao 53 based on the data of two years regional wheat test in North-central Hebei in 2016-2018. Results showed that Kemao 53 had good stability and adaptability. The average yield of Kemao 53 regional test was 7 530.0 kg/hm<sup>2</sup>, which was 6.9% higher than that of the control. The number of effective panicles was 613.5×10<sup>4</sup>/hm<sup>2</sup> with 36.0 grains per panicle and 41.8 g 1 000-grain weight. The 1 000-grain weight and panicle number were positively correlated with yield, while grains per panicle was negatively correlated with yield. The panicle number was the main factor affecting the yield of Kemao 53, 1 000-grain weight had little effects, while grains per panicle showed the least influence. Thus, yield could be enhanced by increasing the panicle number and 1 000-grain weight in production.

**Key words** Wheat; High yield; Stable yield; Resistance; Kemao 53

小麦是全球最重要的粮食作物之一<sup>[1-2]</sup>, 北方冬小麦区是我国小麦的主产区, 整个生育周期较长且需水量较大, 需要充分的水分供给<sup>[3]</sup>。小麦是河北省的重要粮食作物, 常年收获面积 230 万 hm<sup>2</sup> 左右。河北省粮食稳产对全国粮食安全有重要作用<sup>[4]</sup>。河北省既是我国重要的商品粮生产基地, 也是水资源供需矛盾最为突出的地区, 小麦生育期内干旱少雨, 严重影响了小麦生长发育, 生产中冬小麦灌溉用水约占农业用水的 70%<sup>[5]</sup>。小麦灌溉用水致使河北省麦区地下水形成降落漏斗 26 个, 如不采取节水措施小麦生产将难以为继。因此, 冬小麦节水在农业节水中具有举足轻重的地位。如何充分利用有限的农业水资源, 在降低灌水用量的前提下, 实现小麦高产高效生产是该区亟待解决的重要问题。随着小麦单产的提高, 群体增大, 灌水和施肥增多, 导致田间气候有利于病虫害发生和蔓延, 病害(条锈病、叶锈病和白粉病为主)逐年加重, 农药使用量惊人。河北省农田平均用药量约 6 000 g/hm<sup>2</sup>, 农药总施用量 4.1 万 t/a。缺水和病害是河北省小麦可持续发展的两大难题。河北区位毗邻京津, 是我国政治、经济和科技文化的中心地带, 又是我国粮、棉、油的

主产区, 保定市的区位使其肩负着维护该区域生态和环境保护任务。改变小麦生产方式, 依靠科技节水、减药、减肥, 维护生态, 保障粮食安全势在必行。

近年来, 国内外学者对如何提高水分利用效率进行了大量研究<sup>[6-9]</sup>, 选育和种植节水、抗病、高产小麦新品种是解决这一问题的关键, 是最经济、有效、环保的技术措施, 这样可以在节水条件下实现高产稳产, 降低生产成本, 提高经济效益。科茂 53 是高碑店市科茂种业有限公司以综合性状较好的中麦 12 为母本, 以矮秆、高产的良星 66 为父本材料进行有性杂交选育而成的小麦新品种, 2019 年 6 月通过河北省审定(冀审麦 2019023 号)。该品种适应本地气候条件, 具有节水、高产、矮秆、抗病、抗逆性强和适应性广等特点, 产量 7 500~8 250 kg/hm<sup>2</sup>。加速科茂 53 小麦新品种的试验、示范推广, 对保障我国粮食安全和农业可持续发展具有重要意义<sup>[10]</sup>。鉴于此, 笔者以 2016—2018 年 2 个年度河北省冀中北小麦区域试验结果为数据, 对科茂 53 的丰产性、稳产性和抗逆性进行了分析。

### 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 试验采用 2016—2018 年度科茂 53 参加河北省小麦区域试验和生产试验 2 年共 29 个点次试验汇总结果。其中, 2016—2017 年度区域试验 10 个试点, 为河北农业大学、滦南、青县、丰南、沧州市农林科学院、廊坊、永清、固安、高阳、玉田; 2017—2018 年度区域试验 9 个试点, 为奔城、

**基金项目** 河北省农业科技成果转化资金项目(2162630D); 保定市青年拔尖人才支持项目。

**作者简介** 徐海娜(1981—), 女, 河北保定人, 农艺师, 从事新品种选育及栽培技术推广工作。\* 通信作者, 农艺师, 硕士, 从事新品种选育及试验示范推广工作。

**收稿日期** 2021-12-17

沧州市农林科学院、河北大禹种业有限公司、丰南、河北农业大学、河南农源种业有限公司、河北保定农垦总公司徐水农场、固安科伟种业公司、河北正弘农业科技有限公司;2017—2018 年度生产试验 10 个试点,分别为河北农业大学、滦南、青县、丰南、沧州市农林科学院、廊坊、永清、固安、高阳、玉田。各试验点均采用随机区组设计,对照品种均为中麦 175。

## 1.2 方法

**1.2.1 抗性鉴定。**抗病性鉴定在河北省品种审定委员会指定河北省唯一的农作物品种抗病性鉴定单位河北省农林科学院植物保护研究所接种进行;品质检测在河北省农林科学院粮油作物研究所质量监督检验测试中心(石家庄)进行;田间抗寒性鉴定在河北省种子总站指定的抗寒性鉴定点(遵化国家区试站)进行;抗旱性鉴定在河北省农林科学院旱作农业研究所进行。

**1.2.2 丰产性分析。**首先对区域试验和生产试验中科茂 53 与对照品种中麦 175 的产量进行 *t* 检验分析差异性,然后用科茂 53 的平均产量与对照中麦 175 的增减产比来分析品种的丰产性<sup>[11]</sup>。采用 LSD 测验和检验品种的差异显著性。

**1.2.3 稳产性分析。**采用 Francis 提出的均值-变异系数(CV)法以及温振民等提出的高稳系数(HSC)法<sup>[12]</sup>分析品种的稳产性。

**1.3 数据分析** 采用 DPS 数据处理软件及 Excel 软件分析进行试验数据处理。

## 2 结果与分析

**2.1 科茂 53 丰产性分析** 由表 1 可知,在 2016—2018 年连续 2 个年度河北省小麦区域试验中,科茂 53 在 19 个点次表现全部增产,增产点率 100%,平均产量为 8 134.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照中麦 175 增产 6.8%。在 2017—2018 年河北省小麦生产试验中,10 个试点中有 9 点增产、1 点减产,平均产量 7 246.5 kg/hm<sup>2</sup>,较对照中麦 175 增产 7.3%。综合 2 个年度 29 个点次的试验数据可知,科茂 53 的平均产量为 7 838.5 kg/hm<sup>2</sup>,较对照中麦 175 平均增产 7.0%。其中,产量超过 7 500.0 kg/hm<sup>2</sup> 的点次有 24 个,占试点总数的 80%;产量超过 9 000.0 kg/hm<sup>2</sup> 的点次有 5 个,最高产量达到 9 963.0 kg/hm<sup>2</sup>。由此可见,科茂 53 是一个丰产稳产性好且高产潜力大的优良品种。

表 1 河北省小麦试验中科茂 53 的产量比较

Table 1 Comparison of the yield of Kemao 53 in Hebei regional test

组别 Group	年度 Year	平均产量 Average yield kg/hm <sup>2</sup>	最大值 Maximum value kg/hm <sup>2</sup>	较对照 Compared with CK/%	增产点数 Test sites with yield increase	减产点数 Test sites with yield decrease	增产点率 Percentage of test site with yield increase/%	组内位次 Rank
区域试验 Regional test	2016—2017	9 052.5	9 963.0	7.5	10	0	100	3
	2017—2018	7 216.5	8 412.0	6.2	9	0	100	4
生产试验 Production test	2017—2018	7 246.5	8 511.0	7.3	9	1	90	5

**2.2 科茂 53 稳定性分析** 由表 2 可知,2016、2017 年科茂 53 的高稳系数分别为 90.680 和 79.157,均超过了对照品种中麦 175,表现出良好的丰产性和稳产性;2016、2017 年科茂 53 的变异系数(CV)分别为 7.187%和 18.015%,均小于相应年份对照,说明科茂 53 的稳产性优于中麦 175,其中 2016 年 CV 值较小,说明该年份科茂 53 在不同环境中的变化小、静态稳定性好。2016、2017 年科茂 53 的产量分别为 9 053.2 和 7 215.4 kg/hm<sup>2</sup>,较对照分别增产 7.5%和 6.2%,说明科茂 53 不仅高产而且稳产性好。

表 2 河北省区域试验中科茂 53 稳定性比较

Table 2 Comparison of the stability of Kemao 53 in Hebei regional test

年份 Year	品种名称 Variety name	平均产量 Average yield kg/hm <sup>2</sup>	比对照 Compared with CK ±%	高稳系数 HSC	CV %
2016	科茂 53	9 053.2	7.5	90.680	7.187
	中麦 175(CK)	8 423.7	—	82.141	9.645
2017	科茂 53	7 215.4	6.2	79.157	18.015
	中麦 175(CK)	6 793.8	—	73.515	19.133

**2.3 籽粒产量及其构成因素的相关性分析** 从表 3 可以看出,在籽粒产量三要素中,籽粒产量与有效穗数间显著相关(0.651 2),说明科茂 53 增加有效穗数对提高产量的作用较

大,千粒重与产量的相关性次之(0.583 6),穗粒数则与产量负相关(-0.380 3);有效穗数和千粒重互作对产量的影响最大(0.748 3),穗粒数与千粒重互作效应对产量影响最小(0.141 3),表明科茂 53 在生产中可通过栽培措施在增加穗数同时协同提高穗粒数和千粒重来实现高产。

**2.4 籽粒产量构成因素的通径分析** 由表 4 可知,提高籽粒产量三要素中的任意一个因素,均能起到增产的作用,其中以增加有效穗数的作用最大(直接通径系数 0.460 3),千粒重次之(0.421 5),而穗粒数的作用较小(-0.271 4)<sup>[13]</sup>,通过有效穗数和千粒重的间接作用也为负值,分别为-0.090 4和-0.018 5。因此,科茂 53 在穗数和千粒重上增产效果明显,穗粒数则较小。

**2.5 科茂 53 抗逆性分析** 由表 5 可知,在 2016—2018 年度的河北省区域试验和生产试验中,科茂 53 成株期综合抗病性鉴定结果为中抗/高抗条锈病、免疫/中抗叶锈病、中感/中抗白粉病、低抗/中抗吸浆虫。抗寒性鉴定显示,死茎率分别为 2.7%和 9.9%,综合评价抗寒性好。2019 年(衡水)在干旱模拟棚环境和田间自然环境下进行抗旱性鉴定,结果显示抗旱指数 1.158,抗旱性“2 级”(抗旱性强),说明科茂 53 综合抗性好,特别是对条锈病和叶锈病的抗性强,这进一步显示了科茂 53 的丰产节水性、稳产性和广适性。因此,科茂 53 在生产中能够很好地应对河北省小麦生产上水资源缺乏、频

繁发生的条锈病和叶锈病危害,显著降低病害发生程度,提高小麦产量和品质。

表3 河北区域试验中科茂53籽粒产量及其构成因素的相关系数

Table 3 Correlation coefficients of Kemao 53 between grain yield and yield component factors in Hebei regional test

变量 Variable	有效穗数 Effective ears	穗粒数 Grains per ear	千粒重 1 000-grain weight	有效穗数× 穗粒数 Effective ears× grains per ear	有效穗数× 千粒重 Effective ears×1 000- grain weight	穗粒数×千粒重 Grains per ear× 1 000-grain weight	籽粒产量 Grain yield
有效穗数 Effective ears	1						
穗粒数 Grains per ear	-0.196 3	1					
千粒重 1 000-grain weight	0.326 3	-0.043 9	1				
穗数×穗粒数 Ears× grains per ear	0.854 7	0.339 6	0.317 6	1			
穗数×千粒重 Ears×1 000-grain weight	0.909 7	-0.134 3	0.685 4	0.814 2	1		
穗粒数×千粒重 Grains per ear×1 000-grain weight	0.118 8	0.700 7	0.679 8	0.503 5	0.412 2	1	
籽粒产量 Grain yield	0.651 2	-0.380 3	0.583 6	0.432 9	0.748 3	0.141 3	1

表4 2016—2017年科茂53的3个产量相关性状对产量的通径系数

Table 4 Path coefficient of yield-related traits to yield of Kemao 53 in 2016–2017

变量 Variables	$X_1 \rightarrow Y$ (产量)	$X_2 \rightarrow Y$ (产量)	$X_3 \rightarrow Y$ (产量)
$X_1$ (有效穗数)	0.460 3	0.053 3	0.137 6
$X_2$ (穗粒数)	-0.090 4	-0.271 4	-0.018 5
$X_3$ (千粒重)	0.150 2	0.011 9	0.421 5

注: 剩余通径系数为 0.592 5

Note: Residual path coefficient was 0.592 5

2.6 科茂53品质分析 河北省农林科学院粮油作物研究所质量监督检验测试中心(石家庄)品质检测结果显示,粗蛋白(干基)13.2%,容重786 g/L,湿面筋(以14%水分计)26.1%,最大抗延阻力239 EU,拉伸面积33.0 cm<sup>2</sup>,稳定时间7.2 min,主要品质指标达到国家中筋小麦品质标准。从试验结果来看,科茂53是一个丰产和稳产性好、适应性广、增产潜力大的小麦新品种。科茂53的育成和推广对河北省小麦增产和品质提高具有重要作用<sup>[14]</sup>。

表5 科茂53抗性鉴定结果

Table 5 Results of resistance identification of Kemao 53

年份 Year	抗病性 Disease resistance			抗寒性 Cold resistance		
	条锈病 Stripe rust	叶锈病 Brown leaf rust	白粉病 Powdery mildew	吸浆虫 Sitodiplosis mosellana	死茎率 Dead stem rate//%	综合评价 Comprehensive assessment
2016—2017	中抗	免疫	中感	低抗	2.7	抗寒性好
2017—2018	高抗	中抗	中抗	中抗	9.9	抗寒性好

### 3 结论

小麦的丰产性、稳定性和抗逆性是检验小麦品种是否优良以推广应用的重要依据。结果表明,科茂53具有较好的丰产性、稳定性和抗逆性,产量构成三因素协调,增产潜力较大。在2个年度区域试验中,科茂53的平均产量为7 530.0 kg/hm<sup>2</sup>,有效穗数为613.5万个/hm<sup>2</sup>,穗粒数为36.0粒,千粒重为41.8 g,较对照中麦175增产6.9%,且均在当年参试品种中排名前4位。科茂53在各试点间的CV值较小,具有较好的静态稳定性,2个年度区域试验科茂53的高稳系数均高于对照,进一步说明科茂53具有较高的丰产性和稳产性。同时,科茂53连续2年在19个点次均较对照增产,增产点率100%,表明科茂53对环境的适应能力强,具有广泛的适应性。试验结果还表明,科茂53的综合抗性较好,表现为高抗条锈病、免疫锈病和白粉病和吸浆虫,且该品种的茎秆弹性好,抗倒伏能力强,抗旱等级达2级标准,品质检测结果达到国家中筋小麦标准。因此,科茂53是一个集节水、丰产、稳产和抗逆性突出于一体的中筋小麦新品种,适宜在河北省北部麦区种植,具有广阔的推广应用前景。

### 参考文献

- [1] 张林刚,邓西平. 小麦抗旱性生理生化研究进展[J]. 干旱地区农业研究,2000,18(3):87–92.
- [2] 李素. 小麦田间抗旱性的综合评价及抗旱基因的表达研究[D]. 烟台大学,2014.
- [3] 从建鸥,李宁,许映军,等. 干旱胁迫下冬小麦产量结构与生长、生理、光谱指标的关系[J]. 中国生态农业学报,2010,18(1):67–71.
- [4] 宋丹阳,郭春强,葛昌斌,等. 小麦新品种漯麦906丰产性、稳产性、抗逆性及适应性分析[J]. 浙江农业科学,2020,61(12):2520–2522.
- [5] 李鹏,崔正勇,高国强,等. 10个山东省小麦品种节水丰产性鉴定与分析[J]. 山东农业科学,2018,50(3):18–21.
- [6] 吴复学,孙慧敏,李海彦,等. 测墒补灌对小麦水分利用特性和籽粒产量的影响[J]. 山东农业科学,2017,49(10):23–26.
- [7] 许骥坤,石玉,赵俊晔,等. 测墒补灌对小麦水分利用特征和产量的影响[J]. 水土保持学报,2015,29(3):277–281,329.
- [8] 王志敏,王璞,李绪厚,等. 冬小麦节水省肥高产简化栽培理论与技术[J]. 中国农业科技导报,2006,8(5):38–44.
- [9] 侯大山,李月华,王云超,等. 冀中南高产冬小麦田水分高效循环及利用技术推广研究[J]. 安徽农业科学,2019,47(13):26–28.
- [10] 陈兆波. 生物节水研究进展及发展方向[J]. 中国农业科学,2007,40(7):1456–1462.
- [11] 郭智萍,孙希增,李秀民,等. 小麦新品种凌2016丰产性、稳产性及适应性分析[J]. 陕西农业科学,2013,59(4):70–72.
- [12] 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[J]. 作物学报,1994,20(4):508–512.
- [13] 蔡金华,陈爱大,李东升,等. 小麦新品种镇麦10号的丰产性、稳产性及适应性[J]. 江苏农业科学,2015,43(8):100–102.
- [14] 栗丹,张静,鲁璐,等. 高产优质抗病小麦新品种川育20的丰产性、稳定性及适应性分析[J]. 种子,2011,30(11):84–86,88.