

# 小麦新品种阜航麦1号高产稳产及广适性分析

夏云祥 冯家春 杨永华 张桂芳 柳申飞 葛勇 康苗苗

(阜阳市农业科学院,安徽阜阳 236065)

**摘要:**依据2017–2020年度安徽省小麦半冬性组区域试验和生产试验数据,分析了阜航麦1号的高产、稳产、广适性及产量构成因素间的相关性,初步探讨了不同产量水平下阜航麦1号的产量构成特点。结果表明,2年区域试验阜航麦1号平均产量8349.0kg/hm<sup>2</sup>,较对照济麦22增产6.34%,生产试验平均产量8682.0kg/hm<sup>2</sup>,较对照济麦22增产8.13%,综合增产点率96.6%。区域试验和生产试验产量的平均适应度为76.8%,平均高稳系数为86.52%,较对照高出4.61个百分点,表明阜航麦1号具有较好的高产稳产广适特性。不同产量水平下,阜航麦1号的产量构成中有效穗数和穗粒数差异较大,千粒重较稳定,差异不明显。阜航麦1号产量及构成因素的相关性分析表明,有效穗数与产量呈极显著正相关,穗粒数与产量呈显著正相关,生产上可通过适当增加群体密度提高有效穗数、调节水肥实现保花增粒等途径来进一步挖掘阜航麦1号的高产潜力。

**关键词:**小麦;阜航麦1号;高产;稳产;广适性;产量结构

## Analysis on Characteristics of High and Stable Yield and Adaptability of New Wheat Variety Fuhangmai No. 1

XIA Yun-xiang, FENG Jia-chun, YANG Yong-hua, ZHANG Gui-fang,

LIU Shen-fei, GE Yong, KANG Miao-miao

(Fuyang Academy of Agricultural Sciences, Anhui Fuyang 236065)

小麦是安徽省播种面积最大的粮食作物,也是重要的口粮作物,作为全国重要的粮食生产大省,小麦常年种植面积约287万hm<sup>2</sup>(4300万亩)。近年来,安徽省通过加强小麦生产全程机械化技术推广应用、充分发挥复式高性能智能化大型农机作用和着力提高“耕种管收烘”环节作业质量等途径,有效提升了全省小麦生产的质量效益和产业市场竞争力。2022年安徽小麦生产呈现面积、单产、总产和效益“四增”的特点,实现“十九连丰”<sup>[1]</sup>,但从长远看,随着城镇化和工业化用地量不断增加、人民生活水平不断提高,安徽小麦生产仍然面临人均耕地少、劳动力缺乏、比较效益低以及极端气候频发等诸多不利因素的挑战,小麦供求形势依然十分严峻,不容乐

观<sup>[2]</sup>。如何提高单位面积小麦产量仍然是安徽小麦生产上必须解决的首要问题,而选育高产、稳产、广适性小麦新品种,并深入挖掘其高产潜力则是解决这一问题的关键。

阜航麦1号是阜阳市农业科学院采用航天诱变技术育成的矮秆大穗中筋小麦新品种,具有高产、稳产、抗倒、优质、高容重等特点,是目前安徽省首个利用航天诱变技术育成的小麦新品种<sup>[3]</sup>。阜航麦1号是由“神舟十号”飞船搭载阜麦8号的种子,在太空特殊的高真空、宇宙高能粒子辐射、宇宙磁场和高洁净的环境下,经诱导产生变异,通过地面人工选择、多点鉴定并利用三地两代(阜阳、三亚、西宁)加代技术选育而成的,于2021年通过安徽省农作物品种审定委员会审定,审定编号:皖审麦20210019。为加快阜航麦1号在生产上的大面积推广应用,进一步挖掘其高产潜力,本研究以安徽省小麦品种试验半冬性组区域试验和生产试验的数据为依据,分析

**基金项目:**安徽省小麦良种联合攻关项目(皖农种函[2021]1146号);安徽省小麦产业技术体系“十四五”计划项目(皖农科函[2021]711号);安徽省科技攻关计划项目(1501031105)

了阜航麦1号的高产、稳产和广适性,探讨了不同产量水平下,阜航麦1号的产量构成特点,同时以3个年度29点次的试验数据为依据,对其产量及构成因素进行了相关分析,以期对阜航麦1号的高产高效栽培及大面积推广应用提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料与数据来源** 试验数据来源于2017–2019年度安徽省小麦品种试验半冬性组区域试验及2019–2020年度安徽省小麦品种试验半冬性组生产试验。其中2017–2018年度阜航麦1号区域试验同组参试品种共13个,9个试点;2018–2019年度阜航麦1号区域试验同组参试品种共12个,11个试点;2019–2020年度阜航麦1号生产试验同组参试品种共4个,9个试点。各级试验对照品种均为济麦22。

**1.2 试验方法** 区域试验3次重复,小区面积13.33m<sup>2</sup>,参试品种随机排列,全区收获;生产试验1次重复,小区面积333.3m<sup>2</sup>,全区收获。田间管理同当地大田生产,根据试验方案进行病虫草害防治。

**1.3 数据分析** 采用Excel2003、SAS8.0和Rct99软件对数据进行统计分析。采用与对照品种产量比较的方法进行高产特性分析<sup>[4–5]</sup>;用高稳系数(HSC)法<sup>[6–7]</sup>进行稳产性分析,其中 $HSC(\%) = [(X_i - S_i) / (1.10X_{ck})] \times 100$ , $X_i$ 为第*i*个品种的平均产量, $S_i$ 为第*i*个品种的标准差, $X_{ck}$ 为对照品种的平均产量;用适应度<sup>[8–9]</sup>和增产点率进行广适性分析。

## 2 结果与分析

**2.1 高产性分析** 从表1阜航麦1号参加区域试验和生产试验数据来看,2017–2018年度参加安徽省小麦品种试验半冬性组区域试验第1年,阜航麦1号平均产量7019.0kg/hm<sup>2</sup>,比对照济麦22增产6.90%,居参试品种第5位,增产达到极显著水平,9个试点汇总,9点增产,增产点率100%。2018–2019年度参加第2年区域试验,阜航麦1号平均产量9678.9kg/hm<sup>2</sup>,比对照济麦22增产5.77%,居参试品种第8位,增产达到极显著水平,11个试点汇总,10点增产,增产点率90.9%。2年区域试验平均产量8349.0kg/hm<sup>2</sup>,比对照济麦22增产6.34%。2019–2020年度参加安徽省小麦品种试验半冬性组生产试验,平均产量8682.0kg/hm<sup>2</sup>,比对照济麦22增产8.13%,居参试品种第1位,增产达到极显著水平。3

个年度试验中,阜航麦1号平均产量8460.0kg/hm<sup>2</sup>,比对照济麦22增产6.93%,表现出优良的高产特性和增产潜力。

**2.2 稳产性分析** 2年度区域试验中,阜航麦1号的高稳系数分别为84.52%和85.21%,对照济麦22的高稳系数分别为81.38%和81.90%。在2019–2020年度生产试验中,阜航麦1号的高稳系数为89.83%,对照济麦22的高稳系数为82.45%(表1)。3年度试验中,阜航麦1号的高稳系数均优于对照济麦22,且平均高稳系数为86.52%,较对照济麦22(81.91%)高出4.61个百分点,充分表明阜航麦1号具有突出的稳产性能。

**2.3 广适性分析** 2017–2019年度区域试验中,阜航麦1号的适应度分别为66.7%和63.6%,2年汇总20个试点有19点增产,增产点率95.0%。2019–2020年度生产试验中,阜航麦1号的适应度为100%,9点汇总9点增产,增产点率100%(表1)。3年度试验中,阜航麦1号的平均适应度为76.8%,29个汇总试点中有28点增产,增产点率达96.6%,表明阜航麦1号具有很好的广适性。

**2.4 不同产量水平下阜航麦1号的产量结构** 由表2可以看出,阜航麦1号产量水平在9750kg/hm<sup>2</sup>以上的试点有6个,达到20.7%;产量水平在9000kg/hm<sup>2</sup>以上的试点有11个,占37.9%;产量水平在8250kg/hm<sup>2</sup>以上的试点有20个,占比69.0%;产量水平低于6750kg/hm<sup>2</sup>的试点有6个,占比20.7%。不同产量水平下,有效穗数均值的变化范围为539.3~759.3万穗/hm<sup>2</sup>,穗粒数均值的变化范围为33.9~43.8粒,千粒重均值的变化范围为41.8~47.2g,从变化范围可以看出,有效穗数对阜航麦1号产量的影响效应较大,其次是穗粒数,而千粒重在不同产量水平下表现较稳定,均在40g以上。从超高产水平(>9750kg/hm<sup>2</sup>)来看,阜航麦1号产量构成中,有效穗数应达到750万穗/hm<sup>2</sup>,穗粒数应达到40粒,千粒重应在44g以上;从高产水平(>9000kg/hm<sup>2</sup>)来看,有效穗数应在550万穗/hm<sup>2</sup>以上,穗粒数应达到40粒,千粒重应在45g以上;综合考虑品质及经济效益可知,中高产水平(>8250kg/hm<sup>2</sup>),即有效穗数应在600万穗/hm<sup>2</sup>以上,穗粒数应达到37粒,千粒重43g以上,可能更有利于大田生产应用。

**2.5 阜航麦1号产量及构成因素间的相关性** 阜

表1 2017–2020年参试品种的产量、高稳系数和适应度(阜航麦1号同组别)

年度	品种	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较CK± (%)	显著性		增产 点次	增产点率 (%)	高稳系数 (%)	适应度 (%)
				0.05	0.01				
2017–2018	徽研66	7315.4	11.42	a	A	9	100	82.08	88.9
	瑞华麦592	7284.3	10.94	a	AB	9	100	90.60	100
	谷神28	7225.7	10.05	ab	ABC	9	100	85.31	100
	诚麦1612	7180.1	9.36	abc	ABCD	9	100	88.72	100
	阜航麦1号	7019.0	6.90	bcd	ABCDE	9	100	84.52	66.7
	涡麦103	7016.1	6.86	bcd	ABCDE	8	88.9	85.50	66.7
	皖宿906	6983.9	6.37	bcd	ABCDEF	9	100	86.68	44.4
	淮麦518	6972.8	6.20	bcd	ABCDEF	8	88.9	89.27	55.6
	乐麦185	6955.8	5.94	cd	BCDEF	9	100	84.59	44.4
	齐民7号	6913.1	5.29	de	CDEF	8	88.9	85.52	33.3
	乐麦306	6845.4	4.26	de	DEFG	8	88.9	85.59	33.3
	SH5098	6772.5	3.15	def	EFG	8	88.9	89.30	11.1
	皖麦1648	6664.7	1.51	ef	FG	5	55.6	82.44	22.2
	济麦22(CK)	6565.8	/	f	G	/	/	81.38	/
2018–2019	涡麦203	9883.8	8.01	a	A	11	100	85.81	100
	齐民7号	9783.0	6.91	ab	A	10	90.9	88.21	81.8
	诚麦617	9763.1	6.69	ab	AB	11	100	86.56	81.8
	皖农0907	9754.7	6.60	ab	AB	10	90.9	87.25	72.7
	西农109	9752.9	6.58	ab	AB	9	81.8	87.87	54.5
	涡麦103	9707.6	6.08	ab	AB	10	90.9	87.62	63.6
	淮科9号	9686.1	5.85	abc	AB	10	90.9	87.12	54.5
	阜航麦1号	9678.9	5.77	abc	AB	10	90.9	85.21	63.6
	济麦44	9657.3	5.53	abc	AB	11	100	84.35	72.7
	安农718	9594.9	4.85	bc	AB	10	90.9	87.46	36.4
	涡麦404	9584.0	4.73	bc	AB	10	90.9	88.94	45.5
	徐麦021	9437.1	3.13	c	BC	8	72.7	83.51	27.3
	济麦22(CK)	9151.1	/	d	C	/	/	81.90	/
	2019–2020	阜航麦1号	8682.0	8.13	a	A	9	100	89.83
中麦6030		8490.0	5.74	ab	A	9	100	86.07	88.9
瑞华麦592		8320.5	3.62	bc	AB	8	88.9	84.19	55.6
淮麦518		8061.0	0.39	cd	B	4	44.4	85.00	22.2
济麦22(CK)		8029.5	/	d	B	/	/	82.45	/

表2 不同产量水平下阜航麦1号的产量结构

产量水平(kg/hm <sup>2</sup> )	点次	占比(%)	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	有效穗数(万穗/hm <sup>2</sup> )	穗粒数	千粒重(g)
>9750	6	20.7	10219.5	759.3	40.6	44.1
9000~9750	5	17.2	9458.1	561.9	40.2	47.2
8250~9000	9	31.0	8551.2	612.3	37.2	43.4
7500~8250	1	3.5	7888.5	738.0	43.8	42.8
6750~7500	2	6.9	7227.8	539.3	39.3	45.4
<6750	6	20.7	6507.3	550.0	33.9	41.8

航麦1号产量构成因素的变异系数大小顺序为:有效穗数>穗粒数>千粒重,有效穗数和穗粒数的变异系数较大,而千粒重的变异系数明显小于有效穗数和穗粒数(表3)。说明有效穗数和穗粒数在不同环境下的变化较大,易受栽培措施和环境条件的影响,通过调节栽培措施来优化有效穗数和穗粒数以提高产量的途径是可行的,而千粒重受栽培措施和环境条件的影响小,是相对稳定的产量因素,通过调节栽培措施来增加千粒重以提高产量的途径

是相对困难的。产量及构成因素的相关分析表明(表4),有效穗数与产量呈极显著正相关,穗粒数与产量呈显著正相关,千粒重与产量相关不显著。同时偏相关分析表明,有效穗数、千粒重与产量呈极显著正相关,穗粒数与产量呈不显著正相关,千粒重与有效穗数呈极显著负相关,说明阜航麦1号的产量更易受有效穗数的影响,生产上在确保一定千粒重和穗粒数的条件下,可通过适当调节群体密度来提高有效穗数,以进一步挖掘阜航麦1号的高产

表3 阜航麦1号产量构成因素的变异系数

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 <sup>2</sup> )	435.0	982.5	620.4	115.8	18.7
穗粒数	27.9	49.0	38.1	4.8	12.6
千粒重(g)	38.6	49.4	44.0	2.9	6.6
产量(kg/hm <sup>2</sup> )	6225.0	10769.0	8516.0	1347.0	15.8

表4 阜航麦1号产量及其构成因素间的相关性

产量因素	有效穗数	穗粒数	千粒重	产量
有效穗数	1.00	-0.04	-0.55**	0.62**
穗粒数	0.18	1.00	-0.05	0.32
千粒重	-0.28	0.11	1.00	0.56**
产量	0.48**	0.40*	0.35	1.00

对角线左下数值为相关系数,右上数值为偏相关系数;\*\*和\*分别表示0.01、0.05水平显著相关

潜力。

### 3 结论与讨论

小麦产量构成因素在高水平下实现互相协调是小麦获得高产的重要前提和基础。在不同产量水平下,阜航麦1号的有效穗数和穗粒数是受种植措施和环境影响较大的因素,千粒重的变化较小,是相对稳定的,这与产量构成因素的变异分析结果是一致的。本研究表明,阜航麦1号的有效穗数在600万穗/hm<sup>2</sup>以上,穗粒数37粒左右,千粒重43g以上,是有利于大田生产的合理产量结构类型。在具体的生产应用中,应充分考虑土壤肥力、整地质量、播期及气候等因素,选择适合的产量结构类型,通过水肥的合理运筹,科学协调三者间的关系,以利于阜航麦1号产量潜力的充分发挥,实现经济效益最大化。

相关分析结果表明,有效穗数和产量之间极显著正相关,穗粒数与产量间显著正相关,虽然提高有

效穗数和增加穗粒数都能提高产量潜力,但通过提高有效穗数要远比增加穗粒数显然更容易实现高产潜力。因此,在保证一定穗粒数和千粒重的条件下,可以通过适当增加群体密度来提高有效穗数或通过优化栽培措施以提高成穗率的途径来不断挖掘阜航麦1号的高产潜能。

综合分析表明,阜航麦1号在区域试验和生产试验中表现出增产幅度大、增产点率高、稳产性好、适应度高等特点,是一个高产稳产性突出,适应性广,同时集矮秆、抗病、优质于一身的小麦新品种。近年来,阜航麦1号在实际生产应用中深受广大种植户的认可,市场前景广阔。

### 参考文献

- [1] 史力. 夏粮何以“四增”. 安徽日报, 2022-06-14(01)
- [2] 王会伟, 胡琳, 郭瑞, 高崇, 董海滨, 赵明忠. 小麦新品种郑麦1860高产稳产特性分析. 种子, 2021, 40(3): 132-135
- [3] 冯家春, 夏云祥, 葛勇, 杨永华, 张桂芳, 柳申飞, 康苗苗. 矮秆早熟



# 不同耕作模式对醇用高粱产量的影响

赵 军 杨 珍

(武威市农业科学研究院,甘肃武威 733000)

**摘要:**为研究全膜覆盖垄作沟灌节水技术对醇用高粱 SF83003 产量的影响,探讨醇用高粱主要农艺性状对高粱产量影响的主次关系,运用灰色关联度分析法,对高粱 SF83003 的产量与 7 个农艺性状进行分析,为高粱的育种栽培提供技术、理论依据。结果表明,产量与主要农艺性状的关联度大小依次是穗长>株高>糖锤度>茎粗>秆长>叶长>叶宽,可见,穗长、株高、糖锤度对产量的影响较大,叶宽、叶长、秆长对产量影响较小。在高粱育种中应优先注重穗长、株高、糖锤度的选择,同时也要兼顾其他性状的选择,将对高粱产量有一定的提升作用。而叶宽、叶长、秆长与高粱产量的关联系数较小,无需过多的关注。

**关键词:**醇用高粱;产量;垄作沟灌;农艺性状;灰色关联度分析

## Effects of Different Tillage Patterns on the Yield of Alcohol Sorghum

ZHAO Jun, YANG Zhen

(Wuwei Academy of Agricultural Sciences, Gansu Wuwei 733000)

高粱(*Sorghum bicolor* L. Moench)因具有较高的光合利用效率<sup>[1-2]</sup>、生物产量高、含糖量高、耗水量少、生产成本低<sup>[3]</sup>和抗逆性强<sup>[4]</sup>等特点被认为是我国最具潜力的能源作物之一<sup>[5-6]</sup>。因此,既可在制糖、酿酒和生产酒精燃料、造纸等方面具有广泛的应用价值,又可用作非常好的牲畜饲料<sup>[7]</sup>,已越来越受到关注和重视。

灰色关联度分析是将灰色系统中各要素进行综合描述和量化评估的一种统计分析方法,可以对其系统要素进行全面、客观的评价<sup>[8]</sup>,主要用于研究事物相互关联、相互作用的复杂因素的影响作用,常应用于研究多个性状间的相对重要性,从而明确

影响事物的主要因素<sup>[9]</sup>,该分析方法简明扼要、直观易懂。目前,主要应用在玉米、谷子、棉花、大豆、水稻等<sup>[10-15]</sup>作物的育种,在高粱上应用少有报道。因此,以醇用高粱品种 SF83003 为研究对象,对其主要农艺性状及产量进行灰色关联度分析,探讨研究各性状对产量影响的重要性,为使高粱达到“穗长、茎粗、汁多、糖高”的新品种选育目标提供一定参考。

### 1 材料与方法

**1.1 试验基本概况** 试验在武威市农业科学研究院试验基地进行,海拔 1450m,地势平坦,灌溉方便,土质为灌漠壤土,肥力中上,土壤容重为 1.37g/cm<sup>3</sup>,耕层土壤 pH 值为 7.66,有机质含量 20.30g/kg,全氮 1.25g/kg、全磷 1.21g/kg、全钾 20.43g/kg,速效氮含

**基金项目:**武威市市列科技计划项目(WW2101061);甘肃武威国家农业科技园区财政扶持资金项目

- 航天小麦新品种——阜航麦 1 号. 麦类作物学报,2021,41(6): 封二
- [4] 姚金保,马鸿翔,张鹏,余桂红,杨学明,周森平,张平平. 小麦宁麦 26 丰产性、稳产性及适应性分析. 浙江农业科学,2018,59(11): 1966-1968
- [5] 夏云祥,冯家春,杨永华,张桂芳,康苗苗. 小麦新品种阜麦 9 号丰产性、稳产性及适应性分析. 北方农业学报,2019,47(5): 24-28
- [6] 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

- [7] 程媛媛,林静,苏娟娟,肖轶娆,景东林. 小麦新品种邢麦 13 号丰产性、稳产性及适应性分析. 山东农业科学,2021,53(5): 153-156
- [8] 刘兢文,王海华,程明凯,孟自力. 小麦新品种温麦 28 丰产稳产性分析及应用研究. 种业导刊,2018(9): 23-25
- [9] 朱小涛,朱伟,连少英,李萌茵,韩英,张金民. 国审小麦新品种商麦 167 丰产性、稳产性和适应性分析. 浙江农业科学,2022,63(3): 216-218

(收稿日期:2023-01-17)