

# 小麦产量与旗叶性状的相关性分析

黄杰<sup>1</sup> 乔冀良<sup>1</sup> 苗运武<sup>2</sup> 张振永<sup>1</sup> 葛昌斌<sup>1</sup> 廖平安<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>河南省漯河市农业科学院,漯河 462300;<sup>2</sup>河南省漯河市舞阳县农业技术推广总站,舞阳 462000)

**摘要:**以 16 个小麦品种(系)为试验材料,研究了小麦产量与旗叶性状的关系。结果表明,千粒重与旗叶长、面积呈极显著负相关;容重与旗叶长呈显著负相关;穗粒数与旗叶宽、面积、叶基角呈显著正相关。因此,在一定范围内,育种上应该选择旗叶较短、较宽、较薄、叶基角较大的材料。

**关键词:**小麦;产量;产量因素;旗叶;相关性

旗叶又称剑叶,是小麦抽穗前生长出的最后一片叶子,也是最年轻的叶子,大多数小麦品种的旗叶在地上第 3 节出现之后开始生长,旗叶的出现是小麦进入孕穗期的标志。前人研究<sup>[1-3]</sup>表明,旗叶是小麦生长后期光合效率最高的叶片,旗叶光合作用产生的同化物是子粒物质最重要的来源,旗叶对小麦子粒产量的贡献率可达 1/3。可见,旗叶对子粒产量的形成十分关键。通过对产量与旗叶性状之间的关系进行分析,以期高产小麦新品种的选育提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 试验材料为国家小麦良种联合攻关的 16 个小麦品种(系),分别来自濮阳、新乡、漯河、周口等试验站,即徐麦 2178、淮麦 302、百农 5822、安科 1401、兰天 0422、皖宿 1313、西农 615、郑麦 0943、华麦 226、皖垦麦 1221、天麦 162、濮麦 168、宛麦 715、洛麦 33、漯麦 163 和涡麦 505。

**1.2 试验方法** 试验于 2016-2017 年在漯河市临颍县示范基地(皇帝庙乡大王村)进行。每个品种(系)为 1 个处理,随机区组设计,3 次重复,每个小区面积 9m<sup>2</sup>,小区长 6m、宽 1.5m。2016 年 10 月 19 日播种。田间管理和施肥水平同大田生产。

灌浆期,每个处理随机取样 10 株,测量旗叶的长、宽、叶基角<sup>[4]</sup>;旗叶面积=0.83×旗叶长×旗叶宽。收获前,每个处理随机取样 30 穗进行室内考种,统计穗长、穗粒数、千粒重、容重等性状。小区全部

收获计产。

采用 Microsoft Excel 2007 进行数据统计分析;DPS 9.5 软件进行方差分析、相关性分析和回归分析<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 产量和旗叶性状的方差分析** 对 16 个品种(系)各性状进行方差分析,结果表明:各性状重复间差异不显著,品种(系)间差异均达极显著水平。

由表 1 可以看出,产量构成因素及相关性状、旗叶性状的变幅和变异系数均有不同程度差异。其中,产量构成因素及相关性状变异较大的是穗长和千粒重,变异较小的是容重;小麦旗叶性状变异较大的是叶基角和旗叶面积,变异较小的是旗叶宽。

表 1 产量和旗叶性状的数值、变异系数及 F 值

性状	平均值	标准差	范围	变异系数 (%)	F 值
穗长(cm)	9.29	0.72	8.06~10.89	7.74	13.08**
穗粒数(粒)	34.79	1.44	31.97~37.97	4.14	21.074**
千粒重(g)	47.82	2.14	43.70~51.10	4.48	26.20**
小区产量(kg)	7.86	0.22	7.60~8.30	2.80	7.099**
容重(g/L)	808.30	19.26	761.00~842.00	2.38	3.40**
旗叶长(cm)	16.60	1.62	14.70~20.57	9.75	7.80**
旗叶宽(cm)	1.91	0.15	1.53~2.14	7.81	12.39**
旗叶面积(cm <sup>2</sup> )	26.44	3.94	20.93~33.77	14.90	9.93**
旗叶厚(10 <sup>-1</sup> mm)	1.97	0.20	1.44~2.34	10.03	2.79**
叶基角(°)	20.44	4.77	17.11~38.00	23.35	24.59**

\*, \*\* 分别表示在 0.05 和 0.01 水平上的显著性,下同

基金项目:河南省科技攻关项目(162102110026);国家小麦产业技术体系漯河综合试验站(CARS-3-2-26)

通信作者:廖平安

**2.2 产量与旗叶性状间的相关分析** 由表2可以看出,穗长、千粒重、产量、容重与旗叶的长、宽、面积、厚均为负相关,其中千粒重与旗叶的长、面积呈极显著负相关,容重与旗叶长呈显著负相关。试验结果表明:选择旗叶较短、较薄的材料,有利于提高产量、千粒重和容重。

表2 产量与旗叶性状间的相关分析

性状	旗叶长	旗叶宽	旗叶面积	旗叶厚	叶基角
穗长	-0.0165	-0.0236	-0.0191	-0.4113	0.1534
穗粒数	0.3739	0.4933*	0.4916*	0.0854	0.5557*
千粒重	-0.7326**	-0.3568	-0.6721**	-0.4153	0.0845
产量	-0.1374	-0.4075	-0.2880	-0.4416	0.3273
容重	-0.5689*	-0.1292	-0.4392	-0.1722	-0.1189
经济系数	-0.2468	0.0798	-0.1292	0.1414	0.1372

穗粒数与旗叶的长、宽、面积、厚、叶基角均呈正相关。其中穗粒数与旗叶的宽、面积、叶基角呈显著正相关,表明选择旗叶较宽、面积较大且在一定范围内增大叶基角能显著提高穗粒数。

因此,在一定范围内,育种上应该选择旗叶较短、较宽、较薄、叶基角较大的材料。

**2.3 产量与旗叶性状间的回归分析** 由表3可以看出,产量与旗叶性状的多元回归分析中,旗叶厚、叶基角保持一定时,旗叶宽每减小1cm,小区产量增加0.6718kg;旗叶宽、叶基角保持一定时,旗叶厚每减小0.1mm,小区产量增加6.714kg;旗叶宽、旗叶厚保持一定时,叶基角每增加1°,小区产量增加0.0282kg。

表3 产量与旗叶性状间的回归分析

回归关系	最优回归方程
产量与旗叶性状	$Y_1=9.8536-0.6718x_2-0.6714x_4+0.0282x_5$
千粒重与旗叶性状	$Y_2=69.9922-1.0099x_1-4.5358x_4+0.1715x_5$
穗粒数与旗叶性状	$Y_3=24.0093+4.0454x_2+0.1489x_5$
容重与旗叶性状	$Y_4=920.652-6.7696x_1$

$x_1$ 为旗叶长; $x_2$ 为旗叶宽; $x_3$ 为旗叶面积; $x_4$ 为旗叶厚; $x_5$ 为叶基角;  
 $Y_1$ 为小区产量; $Y_2$ 为千粒重; $Y_3$ 为穗粒数; $Y_4$ 为容重

千粒重与旗叶性状的多元回归分析中,旗叶厚、叶基角保持一定时,旗叶长每减小1cm,千粒重增加1.0099g;旗叶长、叶基角保持一定时,旗叶厚度每减小0.1mm,千粒重增加0.45358g;旗叶长、旗叶厚度保持一定时,叶基角每增加1°,千粒重增加0.1715g。

穗粒数与旗叶性状的多元回归分析中,旗叶宽保持一定时,叶基角每增加1°,穗粒数增加0.1489粒;叶基角保持一定时,旗叶宽每增加1cm,穗粒数增加4.0454粒。

容重与旗叶性状的多元回归分析中,旗叶长每减少1cm,容重增加6.7696g/L。

### 3 讨论

旗叶对子粒产量的形成十分关键。姚维传等<sup>[6]</sup>认为,育种中应选择较宽而不太长的旗叶,既可增加旗叶面积,又不致叶片披垂。本研究中,旗叶长度、宽度与产量因素的研究结果与杨煜峰等<sup>[4]</sup>、姚维传等<sup>[6]</sup>、成东梅等<sup>[7]</sup>的结论相一致。因此,建议育种上选择旗叶较短、较宽、较薄、叶基角较大的材料,对于产量的提高具有一定的促进作用。本研究表明:产量与叶基角呈正相关,与王敏等<sup>[8]</sup>研究结果相反,这可能与所选的材料有关,需要进一步研究。

### 参考文献

- [1] 马东辉,赵长星,王月福,等. 施氮量和花后土壤含水量对小麦旗叶光合特性和产量的影响[J]. 生态学报,2008,28(10): 4896-4901
- [2] 左宝玉,段续川. 冬小麦不同层次叶片中叶绿体超微结构及其功能的研究[J]. 植物生态学报,1978(3): 29-34,93-95
- [3] Araus J I, Tapia L. Photosynthetic gas exchange characteristics of wheat flag leaf blades and sheaths during grain filling stage[J]. Plant Physiol, 1987, 85: 667-673
- [4] 杨煜峰,陆定志. 大麦剑叶形态生理性状的遗传分析[J]. 西藏农业科技,1991,24(3): 20-26
- [5] 骆雪春. 科玉03主要农艺性状与产量的相关性和通径分析[J]. 中国种业,2016(12): 63-64
- [6] 姚维传,张从宇. 小麦旗叶和芒的遗传及其与产量性状的相关性研究[J]. 种子,2000(5): 19-21
- [7] 成东梅,彭涛,高燕,等. 高产小麦旗叶与穗粒重关系的研究[J]. 安徽农业科学,2007,35(36): 11798-11799
- [8] 王敏,张从宇. 小麦旗叶性状与产量因素的相关与回归分析[J]. 种子,2004(3): 17-18

(收稿日期:2017-10-17)