

文章编号:1003-8701(2008)06-0005-02

春小麦旗叶性状与产量性状的相关与回归分析

李玉发,何中国*,栾天浩

(吉林省农业科学院作物所,吉林 公主岭 136100)

摘要:以14个春小麦品种为试材,对旗叶性状与产量及产量性状作了相关与多元回归分析。结果表明,测试小麦旗叶长、旗叶宽、叶面积、旗叶与茎秆的夹角与穗粒数、千粒重、株穗数和产量等性状间的相关系数分别达显著或极显著,建立了旗叶性状与产量及产量因素的最优多元回归方程。

关键词:春小麦;旗叶;产量;相关分析;多元回归分析

中图分类号:S512.1+2

文献标识码:A

Correlation and Regression Analysis of Flag Leaf Traits and Yield Traits in Spring Wheat

LI Yu-fa, HE Zhong-guo, LUAN Tian-hao

(Institute of Crops, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Correlation and regression of flag leaf traits and yield traits were studied using 14 varieties of spring wheat. The experimental results showed that the flag leaf length, flag leaf width, flag leaf area and chlorophyll content of flag leaf were positively related to grain number per spike, 1000-grain weight, grain weight per spike and grain yield. The angle between flag leaf and stem were related negatively with grain yield. The multiple regression equations between flag leaf traits and yield characters were founded.

Key words: Spring wheat; Flag leaf; Yield; Correlation analysis; Multiple regression analysis

叶片是制造光合产物的主要器官,在小麦生长后期,旗叶对子粒和产量的形成作用最大。旗叶的长、宽、叶面积、与茎秆的夹角对小麦植株的受光状况和光能利用率的大小有很大影响。前人在旗叶与根系的关系、旗叶的生理功能、干旱条件下旗叶的衰老及与穗部性状关系等方面作了许多研究^[1-9]。本试验对春小麦旗叶性状与产量及产量因素的关系进一步作定量分析,以为小麦育种者提供参考。

1 材料与方法

试验材料为14个春小麦品种,分别来自吉林、

林、辽宁、黑龙江、内蒙古等省区,均为当前推广品种。试验采用随机区组设计,3次重复,5行区,行长2 m,行距0.30 m,基本苗550万/hm²,3月30日播种。田间管理和施肥水平同大田生产。

于灌浆期在每小区中间行连续选取20株,测量旗叶的长、宽、与茎秆的夹角。叶面积计算公式: $S = \text{叶长} \times \text{叶宽} \times 0.75$ 。

收获前,每小区连续取40株进行室内考种。统计主穗穗长、株穗数、穗粒数、千粒重等。其余植株收获计产。

试验结果的统计分析参照文献[10]进行。

2 结果与分析

2.1 旗叶性状和产量及产量性状的变异与方差分析

性状分析以小区平均数为单位。性状的变幅和变异系数越大,品种间的变异越大,表明品种选

收稿日期:2008-05-29

作者简介:李玉发(1976-),男,硕士,助理研究员,主要从事麦类作物及油料作物遗传育种和高产栽培技术研究。

通讯作者:何中国,男,研究员,E-mail:zg-h@163.com

择的范围越广 ,选择的潜力越大。由表 1 的变异系数可知 ,旗叶性状变异的大小依次为: 旗叶面积 > 旗叶与茎秆夹角 > 旗叶长 > 旗叶宽。产量及产

量因素变异的大小依次为: 小区产量 > 千粒重 > 穗粒数 > 株穗数 > 主穗穗长。

方差分析 F 测验表明 , 品种间除主穗穗长差

表 1 旗叶性状和产量性状的变异及 F 测验

性状	平均数	变幅	标准差	变异系数(%)	F 值
旗叶长(cm)	22.86	17.81-26.84	3.72	16.27	10.41* *
旗叶宽(cm)	1.67	1.33-1.99	0.24	14.43	11.22* *
旗叶面积(cm ²)	28.72	20.57-35.29	7.04	24.52	7.57* *
旗叶与茎秆夹角(°)	37.74	24.00-56.00	8.43	22.33	5.65* *
主穗穗长(cm)	11.07	8.41-12.99	0.63	5.70	2.57
穗粒数	44.65	35.71-52.13	6.85	15.34	9.74* *
株穗数	6.39	4.87-7.73	0.36	5.59	8.33* *
千粒重(g)	39.12	35.02-49.21	5.84	14.91	39.21* *
小区产量(kg)	1.32	0.98-1.79	0.28	20.83	19.51* *

注:* * 表示 0.01 水平上差异显著。

异不显著外 ,其余性状都达到 0.01 水平 ,说明可以对除主穗穗长外的其它产量性状与旗叶性状的关系作相关分析。

2.2 旗叶性状与产量性状的相关分析

表 2 旗叶性状与产量因素的相关系数

性状	旗叶长	旗叶宽	旗叶面积	旗叶夹角
穗粒数	-0.033 0	0.046 7	0.567 7**	0.003 7
株高	-0.123 5	0.055 7	-0.055 3	0.269 3
株穗数	0.534 7**	0.672 1**	0.570 9**	-0.142 4
千粒重	0.568 9**	0.610 4**	0.686 2**	-0.387 2*
小区产量	0.487 2**	0.718 6**	0.661 4**	-0.312 9

注:* * 表示 0.01 水平上差异显著。

由表 2 可以看到 ,旗叶的长、宽、面积与株穗数、千粒重和小区产量的相关系数均为极显著正相关 ,这表明随着旗叶的长、宽、面积的增大 ,产量及产量因素有提高的趋势。在育种上针对旗叶较长、较宽的材料选择 ,有希望选到高产品类型。旗叶与茎秆的夹角与株穗数和小区产量呈负相关 ,与千粒重呈负相关极显著 ,表明随着旗叶与茎秆夹

角的增大 ,株穗数、千粒重和小区产量有降低的趋势 ,说明松散的株型不利于高产 ,因此在高产育种中应选择那些旗叶夹角比较小的紧凑型材料。

2.3 旗叶性状间的相关分析

从表 3 可以看出 ,旗叶长与旗叶宽相关不显著 ,旗叶与茎秆夹角与旗叶长、旗叶宽、旗叶面积、叶绿素含量相关也不显著。旗叶长、旗叶宽与旗叶面积的相关系数达极显著水平。说明随着旗叶长和宽的增加 ,旗叶面积有增加的趋势 ,旗叶性状间的这种相关关系有利于选择。

表 3 旗叶性状间的相关系数

性状	旗叶宽	旗叶面积	旗叶与茎秆夹角
旗叶长	0.240 6	0.868 2**	0.154 2
旗叶宽		0.793 5**	0.024 5
旗叶面积			-0.153 7
旗叶与茎秆夹角			

注:* * 表示 0.01 水平上差异显著

2.4 旗叶性状与产量性状的多元回归分析

表 4 列出了旗叶性状与产量性状的多元回归

表 4 旗叶性状与产量因素的多元回归方程

回归关系	多元回归方程	最优回归方程
旗叶性状与穗粒数(Y ₁)	$\hat{Y} = -28.617\ 4 + 1.581\ 9\ x_1 + 43.056\ 8\ x_2 - 1.404\ 9\ x_3 + 0.144\ 6\ x_4$	$\hat{Y} = 6.706\ 1 + 0.563\ 5\ x_4$
旗叶性状与株穗数(Y ₂)	$\hat{Y} = -22.047\ 8 + 0.968\ 1\ x_1 + 17.071\ 7\ x_2 - 0.770\ 5\ x_3 - 0.002\ 8\ x_4$	$\hat{Y} = -0.703\ 2 + 0.242\ 8\ x_2$
旗叶性状与千粒重(Y ₃)	$\hat{Y} = 13.088\ 7 + 0.871\ 3\ x_1 + 25.050\ 1\ x_2 - 1.043\ 1\ x_3 - 0.153\ 9\ x_4$	$\hat{Y} = 21.935\ 4 + 0.874\ 5\ x_4$
旗叶性状与小区产量(Y ₄)	$\hat{Y} = -0.873\ 2 + 0.054\ 3\ x_1 + 1.491\ 5\ x_2 - 0.061\ 7\ x_3 + 0.005\ 9\ x_4$	$\hat{Y} = 0.862\ 4 + 0.037\ 3\ x_3 - 0.006\ 3\ x_4$

方程和经显著性测验建立的最优多元回归方程。表中 x₁、x₂、x₃、x₄ 分别表示旗叶长、旗叶宽、旗叶面积和旗叶与茎秆夹角。从旗叶性状与穗粒数的多元回归分析可知 ,在旗叶的 4 个性状中与穗粒数回归关系显著的是旗叶面积 ,旗叶面积每增加 1 cm² ,穗粒数可增加 0.563 5 粒。与株穗数回归关系显著的是旗叶宽 ,叶宽每增加 1 cm ,株穗数则增加 0.242 8 穗。与千粒重回归关系显著的是旗叶面积 ,旗叶面积每增加 1 cm² ,千粒重可增加

0.874 5 g。与小区产量回归关系显著的是旗叶面积和旗叶与茎秆夹角。旗叶面积每增加 1 cm² ,小区产量可增加 0.037 3 kg ;旗叶与茎秆夹角每减小 1° ,小区产量可增加 0.006 3 kg。

3 小 结

3.1 春小麦旗叶性状在品种间存在着明显的变异 ,变异较大的是旗叶与茎秆的夹角和旗叶面积。在产量性状中品种间变异较大的是(下转第 18 页)

小,果汁多,果汁颜色浅,甜酸适中,具有香味,可溶性固形物含量 19%~23%,平均 21%,果实成熟后不裂果,不脱粒。

2.3 生物学特性

2.3.1 物候期

该品种(系)在白城 5 月初萌芽,6 月中上旬开花,8 月中旬浆果着色,9 月中旬浆果成熟,从萌芽至浆果充分成熟需 135 d 左右,有效积温 2 771.05 °C·d,物候期与公酿 1 号相似,属中晚熟品种。

2.3.2 生长结果习性

植株生长健壮,芽眼萌发率为 85.1%,结果枝百分率(占芽眼总数)85.54%,平均每结果枝着生果穗数 2.72 个。副芽萌发的新梢多有花序,属结实力强的新品系。高于对照品种公酿 1 号。

丰产性能较好,进入结果期早,定植第 2 年开始结果,第 3 年平均株产 3.0 kg。进入盛果期单产 20 000~25 000 kg/hm²。

2.3.3 抗逆性

在正常田间管理和防治条件下,轻感霜霉病,特殊年份轻感黑痘病,应注意防治。抗寒力略低于公酿 1 号,与巨峰相当。

3 栽培技术要点

该品种(系)适宜于无霜期 135 d 以上,有效积温 2 800°C·d 以上地区栽培。

适宜篱架栽培,以中、短梢修剪为主,幼树整形以独龙干或双蔓为宜。

坐果率高,结实力强,花序偏多,在幼果期注意疏掉部分花序,控制一定的产量(最佳产量 15 000 kg/hm²)。说明这些性状都有着较大的选择潜力。

3.2 旗叶与茎秆的夹角与小区产量呈负相关,旗叶的长、宽、面积与穗粒重、千粒重、穗粒数和小区产量呈正相关。表明小麦高产类型应是旗叶较长、较宽、叶面积较大、叶绿素含量较高、旗叶与茎秆夹角比较小的材料。

3.3 由旗叶性状间的相关分析结果,在育种中可针对旗叶长、旗叶宽、旗叶与茎秆夹角这 3 个易于观察的性状进行直接选择。

3.4 对产量及产量因素的间接选择,穗粒数和千粒重可主要考虑旗叶面积;对产量的选择应综合考虑旗叶面积和旗叶与茎秆的夹角这 3 个性状。

参考文献:

[1] 李民栋,李惠民,杨洁莉,等.大穗型小麦形态特性与产量结

kg/hm²)。

宜采取大行距,双行栽植,株距 0.5~1 m;行距 6~8 m,适于龙干型整枝,中短梢混合修剪。新梢生长较旺,对结果枝和营养枝适期摘心和去副梢,保持架面通风透光良好。

该品种丰产性较好,秋季防寒期施农家肥,春季出土后追施氮、磷、钾复合肥。

防寒前避免霜冻,应使枝蔓所处位置的最低温不低于 -10°C。春天分期撤防寒土(物),在伤流期出土上架。

该品种(系)抗病性较强,但有的年份果穗上有轻度的霜霉病、黑痘病发生,应注意防治。

4 加工利用

该品种(系)经过两年加工试验,葡萄酒玫瑰红色,酒度 10~12°。已达到了国家标准。有明显的品种香气,糖酸比适中,可溶性固型物 19%~23%,出汁率 70.68%,总糖含量 17.92%(采用蒽酮法测定),有机酸含量(氢氧化钠滴定法)1.27%(以酒石酸计),维生素 C 5.28 (mg/100 g 鲜果重),单宁 0.015%。在品质和加工性能上已超过现有的加工品种如公酿 1 号、山葡萄等品种。

黑品乐是吉林省松原、白城等西部半干旱地区抗逆性强的一个新品种(系),其主要性状超过公酿 1 号,适合吉林省西部沙壤、少雨、光照好,地下水资源丰富的地区栽培。该品种的引育成功,对吉林省西部地区农业产业化结构调整和发展优质酿造葡萄等方面具有重要意义。

构[J].作物杂志,1997(4):34-35.

[2] 于经川,刘兆晔,马淑丽,等.小麦上三叶与穗粒重关系的研究[J].莱阳农学院学报,2006,23(1):116-118.

[3] 余泽高,王孝刚,冯朝章.小麦茎叶性状与穗部性状相关性的探讨[J].湖北农学院学报,1998,18(1):8-11.

[4] 史国安,付国占,陈明灿,等.旱地条件下郑旱 1 号小麦旗叶衰老和粒重关系的研究[J].河南农业科学,1997(2):15-17.

[5] 时晓伟,洪霞,王辉.小麦早熟高产品种光合生理特性分析[J].华北农学报,2002,17(2):5-10.

[6] 傅兆麟,马宝珍,王光杰.小麦旗叶与穗粒重关系的研究[J].麦类作物学报,2001,21(1):92-94.

[7] 牟春生,于经川,刘兆晔,等.小麦叶片性状和粒数叶比研究[J].莱阳农学院学报,2000,17(2):116-119.

[8] 岳寿松,于振文,余松烈.小麦旗叶与根系衰老的研究[J].作物学报,1996(1):55-58.

[9] 张玲丽,王辉,孙道杰,等.高产小麦品种冠层形态结构及其与产量性状的关系[J].西北植物学报,2004,24(7):1211-1215.

[10] 唐启义,冯明光.DPS 数据处理系统[M].北京:中国农业出版社,1998.