

河南省近几年审定的弱春性小麦新品种产量表现

张中州, 薛国典, 张锋, 赵永涛, 袁谦 (河南省漯河市农业科学院, 河南漯河 462000)

摘要 [目的]探索弱春性小麦品种产量及其构成三要素的关系,为今后弱春性小麦新品种选育提供参考。[方法]对2005~2012年河南省审定的32个弱春性小麦品种的产量及主要农艺性状进行相关分析和通径分析。[结果]随着年份增加小麦平均产量呈递增趋势,而产量构成中仅仅千粒重呈上升趋势。产量与主要农艺性状的相关程度为:生育期(0.673 62) > 穗数(0.430 68) > 千粒重(0.209 86) > 株高(-0.410 54) > 穗粒数(-0.564 06);3个产量构成因素对产量的直接通径系数大小顺序为穗数(1.246 6) > 千粒重(1.130 1) > 穗粒数(-0.034 2)。[结论]根据分析结果和河南省目前生态条件及种植条件,弱春性小麦高产育种应注重中多穗型品种,兼顾穗重。

关键词 弱春性小麦品种;主要农艺性状;相关分析;通径分析

中图分类号 S512 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)05-01316-03

Yield Performance of Weak-spring Wheat Varieties Approved in Recent Years in Henan Province

ZHANG Zhong-zhou et al (Luohe Academy of Agricultural Sciences, Luohe, Henan 462000)

Abstract [Objective] The aim was to discuss the relationship between yield of weak-spring wheat varieties and three yield components, and provide a reference for their breeding in future. [Method] The yield and main agronomic characters of 32 approved weak-spring wheat varieties in Henan province were analyzed using correlation and path analysis. [Result] The average wheat yield followed an increasing trend with the year increasing, but among the three yield components, only 1000-grain weight was on the rise. The order of the related degree of yield and main agronomic characters was: growth period (0.673 62) > Spikes (0.430 68) > 1000-grain weight (0.209 86) > plant height (-0.410 54) > grains per spike (-0.564 06); The order of the direct path coefficient of three yield components on yield was: spike number (1.246 6) > 1000-grain weight (1.130 1) > grain number per spike (-0.034 2). [Conclusion] Based on the analysis and current ecological conditions and growing conditions in Henan Province, breeding new wheat varieties should focus on multi-spike cultivars, spike weight coordination also should be paid attention at the same time.

Key words Weak-spring wheat varieties; Main agronomic characters; Correlation analysis; Path analysis

小麦是河南省最主要的种植作物,2013年播种面积约为536.7万 hm^2 ,约占全国小麦种植面积的24%,总产量为3226.45万t,约占全国小麦总产量的28%。河南南部包括南阳、信阳地区,由于特殊的生态条件,小麦产量一直处于中低水平。2012年南阳、信阳地区小麦单位面积产量为5448、4710 kg/hm^2 ^[1],比河南省平均减产幅度为8.4%、20.8%,远远低于平均水平。如何缩小产量差距,尤其是提高中低产田产量水平,已成为大面积均衡增产的重点问题,也是切实提高河南小麦产量的主要途径。近年来,经过广大科研人员的努力,选育出一些高产、优质小麦新品种,形成了配套的栽培理论与技术,为促进河南小麦连年增产作出了重大贡献。

小麦单位面积产量的提高决定于其构成因素的协调发展,其中以穗数为基础的协调平衡发展决定着产量的最终实现,但三因素在产量实际操作过程中,某一因素有时可能会成为限制因子,因栽培环境和环境区域内的品种特性而异,只有了解和分析其造成限制的主要原因,育种过程中做到有的放矢,才有实际意义。为此,笔者对2005~2012年河南省审定的弱春性小麦新品种区域试验数据进行统计分析,探索弱春性小麦产量及其构成三要素,旨在为未来弱春性小麦新品种选育提供参考。

1 材料与与方法

选用2005~2012年河南省审定的32个弱春性品种区域

试验数据,产量为参加区域试验多年产量的平均值,产量构成三因素为多点试验结果的平均值,对照产量为区试提供的每年平均产量。2005~2012年审定的小麦品种的相关资料来源于河南省农作物品种审定委员会每年编写的农作物审定品种目录。

通过对2005~2012年河南省审定的弱春性小麦新品种的产量及其构成因素进行相关分析和通径分析,探讨单位面积穗数、穗粒数、千粒重、株高、生育期等农艺性状对产量的直接与间接作用。运用Microsoft Excel和DPS V7.05进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 产量潜力及主要性状分析 从图1可以看出,2005~2012年河南省审定的小麦品种平均产量总体呈上升趋势,年上升11.0625 kg/hm^2 。7年平均产量为6961.5 kg/hm^2 ,比2005年平均产量增产419.25 kg/hm^2 ,减幅为5.8%,2005年最高达7618.5 kg/hm^2 。

千粒重、生育期和株高随年份推进呈上升趋势,穗粒数、穗数呈下降趋势,年增长分别为:千粒重0.3929g,穗数-6.8565万穗/ hm^2 ,穗粒数-0.7196粒,生育期0.3d,株高0.1357cm。在产量构成三要素中,只有千粒重对产量作用大。

2.2 平均产量与对照平均产量分析 由图2、3可知,2005~2012年河南省审定的弱春性小麦品种平均产量比对照增幅随着年份推进呈逐渐下降趋势。新品种平均产量7111.5 kg/hm^2 ,比对照平均产量(6798.0 kg/hm^2)增产313.5 kg/hm^2 ,增产幅度4.6%,最高增幅在2005和2008年,分别是15.3%和7.8%。当时对照种是豫麦18,在偃展4110作为对照种以后,其增产幅度迅速降低,2011、2012年增幅均为正

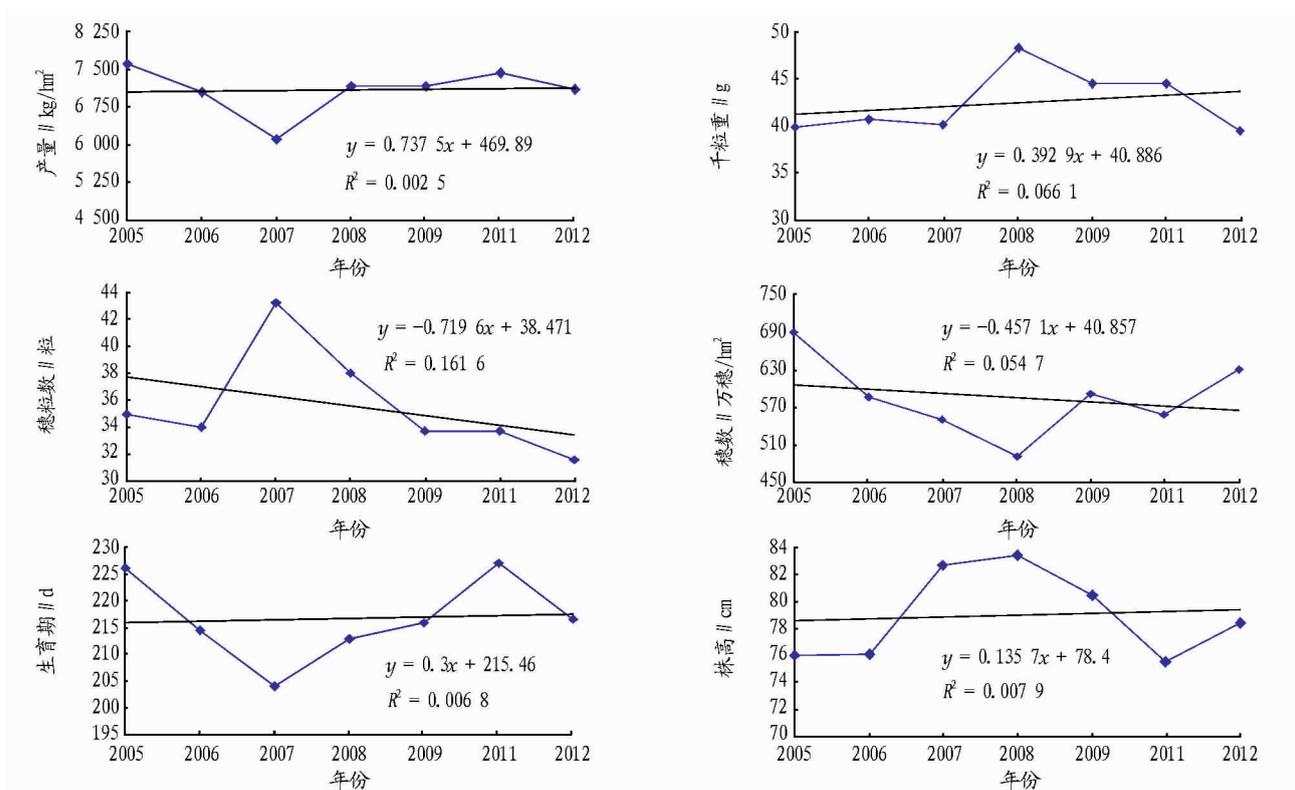
基金项目 河南省现代农业产业体系项目(Z2010-01-06);国审高产、稳产小麦新品种漯麦18的中试与示范推广项目(2013GB2D000306)。

作者简介 张中州(1977-),男,河南南阳人,助理研究员,从事小麦抗病害育种和种质创新研究。

收稿日期 2014-01-16

值,为6.7%和3.1%。新品种最高产量比对照增幅的变化趋势与平均产量变化一样,呈下降趋势,最高产量范围

7 410.0~8 001.0 kg/hm²,相比对照增产幅度在 1.9%~20.5%,各年度间最高产量变化不大,差值为 591.0 kg/hm²。



注:2005、2006、2007、2008、2009、2011、2012年品种数分别为2、10、3、4、4、6、3个。

图1 2005~2012年河南省审定的弱春性小麦品种产量及产量构成变化趋势

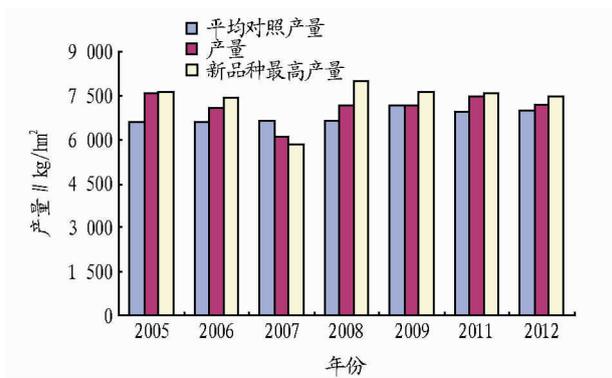


图2 2005~2012年河南省审定的弱春性小麦品种平均产量、对照产量和最高产量

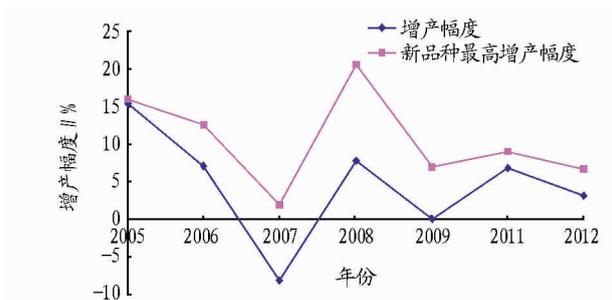


图3 2005~2012年河南省审定的弱春性小麦品种平均产量与最高产量比对照增产幅度

2.3 主要农艺性状间及其与产量的相关性分析

2.3.1 产量与主要农艺性状的相关关系。由表1可知,各农艺性状与产量的相关程度为:生育期(0.673 62) > 穗数(0.430 68) > 千粒重(0.209 86) > 株高(-0.410 54) > 穗粒数(-0.564 06)。这表明穗粒数是河南省南部小麦产量的主要制约因素。因此,在目前的种植条件下,河南省近期选育的弱春性小麦品种主要是以增加单位面积穗数和千粒重而获取高产,故在新品种选育上,要注意选育多穗型大群体小麦品种,可将大群体与大穗相结合,同时注意三要素的协调发展。

2.3.2 主要农艺性状间的相关关系。由表1可知,生育期与穗数、千粒重和产量呈显著正相关,但与株高和穗粒数呈负相关,说明随着生育期的推进,孕穗期延长,有效穗数增多,同时灌浆时间变长,千粒重增加,进而产量也随之提高;株高与千粒重、穗粒数呈正相关,与其他农艺性状呈负相关,说明在目前审定品种平均株高78.9 cm,株高降低,抗倒伏能力增强,提高产量;穗数、千粒重与产量呈正相关,这说明千粒重、穗数对近几年南部小麦产量增长起重要作用;穗粒数与株高、千粒重呈正相关,其他均呈负相关。这表明,实现小麦进一步增产,育种工作应注意在穗粒数与穗数、千粒重的协调关系上着重提高穗粒数,牢牢抓住群体的繁茂性和千粒重,同时适当降低株高,提高群体抗倒伏能力。

2.4 产量与产量构成三要素的通径分析 通径分析可将相

关系数分解为直接作用和间接作用,从而清楚地显示各因素的相关关系大小和相对重要性,明确各性状对产量的作用途径及其作用大小。直接作用揭示了各产量因素对产量作用的事实。由表2可知,主要产量三要素对产量直接通径系数大小顺序为:穗数(1.246 6) > 千粒重(1.130 1) > 穗粒数(-0.034 2),这表明穗数和千粒重对弱春性小麦品种产量增长贡献大。

表1 弱春性小麦品种的产量及主要农艺性状相关性

农艺性状	生育期	株高	穗数	穗粒数	千粒重
株高	-0.786 41*				
穗数	0.498 98	-0.627 73			
穗粒数	-0.687 29	0.672 41	-0.480 19		
千粒重	0.038 93	0.415 58	-0.736 54*	0.060 88	
产量	0.673 62	-0.410 54	0.430 68	-0.564 06	0.209 86

注: *、** 分别表示相关性显著($P < 0.05$),极显著($P < 0.01$)。

在产量构成三要素中,穗数对产量的直接通径系数最大(1.246 6),穗数对产量的直接效应不会因为穗粒数(0.016 4)、千粒重(-0.832 4)的效应而被平衡,最终其与产量呈正相关,相关系数为0.430 7。这表明,近几年河南省南部小麦产量增长,主要靠单位穗数来提升,在选育新品种时,要注重大群体性状,同时兼顾穗粒数和千粒重的协调发展,这样才能达到增产的目的。

千粒重对产量的直接作用为1.130 1,位居第2,与产量也呈正相关(0.209 9),这表明千粒重对产量的正效应不会被穗数(-0.918 2)、穗粒数(-0.002 1)的负效应平衡,仍然对产量增长贡献大。

穗粒数对产量贡献为负值(-0.034 2),与产量也呈负相关(-0.564 1)。穗粒数(-0.598 6)、千粒重(0.068 8)对产量的正效应比穗粒数对产量负效应小。这表明,未来新品种选育中,穗粒数是产量潜力的关键,在稳定穗数和千粒重的基础上,提高穗粒数能显著提高产量潜力。

表2 半冬性小麦品种的产量与产量构成三要素的通径系数

作用因子	相关系数	直接作用	通过穗数	通过穗粒数	通过千粒重
穗数	0.430 7	1.246 6		0.016 4	-0.832 4
穗粒数	-0.564 1	-0.034 2	-0.598 6		0.068 8
千粒重	0.209 9	1.130 1	-0.918 2	-0.002 1	

3 结论与讨论

3.1 产量与产量三要素 该研究结果表明,近年来,河南省区域试验弱春性小麦品种平均产量呈下降趋势,只有生育期、株高和千粒重呈上升趋势,这与王美芳^[2]等研究结果相同,说明近几年河南省审定的弱春性小麦品种的产量潜力有待进一步提高,且千粒重在近几年的新品种选育得到了重视。

粒重的遗传力较每穗粒数高,是一个在育种早代选择中较为有效的性状。杨亮等认为,千粒重的广义遗传力相对较低,传递给后代的能力也低,易受环境和栽培条件的影响,千粒重的狭义遗传力均较高,说明它们的加性遗传方差所占比例较大,主要受加性基因控制,能稳定地遗传给后代,可在早

代进行选择^[3]。该研究表明,近年来河南省弱春性小麦千粒重为42.5 g,一直处于缓慢提升状态,同时与产量呈正相关,直接通径系数也为正值,说明弱春性小麦新品种选育过程中,千粒重增加幅度较大,个别产量水平较高的品种的千粒重达到51.5 g,这可能与品种的灌浆速度有关。

单位面积穗数是由品种个体密度和自动调节能力强弱与生存环境共同决定的。高翔等认为,单位面积穗数的多少是构成产量的首要因素,是基因型群体和冠层结构状况反映的一个重要指标,高产育种重点应放在主攻穗数上^[4]。张娟等研究表明,穗数在超高产条件下增产潜力并不大,但要想获得高产,必须要保证足够的穗数,无论在何种产量水平下,根据品种特性和栽培条件缺点与其相适应的穗数都应当是首先考虑的问题^[5]。该研究表明,穗数对产量增长直接通径系数最大,相关系数也最大,平均穗数585万穗/hm²。在河南省南部生态条件下,通过增加穗数来提高产量难度很大^[6],因为小麦生育中后期大风降雨频繁,倒伏和病虫害威胁大。

穗粒数作为决定穗粒重的因素之一,也是高产育种的主要产量指标之一。Perry等指出,小麦产量的提高大部分源于单位面积内粒数的增多,而这主要由于每穗粒数的增多^[7]。杨亮等认为,小麦的穗粒数有较大提高的潜力,增加穗粒数应当主要增加每小穗的粒数,结实小穗数与穗粒数、单穗重均呈显著正相关,说明通过增加结实小穗数来提高单穗重是可行的^[3]。河南省南部近几年小麦在单位面积穗数增加难度大和千粒重上升趋于稳定的情况下,穗粒数的提高成为提高产量潜力的关键,目前平均穗粒数为36.5粒,具有一定的提升空间。

3.2 小麦产量潜力 河南南部独特的农业生态环境,特别是小麦生育的中后阶段降雨多,湿害渍害严重,时常发生早衰、倒伏、穗发芽、病虫害等一系列问题,导致小麦产量维持在一个较低的水平,且年际间变化大。该研究表明,近几年南部地区小麦产量构成要素的变异系数比较大,产量变化幅度大,新品种产量增幅不明显甚至减产,这对以后该地区新品种选育要求更高。未来新的品种应具有成熟较早、抗病耐湿、群体自身调节能力强、根系活力强、抗穗发芽等特点。具体选择时,应注重中多穗型品种,兼顾穗重。

参考文献

- [1] 河南省统计局. 2013 河南统计年鉴[EB/OL]. <http://www.ha.stats.gov.cn/hntj/lib/tjnj/2013/indexch.htm>.
- [2] 王美芳,雷振生,吴正卿,等. 黄淮冬麦区小麦产量及品质改良现状分析[J]. 麦类作物学报, 2013, 33(2): 290-295.
- [3] 杨亮,卢少源,刘佳茹. 超高产小麦育种的探讨[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(30): 9491-9492.
- [4] 高翔,宁银,宋哲民. 小麦高产品种分蘖特性与成穗规律的研究[J]. 西北农业学报, 1994, 3(4): 17.
- [5] 张娟,崔党群. 小麦超高产育种的产量目标及其与构成因素间的关系研究进展[J]. 麦类文摘, 2000, 20(2): 1-4.
- [6] 仇松英,许锦垣,武计平,等. 山西省冬小麦品种演变分析[J]. 华北农学报, 1999, 14(2): 1-5.
- [7] PERRY W, DANTUONO M F. Yield improvement and associated characteristics of some Australian spring wheat cultivars in reduced between 1986 and 1982[J]. Australian Journal of Agricultural Research, 1998, 40: 457-472.