

不同灌溉模式对冬小麦穗部性状及籽粒产量的影响

李哲清¹, 赵万春^{1*}, 杜军志²

(1. 西北农林科技大学 农学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 采用裂区设计, 对 6 个冬小麦品种在 3 种灌溉模式条件下的籽粒产量和主茎的穗部性状进行研究, 以探索灌溉模式对冬小麦穗部性状的影响以及不同性状与籽粒产量之间的关系。结果表明, 不同灌溉模式下, 冬小麦主茎的穗长、穗颈节长、穗颈节直径、穗粒数、产量的差异均不显著; 不同品种间, 冬小麦穗长、穗颈节长、穗颈节直径差异极显著, 穗粒数、产量差异显著。说明灌水模式对冬小麦穗部性状的影响小于遗传因素的影响, 遗传因素对穗部性状起决定作用。小麦产量与穗粒数呈正相关($y=4.87393+0.00139x$), 穗长与穗粒数呈负相关($y=86.1849-4.29284x$), 穗颈节直径与穗粒数呈正相关($y=2.56715+0.01455x$), 穗颈节长与穗粒数呈正相关($y=32.73105+0.61915x$)。在所有组合中, 以采用底墒水模式、选用陕 538 小麦品种产量最高, 为 8 175 kg/hm²。

关键词: 冬小麦; 灌溉模式; 穗部性状; 产量

中图分类号: S512.1 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2013)12-0033-04

Influence of Different Irrigation Modes on Spike Traits and Grain Yield of Winter Wheat

LI Zhe-qing¹, ZHAO Wan-chun^{1*}, DU Jun-zhi²

(1. College of Agronomy, Northwest A&F University, Yangling 712100, China;

2. College of Horticulture, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

Abstract: With the split plot design, the grain yield and main stem panicle traits of six winter wheat varieties were studied under three irrigation modes, to explore the effect of irrigation modes on the panicle traits of winter wheat and the relationships between different traits and grain yield. The results showed that the spike length of main stem, length of spike neck, diameter of spike neck, grain number per spike and grain yield of winter wheat were not significantly different among different irrigation modes, indicating that the influence of irrigation modes on spike characters of winter wheat was less than that of genetic factors, and the genetic factors had the decisive role to ear characters. The grain yield of wheat had positive correlation with grain number per spike ($y=4.87393+0.00139x$). The grain number per spike had negative relation with the spike length ($y=86.1849-4.29284x$), but was positively related to the diameter of spike neck ($y=2.56715+0.01455x$) and the length of spike neck ($y=32.73105+0.61915x$). In all the combinations, the highest yield (8 175 kg/ha) came from the wheat variety Shaan 538 with the bottom irrigation mode.

Key words: winter wheat; irrigation mode; spike character; yield

水分是决定小麦生长发育的重要生态因子, 直接参与小麦生长发育的全过程。不同时期灌水对小麦产量构成有重要影响^[1]。以往有关麦类作物水分

利用率的研究较多, 但有关农艺性状与水分利用效率关系的研究相对较少^[2], 特别是对不同灌溉模式下冬小麦品种穗部性状的相关研究更少。穗粒数是

收稿日期: 2013-06-11

基金项目: 财政部农业推广模式研究专项(YLTG2006-2)

作者简介: 李哲清(1958-), 男, 陕西富平人, 高级农艺师, 主要从事农业技术推广工作。E-mail: lizheqing2009@163.com

* 通讯作者: 赵万春(1967-), 男, 陕西永寿人, 副研究员, 主要从事专用小麦新品种选育工作。

最重要的穗部性状和产量构成因素,大量研究表明,在目前高产条件下,小麦产量的进一步提高主要依赖于穗粒数的增加,近几年,高产小麦品种培育的主要途径是增加小麦穗粒数^[3-7]。为了探索灌溉模式对冬小麦穗部性状的影响以及不同性状与籽粒产量之间的关系,对不同灌溉模式下冬小麦主茎穗部性状及籽粒产量进行了研究,旨在为冬小麦新品种选育及科学栽培提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验概况

试验选用小偃 22、西农 979、陕 538、西农 3517、小偃 216、西农 889 六个小麦品种。

试验区位于陕西杨凌。前茬为玉米,玉米收获后秸秆还田,深翻 25 cm。播种采用等行距人工开沟溜种的方法,播种深度为 4 cm 左右。播种量按照不同品种分蘖特性,以每公顷 225 万基本苗计算。

1.2 试验设计

试验采用裂区设计,主区为灌溉模式,副区为品种,主区间种 2 m 宽保护行,重复 3 次。分别以 A1(底墒水)、A2(底墒水+春 1 水)、A3(底墒水+春 2 水)表示 3 种灌溉模式; B1(小偃 22)、B2(西农 979)、B3(陕 538)、B4(西农 3517)、B5(小偃 216)和

B6(西农 889)表示 6 个小麦品种。每个品种为 7 行小区,每区 1 个边行为取样行,收获 6 行,行距 0.24 m,行长 4.70 m。

小区收获计产面积为 6.67 m²。每小区于成熟期在取样行随机取 10 株,调查主茎的穗长、穗粒数、穗颈节长和穗颈节直径等性状。

冬小麦不同小区穗颈节长、穗颈节直径、穗长、穗粒数和产量测定结果,运用 Excel 2003 进行处理。用 SAS 软件进行处理间的方差分析及相关分析。

2 结果与分析

2.1 灌溉模式对冬小麦主茎穗部性状的影响

试验结果表明,不同灌溉模式间冬小麦主茎的穗长、穗颈节长、穗颈节直径、穗粒数差异不明显,穗长表现为: A2(8.91 cm) > A3(8.82 cm) > A1(8.66 cm); 穗颈节长表现为: A2(25.58 mm) > A3(25.53 mm) > A1(24.63 mm); 穗颈节直径表现为: A3(3.34 mm) > A2(3.23 mm) = A1(3.23 mm); 穗粒数表现为: A1(50.07 粒) > A2(47.65 粒) > A3(47.25 粒)。穗长和穗颈节长均以 A2 最长,其次为 A3, A1 最短; 穗颈节直径以 A3 最大,其次为 A2 和 A1,二者表现相同; 穗粒数以 A1 最多,其次为 A2, A3 最少(图 1-4)。

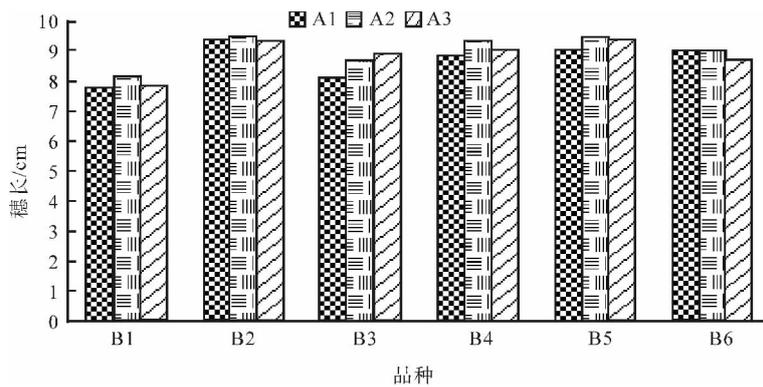


图 1 不同灌溉模式下冬小麦品种的穗长

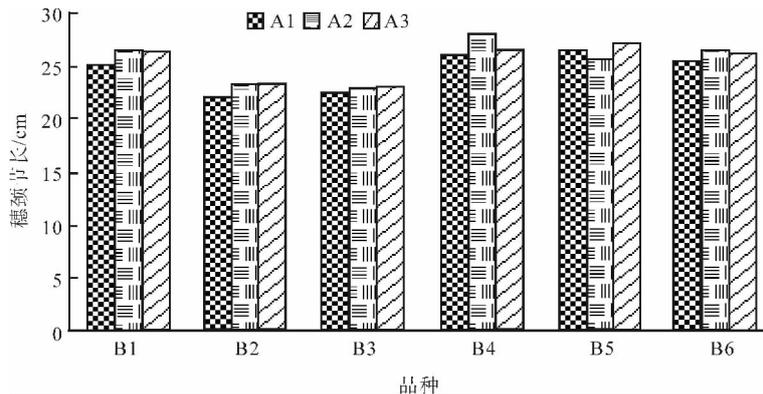


图 2 不同灌溉模式下冬小麦品种的穗颈节长

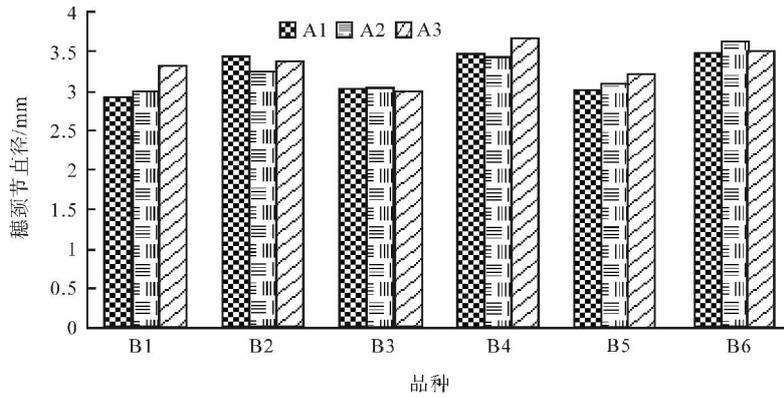


图 3 不同灌溉模式下冬小麦品种的穗颈节直径

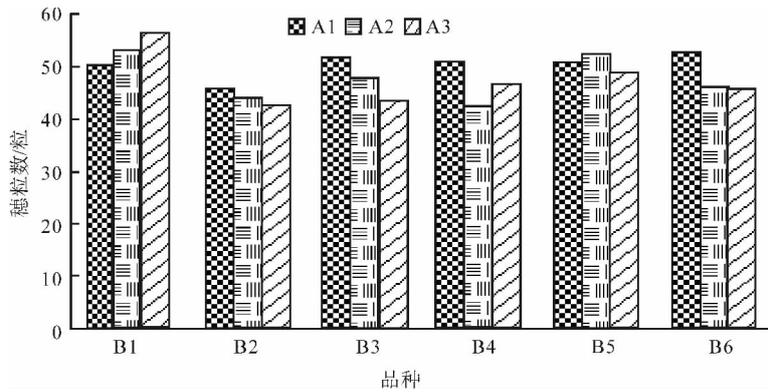


图 4 不同灌溉模式下冬小麦品种的穗粒数

2.2 灌溉模式对冬小麦籽粒产量的影响

由图 5 可知,冬小麦产量在灌溉模式间差异不明显,其平均产量表现为 A1(7 433 kg/hm²)>A2(7 221 kg/hm²)>A3(7 088 kg/hm²),即以 A1 产量最高,其次是 A2,A3 产量最低(图 5)。

2.3 灌溉模式对不同冬小麦品种穗部性状的影响

试验结果表明:不同冬小麦品种间主茎穗长、穗

颈节长、穗颈节直径差异极显著,穗粒数、产量差异显著。穗长以 B2(9.34 cm)最长,B1(7.85 cm)最短;穗颈节长以 B4(27.12 cm)最长,B3(22.83 cm)最短;穗颈节直径以 B6(3.53 mm)最大,B3(3.01 mm)最小;穗粒数以 B1(53.23 粒)最多,B2(43.81 粒)最少;产量以 B3(7 608 kg/hm²)最高,B5(6 850 kg/hm²)最低(图 1—5)。

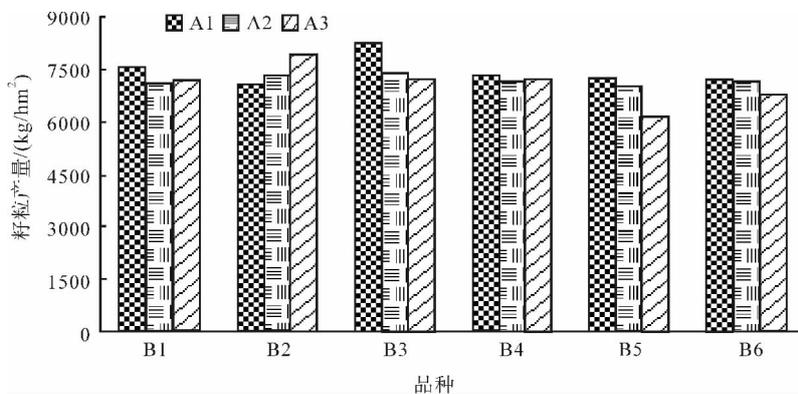


图 5 不同灌溉模式下冬小麦品种的籽粒产量

冬小麦品种不同,受灌溉模式的影响也不同。B1、B2、B4、B5 穗长均在灌溉模式 A2 下最长,B3 在 A3 下最长,B6 在 A1 和 A2 下表现基本一致(图

1);B1、B2、B3 穗颈节长在 A2、A3 下基本一致,B4、B6 穗颈节长在 A2 下最长,B5 在 A3 下最长(图 2);B1、B4、B5 穗颈节直径均在灌溉模式 A3 下最大,

B2、B6 分别在 A1、A2 下最大, B3 在 A1、A2 下表现基本一致(图 3); B2、B3、B4、B6 穗粒数在 A1 下最多, B1、B5 分别在 A3、A2 下最多(图 4); B1、B3、B4、B5 产量均在 A1 下最高, B2 在 A3 下最高, B6 在 A1、A2 下表现基本相同(图 5)。

综合产量性状, 灌水模式以 A1 最优, 品种以 B3 最好, 由于二者不存在交互, 故最优组合为 A1B3。

2.4 小麦穗粒数与其他性状相关性分析

通过相关性分析, 分别拟合得到穗长、穗颈节长、穗颈节直径及产量与穗粒数的直线方程: $y = 86.1849 - 4.29284x$; $y = 32.73105 + 0.61915x$; $y = 2.56715 + 0.01455x$ 和 $y = 4.87393 + 0.00139x$ 。由此可知: 小麦产量与穗粒数呈正相关, 穗长与穗粒数呈负相关, 穗颈节直径、穗颈节长均与穗粒数呈正相关。

3 结论与讨论

本试验结果表明, 冬小麦穗部性状是一个复杂的综合性状, 灌溉模式对冬小麦穗长、穗颈节长、穗颈节直径等穗部性状的影响不大, 可能是由于当年春季降雨较多, 灌溉作用不明显; 品种间穗部性状的差异很大, 说明环境因素对冬小麦穗部性状的影响小于遗传因素对小麦穗部性状的影响, 冬小麦品种类型对穗部性状起决定作用。

穗粒数是小麦产量的重要构成因素之一^[8]。由于受品种遗传特性和环境条件的制约, 穗粒质量的增加幅度相对有限, 而穗粒数的变异相对较大, 所以通过提高穗粒数来提高小麦单产的潜力大于增加穗粒质量的潜力^[5-6]。今后我国超高产小麦的育种目

标应是通过增加穗粒数提高小麦的单穗质量^[2-3]。灌溉模式对冬小麦有效穗粒数影响较大是因为小麦盛花期过于干旱或过多降雨影响授粉或受精后籽粒的发育, 使有效穗粒数下降。分析表明, 小麦产量与穗粒数呈正相关, 穗长与穗粒数呈负相关, 穗颈节直径、穗颈节长均与穗粒数呈正相关。

灌溉模式间差异不显著, 说明试验设计尚需改进, 例如对灌溉次数、灌溉时期、灌溉用水量等进行更精确的设计, 避免与雨水重叠。

参考文献:

- [1] 赛力汗·赛, 陈兴武, 高永红, 等. 限量灌溉对冬小麦植株性状和产量的影响[J]. 新疆农业科学, 2009, 46(6): 1283-1287.
- [2] 成雪峰, 张凤云, 柴守玺. 灌水处理对春小麦穗部性状和产量的影响[J]. 干旱区农业研究, 2010(3): 15-17.
- [3] 胡延吉, 赵僮方. 小麦高产育种中产量性状的相关及其改良[J]. 华北农学报, 1997, 12(3): 17-21.
- [4] 许为刚, 胡琳, 吴兆苏, 等. 关中地区小麦品种产量与产量结构遗传改良的研究[J]. 作物学报, 2000, 26(3): 352-358.
- [5] 侯远玉. 小麦品种间不同穗粒数与粒重的变异[J]. 四川农业大学学报, 1997, 15(2): 218-222.
- [6] 王瑞, 宁锟, 王怡, 等. 普通小麦穗部性状的遗传与相关分析[J]. 河南农业大学学报, 1997, 31(1): 17-22.
- [7] 高为国, 乔亚科, 毕艳娟. 东北麦区小麦超高产育种潜力及对策[J]. 河北农业技术师范学院学报, 1997, 11(2): 48-52.
- [8] 余泽高, 许立俊. 小麦穗部性状间相关及穗粒数改良途径的研究[J]. 湖北农业科学, 2002(6): 38-40.