

# 密度对小麦品种永良15号产量及其构成因素的影响

郭振斌, 刘辉娟

(甘肃省永登县农业技术推广中心, 甘肃 永登 730300)

**摘要:** 2011—2012年, 在秦王川地区研究了不同种植密度(650万、750万、820万、900万株/hm<sup>2</sup>)对小麦品种永良15号的产量及其构成因素的影响。结果表明, 密度对该品种产量影响显著, 产量随种植密度呈二次抛物线变化趋势, 即随着密度的增大产量增加。密度为820万株/hm<sup>2</sup>时产量达到最大值, 2011、2012年分别为6 750.00、6 683.33 kg/hm<sup>2</sup>, 且综合性状表现优良; 之后随着种植密度的增加产量随之降低。密度对穗数和穗粒数的影响达到显著水平, 但对千粒重的影响不显著。

**关键词:** 小麦品种; 永良15号; 种植密度; 产量; 影响

**中图分类号:** S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)09-0022-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.09.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.09.008)

## Effects of Plant Density on Yield and Yield Components of Wheat Yongliang 15

GUO Zhen-bin, LIU Hui-juan

(Yongdeng Agricultural Technical Extension Center, Yongdeng Gansu 730300, China)

**Abstract:** A field experiment was conducted to investigate the effects of four plant densities (6.5 million, 7.5 million, 8.2 million, 9.0 million/hm<sup>2</sup>) on yield and its relative components from March, 2011 to August 2012. The results showed that plant density had significant effects on grain yield of wheat. Relationship between wheat yield and plant density exhibited a parabolic curve, namely, grain yield of wheat increased as the plant density increased, reached the maximum yield was respectively 6 750.00, 6 683.33 kg/hm<sup>2</sup> at the density of 820 million plants/hm<sup>2</sup>, indicated its synthesis character performance was super. and then declined when the density continue to increase. Plant density had significant effects on grain number per area and kernel numbers per spike, while had no significant effects on 1 000-grain weight.

**Key words:** Wheat variety; Yongliang 15; Plant density; Yield; Effect

自“引大入秦”工程建成以来, 秦王川地区的干旱缺水矛盾得到缓解, 使灌区农业生产基本条件得到根本性改善, 农业基础设施不断完善, 粮食产量显著提高<sup>[1]</sup>。合理密植是提高小麦产量的重要措施, 也是建立合理群体结构的关键<sup>[2]</sup>。种植密度是群体发育的基础, 在一定程度上决定了整个生育期的群体发育状态<sup>[3]</sup>。密度过大或过小都不会获得高产, 因此在一定条件下作物存在着获得高产的最佳密度范围。不同品种的小麦最佳种植密度范围不同<sup>[4]</sup>, 这与各地区栽培小麦生态条件等因素有关。研究结果表明<sup>[5-6]</sup>, 密度对产量和穗数有显著影响, 而对千粒重影响不大。在一定的种植密度范围

内, 穗数随着密度的增大而增加, 穗粒数、粒重随着密度的提高而降低, 所以适当降低密度有利于穗粒数和粒重的提高<sup>[7]</sup>。永良15号是一个千粒重年际变化小, 稳产性好的品种<sup>[8]</sup>, 是秦王川地区春小麦主栽品种, 目前在秦王川地区种植面积逐渐扩大。为了探索永良15号在秦王川地区的适宜种植密度, 甘肃省永登县农业技术推广中心进行了种植密度试验, 以期筛选出该地区的最佳种植密度, 进一步提高粮食生产效率, 促进农民增收。现将试验结果报道如下。

### 1 材料与方法

#### 1.1 供试材料

供试小麦品种为永良15号, 由宁夏农垦局良

收稿日期: 2013-05-30

作者简介: 郭振斌(1960—), 男, 甘肃永登人, 高级农艺师, 主要从事农业技术推广方面的工作。E-mail: ydxnjzxbgs@163.com

种繁育经销中心提供。肥料为小麦专用掺混肥料 ( $N+P_2O_5+K_2O \geq 35\%$ , 16-14-5。有机质  $\geq 4\%$ ), 由甘肃省苏地农业技术开发有限公司生产。

### 1.2 试验区概况

试验于2011年3月至2012年8月在永登县引大灌区试验点秦川镇小横路村进行。该区海拔2 090 m, 东经103° 39', 北纬36° 39', 年平均气温7.8 °C, 年降水量280 mm,  $\geq 10$  °C的有效积温2 650 °C。该灌区为黄绵土, 0~20 cm土层土壤含有机质11.0 g/kg、全氮0.86 g/kg、速效磷5.3 mg/kg、速效钾98.0 mg/kg, pH 8.04。

### 1.3 试验方法

试验共设4个处理, 即处理W<sub>1</sub>密度650万株/hm<sup>2</sup>、处理W<sub>2</sub>密度750万株/hm<sup>2</sup>、处理W<sub>3</sub>密度820万株/hm<sup>2</sup>、处理W<sub>4</sub>密度900万株/hm<sup>2</sup>。试验随机区组设计, 重复3次, 小区面积为20 m<sup>2</sup> (5 m × 4 m)。采用小步犁开沟, 行距25 cm, 先在沟里撒化肥, 再播撒种子, 随后耱平。每小区施小麦专用肥1.20 kg, 其中基肥0.9 kg, 追肥0.3 kg。3月30日播种, 分别在苗期(5月上旬, 随水追肥)、抽穗期(6月10日)和乳熟期(7月10日)各浇水1次。收获前在每小区中间区域随机选取20株进行考种, 测定株高、穗长、小穗数、穗粒数、穗粒重、千粒重。8月20日按小区单收计产, 其余管理同大田。采用Excel 2003整理数据, SPSS16.0进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种植密度对永良15号主要性状的影响

从表1可以看出, 随着种植密度的增加, 永良15号株高变化范围很小, 但有先增后减的趋势。2011—2012年连续2 a株高以820万株/hm<sup>2</sup>处理最

高, 平均为79.82 cm, 较650万株/hm<sup>2</sup>处理、750万株/hm<sup>2</sup>处理和900万株/hm<sup>2</sup>处理增加3.44%、0.52%和2.09%。穗长差异不显著, 这可能是因为穗长受遗传的影响较大, 受环境的影响较小。小穗数、穗数、穗粒数在密度为650万~820万株/hm<sup>2</sup>时, 随密度的增加而增加, 密度至900万株/hm<sup>2</sup>时减小。成穗数以820万株/hm<sup>2</sup>处理最多, 较750万株/hm<sup>2</sup>处理、650万株/hm<sup>2</sup>处理、900万株/hm<sup>2</sup>处理2011年增加3.56%、6.13%、5.72%; 2012年增加3.94%、10.96%、5.22%。其次是750万株/hm<sup>2</sup>处理, 较650万株/hm<sup>2</sup>处理、900万株/hm<sup>2</sup>处理2011年增加2.48%、2.09%; 2012年增加6.76%、1.24%。穗粒数以820万株/hm<sup>2</sup>处理最多, 较750万株/hm<sup>2</sup>处理、650万株/hm<sup>2</sup>处理、900万株/hm<sup>2</sup>处理2011年增加4.75%、20.55%、9.97%; 2012年增加7.32%、18.89%、9.94%。其次是750万株/hm<sup>2</sup>处理, 较650万株/hm<sup>2</sup>处理、900万株/hm<sup>2</sup>处理2011年增加15.08%、4.99%; 2012年增加10.78%、1.22%。千粒重的增幅较小。可见, 密度对穗数和穗粒数的影响较大, 对千粒重的影响较小。

### 2.2 不同种植密度对永良15号产量的影响

从表1可以看出, 随种植密度的增加, 小麦品种永良15号产量呈先增加后减少的趋势。在密度为650万~820万株/hm<sup>2</sup>时, 产量随着种植密度的增加而增加, 种植密度达到820万株/hm<sup>2</sup>时2 a产量均为最高, 其中2011年折合产量为6 750.00 kg/hm<sup>2</sup>, 较750万株/hm<sup>2</sup>处理、650万株/hm<sup>2</sup>处理分别增产9.16%、25.78%; 2012年折合产量为6 683.33 kg/hm<sup>2</sup>, 较750万株/hm<sup>2</sup>处理、650万株/hm<sup>2</sup>处理分别增产12.01%、23.77%。其次是750万株/hm<sup>2</sup>处

表1 2011—2012年不同种植密度下永良15号的主要性状

处理	株高 (cm)	穗长 (cm)	小穗数 (个/株)	穗粒数 (粒)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	成穗数 (万穗/hm <sup>2</sup> )	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
2011年								
W <sub>1</sub>	77.07 b	7.47 a	12.86 b	24.3 b	1.28 a	48.91 b	18.11 c	5 366.67 c
W <sub>2</sub>	77.00 b	7.53 a	13.23 b	28.0 a	1.31 a	50.53 ab	18.56 b	6 183.33 ab
W <sub>3</sub>	78.03 a	7.63 a	14.23 a	29.3 a	1.27 a	51.81 a	19.22 a	6 750.00 a
W <sub>4</sub>	76.90 b	7.47 a	12.87 b	26.7 ab	1.19 b	47.95 b	18.18 c	5 600.00 bc
2012年								
W <sub>1</sub>	77.25 b	7.23 b	12.27 c	24.67 c	1.18 b	48.31 b	17.61 b	5 400.00 c
W <sub>2</sub>	81.80 a	7.63 a	12.83 b	27.33 b	1.27 a	51.19 a	18.80 ab	5 966.69 b
W <sub>3</sub>	81.60 a	7.47 ab	13.07 a	29.33 a	1.28 a	49.87 ab	19.54 a	6 683.33 a
W <sub>4</sub>	79.40 ab	7.40 ab	12.27 c	27.00 b	1.23 b	48.36 b	18.57 ab	6 100.00 b

理, 2011年和2012年分别较650万株/hm<sup>2</sup>处理增产15.22%、10.50%。密度为900万株/hm<sup>2</sup>时小麦产量降低, 2011年、2012年分别较820万株/hm<sup>2</sup>处理减产17.03%、8.72%。方差分析结果表明, 种植密度对产量的影响达到显著水平( $P < 0.05$ )。

### 2.3 永良15号产量及其构成因素的相关性分析

相关性分析表明(表2), 各产量构成因素之间存在着不同程度的相关性, 产量与穗粒数呈显著正相关( $P > 0.05$ ), 与千粒重呈显著负相关( $P < 0.05$ ), 与穗数呈正相关; 穗数与穗粒数和千粒重呈显著负相关( $P < 0.05$ ), 穗粒数与千粒重为负相关, 说明穗粒数对产量的直接贡献最大, 穗数和千粒重对产量影响较小。种植密度对穗数和穗粒数的影响达到显著水平( $P < 0.05$ ), 但对千粒重的影响不显著。

表2 永良15号产量及其构成因素的相关性分析

	产量	穗数	穗粒数	千粒重
产量	1.000			
穗数	0.314			
穗粒数	0.492*	-0.479*		
千粒重	-0.292	-0.302*	-0.272	1.000

### 3 小结与讨论

1) 试验结果表明, 在密度为650万~820万株/hm<sup>2</sup>时, 永良15号小麦的产量随着种植密度的增加而增加, 种植密度达到820万株/hm<sup>2</sup>时在该地区产量达到最大, 2011年、2012年分别为6 750.00、6 683.33 kg/hm<sup>2</sup>, 且综合性状表现优良; 种植密度超过820万株/hm<sup>2</sup>时, 籽粒产量下降, 此时播种密度与产量呈负相关<sup>[10]</sup>。也有研究表明, 在一定的范围内, 播种量对产量的影响不显著, 低播种量能获得与高播种量相同的产量<sup>[11]</sup>, 这是由于随着播量的增加, 植株对光的截获和经济产量沿着相同的曲线增长, 当产量增至一个较高的播量时就开始下降。低播量通过提高分蘖的产量和穗粒数来补偿群体过小造成的减产<sup>[12-13]</sup>。

2) 相关性分析表明, 穗粒数对小麦品种永良15号影响较大, 其次是穗数, 千粒重对产量影响不大, 且穗数与穗粒重和千粒重呈显著负相关。协调产量因素之间的关系, 是小麦高产栽培的关键, 产量构成因素对产量的影响因产量水平和品种的不同有很大关系<sup>[3,14]</sup>。相关研究表明, 产量低于9 000 kg/hm<sup>2</sup>时, 穗数对产量起主要作用, 当产量超过

9 000 kg/hm<sup>2</sup>时, 穗粒数与粒重对产量的影响明显增加<sup>[15]</sup>。可见, 在小麦高产栽培中, 协调好穗数与穗粒数的关系, 根据不同的品种特性, 种植适宜的密度, 才能实现小麦优质高产。

### 参考文献:

- [1] 刘宏胜, 李映, 牛俊义. 春小麦新品系A005-1适宜密度与施肥量研究[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 5-7.
- [2] 余松烈. 中国小麦栽培理论与实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2006.
- [3] 孙文鑫, 马彩艳, 朱有朋, 等. 追肥时期和种植密度对小麦新品种豫农202产量及其构成因素的影响[J]. 河南农业大学学报, 2011, 45(1): 28-32.
- [4] 张永丽, 于振文, 王东, 等. 不同密度对冬小麦品质和产量的影响[J]. 山东农业科学, 2004(5): 29-30.
- [5] 马溶慧, 朱云集, 郭天财, 等. 国麦1号播期播量对群体发育及产量的影响[J]. 山东农业科学, 2004(4): 12-15.
- [6] 邵玉华. 播期、密度、施肥对偃展4110产量形成及产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 14(24): 74-75.
- [7] 吴九林, 彭长青, 林昌明. 播期和密度对弱筋小麦产量与品质影响的研究[J]. 江苏农业科学, 2005(3): 36-38.
- [8] 裴志新, 汤忠, 伍乘新, 等. 春小麦新品种永良15号及选育体会[J]. 宁夏农林科技, 2001(4): 3-5.
- [9] 刘萍, 郭文善, 徐月明, 等. 种植密度对中、弱筋小麦籽粒产量和品质的影响[J]. 麦类作物学报, 2006, 26(5): 117-121.
- [10] 于晓秋, 葛家麒, 宋伟. 不同密度和施肥对小麦产量的影响分析[J]. 东北农业大学学报, 2003, 34(2): 192-195.
- [11] 王萍, 陶丹, 宋海星, 等. 品种、播期和密度对冬小麦生育期和产量的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 1999(6): 602-605.
- [12] 柴守玺, 赵德明, 常磊. 西北绿洲种植密度对冬小麦产量及生理指标的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(1): 292-301.
- [13] GOODING M J, PINYOSINWAT A, ELLIS H. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. [J]. Agri. Sci, 2002, 138(3): 317-331.
- [14] 党伟. 密度对全膜覆土穴播冬小麦产量及水分利用率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 29-31.
- [15] 马超, 张林. 不同穗型品种小麦高产栽培条件下产量构成因素对产量的影响[J]. 农业科技通讯, 2010(5): 99-103.

(本文责编: 杨杰)