

# 播期和密度对陇春33号产量构成因素及产量的影响

汤莹<sup>1</sup>, 杨文雄<sup>2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 在河西绿洲灌区, 研究了播期和密度对小麦品种陇春33号产量构成因素及产量的影响。结果表明, 随播种密度的增大, 基本苗株高增高, 导致成穗数和收获指数明显下降, 穗粒数和千粒重表现为先增加后降低的趋势。随着播期的推迟, 产量下降, 3月30日以后播种的产量下降显著。不同播期产量变化幅度又因播种密度不同而异, 陇春33号产量以播期3月20日、密度675万粒/hm<sup>2</sup>处理最高, 为8769.6 kg/hm<sup>2</sup>; 其次是播期3月20日、密度750万粒/hm<sup>2</sup>处理, 为8706.8 kg/hm<sup>2</sup>; 播期3月10日、密度675万粒/hm<sup>2</sup>处理排第3, 为8505.2 kg/hm<sup>2</sup>; 播期3月20日、密度825万粒/hm<sup>2</sup>处理排第4, 为8323.9 kg/hm<sup>2</sup>; 播期3月10日、密度750万粒/hm<sup>2</sup>处理排第5, 为8118.1 kg/hm<sup>2</sup>。可见, 在河西绿洲灌区陇春33号达到高产优质的适宜播种时间为3月上中旬、播种密度为675万~750万粒/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 播期; 播种密度; 陇春33号; 产量构成; 产量

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)03-0035-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.03.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.03.007)

## Effects of Sowing Date and Density on Yield Components and Yield of Longchun 33

TANG Ying<sup>1</sup>, YANG Wenxiong<sup>2</sup>

(1. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Institute of Wheat, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The effects of sowing date and density on yield components and yield of wheat variety Longchun 33 were studied in Hexi oasis irrigation area. The results showed that with the increase of sowing density, the basic seedling height increased, leading to a significant decrease in panicle number and harvest index, and the number of grains per panicle and 1000-grain weight showed a trend of first increasing and then decreasing. With the postponement of sowing date, the yield decreased significantly after March 30. The range of yield changes varies with sowing density. The highest yield of Longchun 33 was 8769.6 kg/hm<sup>2</sup> with a density of 6.75 million grains/hm<sup>2</sup> on March 20; Second, the yield was 8706.8 kg/hm<sup>2</sup> with a density of 7.50 million grains/hm<sup>2</sup> on March 20; Third, the yield was 8505.2 kg/hm<sup>2</sup> with a density of 6.75 million grains/hm<sup>2</sup> on March 10; Fourth, the yield was 8323.9 kg/hm<sup>2</sup> with a density of 8.25 million grains/hm<sup>2</sup> on March 20; Fifth, the yield was 8118.1 kg/hm<sup>2</sup> with a density of 7.50 million grains/hm<sup>2</sup> on March 10. It can be seen that the suitable sowing time for Longchun 33 in Hexi Oasis Irrigation District to reach high yield and high quality is in the beginning and middle of March, and the sowing density is 6.75 ~ 7.50 million grains/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** Sowing date; Sowing density; Longchun 33; Yield composition; Yield

收稿日期: 2019-01-21

基金项目: 甘肃省科技重大专项“抗逆高产小麦新品种选育及高效生产技术集成展示”(1203NKDF018)。

作者简介: 汤莹(1974—), 男, 甘肃临夏人, 副研究员, 主要从事作物栽培方面的研究工作。

联系电话: (0931)7616983。Email: tangying1288@163.com

通信作者: 杨文雄(1964—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事小麦育种方面的研究工作。联系电话: (0931)7612365。Email: yang.w.x@263.net。

小麦新品种陇春 33 号由甘肃省农业科学院小麦研究所选育, 于 2015 年 2 月通过甘肃省农作物品种审定委员会审定。2016 年起, 在甘肃省河西绿洲灌区的种植面积逐年扩大。但当前生产中缺乏相配套的高产高效栽培技术, 大多数农户仍按常规方式方法种植和管理, 影响了该品种潜力的充分发挥。在作物栽培中, 播种时期和播种量是能获得高产的基础。近年来, 有关播期、密度对小麦产量的影响, 诸多学者开展了相关研究, 但由于生态区域及小麦品种特性的差异性, 结果不尽一致。徐恒永等<sup>[1]</sup>研究表明, 在不同地区间, 播期和密度对产量构成因素的影响不同。播种密度对小麦的产量也有一定影响, 适当增加种植密度有利于提高成穗数, 从而增加籽粒产量, 但当种植密度超过一定范围后, 会导致穗粒数和千粒重的降低, 降低籽粒产量<sup>[2-3]</sup>。李兰真等<sup>[4]</sup>、张华等<sup>[5]</sup>研究表明, 获得高产的适宜播期、播种密度因品种而异; 蒋纪芸<sup>[6]</sup>、张耀辉<sup>[7]</sup>、陈爱大<sup>[8]</sup>的研究得出, 随着播期的推迟, 籽粒产量呈下降的趋势。有关小麦产量影响因素的研究较多, 但因区域、品种的不同而栽培技术措施差异较大。我们以小麦品种陇春 33 号为试验材料, 研究了播期、播种密度对其产量构成及产量的影响, 以期确定陇春 33 号高产稳产的适宜播期与播种密度, 为陇春 33 号在河西及沿黄灌区的推广应用提供技术支撑。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

指示小麦品种为陇春 33 号, 由甘肃省农业科学院小麦研究所选育并提供。供试肥料尿素(N 46%)由甘肃刘家峡化工集团有限责任公司生产、磷酸二铵(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%, N 18%)由甘肃金昌化工集团有限责任公司生产。

### 1.2 试验地概况

试验于 2016 年 3 月至 2016 年 7 月在河西绿洲灌区的武威市凉州区高坝镇进行。供试土壤为灌漠土, 播种前耕层(0~20 cm)土壤含有机质 12.36 g/kg、碱解氮 78.6 mg/kg、有效磷 13.61 mg/kg、速效钾 161 mg/kg, pH 8.21。试验地前茬为玉米。

### 1.3 试验方法

试验采用裂区设计, 设播期、密度 2 个处理因素, 播期为主处理(D), 密度为副处理(M)。播期设 4 个水平, 分别是 D1, 3 月 10 日; D2, 3 月 20 日; D3, 3 月 30 日; D4, 4 月 8 日。密度为 4 个水平, 分别为 M1, 675 万粒 /hm<sup>2</sup>; M2, 750 万粒 /hm<sup>2</sup>; M3, 825 万粒 /hm<sup>2</sup>; M4, 900 万粒 /hm<sup>2</sup>。重复 3 次, 小区面积 20 cm<sup>2</sup> (4 cm × 6 cm), 每小区种 24 行, 行距 17.0 cm。试验播种前结合翻耕基施尿素 165 kg/hm<sup>2</sup>(折 N 76 kg/hm<sup>2</sup>)、磷酸二铵 326 kg/hm<sup>2</sup>(折 N 59 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 150 kg/hm<sup>2</sup>), 其他管理同一般大田。

### 1.4 调查记载

调查记载播种期、出苗期、拔节期、孕穗期、抽穗期、扬花期和成熟期。以每个小区 26 行中标记第 7、13、20 行中段 2 m 样段为定点调查样点, 调查基本苗、样段内的总穗数。同时随机抽取 50 穗调查穗粒数。成熟后每小区除去边上各 3 行后收获晒干、称重计产, 并调查千粒重。

### 1.5 数据处理

数据分析用 Excel 2013 和 SPSS 软件进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 播期对陇春 33 号生育期的影响

从表 1 可看出, 随着播种时间的推迟, 陇春 33 号的出苗期也随之推后, 播种到出苗的天数明显缩短, 处理 D1、处理 D2、

表 1 播期对陇春 33 号生育期的影响

播期	日期(日/月)						生育期 /d
	出苗期	拔节期	孕穗期	抽穗期	扬花期	成熟期	
D1	4/4	3/5	25/5	3/6	10/6	15/7	103
D2	10/4	7/5	28/5	8/6	13/6	18/7	100
D3	16/4	10/5	31/5	12/6	17/6	22/7	98
D4	21/4	14/5	2/6	15/6	20/6	25/7	96

处理 D3、处理 D4 分别为 26、22、18、14 d。之后各生育期也随之延后，但生育进程明显加快，到成熟期时差距缩小至 3~7 d。晚播(处理 D4)的生育期较早播(处理 D1)延长 7 d，容易遭遇干热风，不利于小麦高产优质。早播更有利于小麦前期根系的发育，培育壮苗，从而为获得高产打下良好的基础。

2.2 播期和密度对产量构成因素的影响

由图 1-a 可以看出，在同一播种密度下，成穗数均随着播期的推迟呈下降的趋势且差异逐渐加大。在同一播期内，成穗数则表现为先增加后降低的趋势，当播种密度为 825 万粒 /hm<sup>2</sup>(处理 M3)时成穗数急剧下降，之后则降低减缓。

由图 1-b 可看出，穗粒数均随着播期的推后和播种密度的加大呈降低的趋势，但随着播期的推后差距逐渐减小。

由图 1-c 可看出，千粒重在播期处理 D1 (3月10日)时随着播种密度的增加而下降，在播期处理 D2 时随着密度的增大呈先增加后降低的趋势，播期为处理 D3 和处理 D4 时随着播种密度的增大而明显下降。在同一播种密度下，千粒重均随着播种时间的推后而明显降低。可以看出，对穗粒数和千粒重的影响播期大于播种密度。

由表 2 可看出，随着播期的推迟，成穗

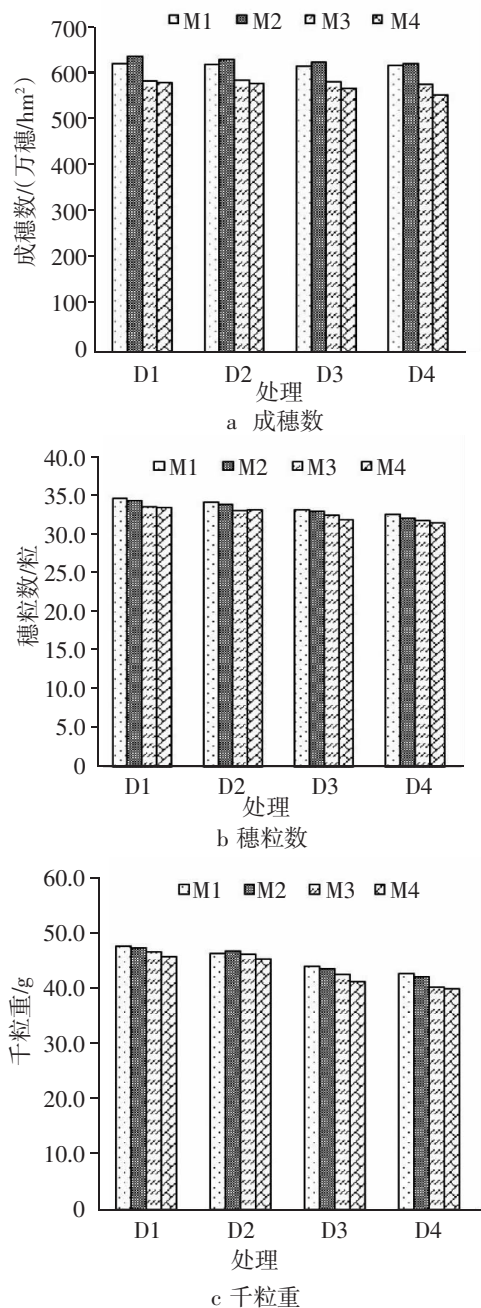


图 1 播期、密度对陇春 33 号产量构成的影响

数呈先增后减趋势,但 4 个播期间差异均不显著。穗粒数和千粒重随着播种时间的推迟呈明显下降趋势。穗粒数和千粒重表现有相同的趋势,播期处理 D1(3月10日)与处理 D2(3月20日)间差异不显著,但均与处理 D3、处理 D4 间达差异显著水平;处理 D3 与处理 D4 间穗粒数差异不显著,但千粒重差异显著。收获指数表现与穗粒数一致。播期对各产量构成因素的影响从大到小依次为千粒重、穗粒数、收获指数、成穗数。

表 2 播期对陇春 33 号产量构成的影响<sup>①</sup>

播期	成穗数 /(万穗/hm <sup>2</sup> )	穗粒数 /(粒/穗)	千粒重 /g	收获 指数
D1	596.7 a	34.1 a	46.79 a	0.53 a
D2	615.4 a	33.6 a	46.02 a	0.52 a
D3	603.3 a	32.7 b	44.72 b	0.50 b
D4	588.4 a	32.1 b	41.46 c	0.48 b

① 小写字母表示 5% 差异显著,大写字母表示 1% 差异显著,下表同。

由表 3 可以看出,播种密度对成穗数、千粒重和收获指数有显著影响,但对穗粒数影响不显著。随着播种密度的递增,成穗数、千粒重呈先增加后下降的趋势。其中处理 M2 最高,且与处理 M1 间差异不显著,处理 M1、处理 M2 与处理 M3 和处理 M4 间差异显著。随着密度的递增,穗粒数和收获指数呈持续降低的趋势,穗粒数 4 个播期之间均未达到显著水平。收获指数处理 M1、

处理 M2 与处理 M3、处理 M4 间差异显著,处理 M3 与处理 M4 间也差异显著。说明适宜的播种密度更有利于良好群体结构的形成。

表 3 密度对陇春 33 号产量构成的影响

密度	成穗数 /(万穗/hm <sup>2</sup> )	穗粒数 /(粒/穗)	千粒重 /g	收获 指数
M1	625.1 a	33.6 a	45.96 a	0.53 a
M2	626.6 a	33.5 a	46.52 a	0.53 a
M3	581.8 b	32.8 a	44.15 b	0.51 b
M4	569.4 b	32.5 a	44.04 b	0.46 c

### 2.3 播期和密度对产量的影响

由表 4 可以看出,随着播期的推迟,产量呈显著下降趋势,播期各处理两两之间差异均达极显著水平。随着密度的增加,产量呈先增加后降低的趋势。不同播期和播种密度下陇春 33 号小麦的产量以处理 M2D1 最高,为 8 769.6 kg/hm<sup>2</sup>;其次是处理 M2D2,为 8 706.8 kg/hm<sup>2</sup>;处理 M1D1 排第 3,为 8 505.2 kg/hm<sup>2</sup>;处理 M2D3 排第 4,为 8 323.9 kg/hm<sup>2</sup>;处理 M1D2 排第 5,为 8 118.1 kg/hm<sup>2</sup>。方差分析可知,在同一播期下,除播期处理 D3 外,不同密度处理间差异极显著;播期处理为 D3 时,密度处理 M1 与处理 M2 间差异不显著,与处理 M3 和处理 M4 间差异极显著,处理 M3 和处理 M4 之间差异极显著。在相同密度下,不同播期差异显著性不同,在密度处理为 M1 时,播

表 4 播期和密度对陇春 33 号产量的影响

处理	D1	D2	D3	D4	M
M1	8 505.2 bcAB	8 118.1 deCD	8 002.3 cC	7 283.1 hH	7 977.1 aA
M2	8 769.6 aA	8 706.8 abA	8 323.9 cdBC	7 988.6 eDE	8 447.2 abAB
M3	7 714.8 fEF	7 538.9 fgFG	6 905.6 iI	6 025.1 kK	7 046.1 cC
M4	7 344.3 ghG	7 038.0 iHI	6 487.3 jJ	5 446.6 lL	6 579.1 dD
D	8 083.4 aA	7 850.4 bB	7 429.8 e	6 685.9 dD	

表 5 差异显著性分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
A 因素间	26 140 894.148 3	3	8 713 631.382 8	52.754 0	0.000 1
B 因素间	13 564 077.603 7	3	4 521 359.201 2	27.373 0	0.000 1
A×B	1 486 569.004 4	9	165 174.333 8	10.246 0	0.000 1

期处理 D1 与其他处理差异极显著；处理 D2 与处理 D3 差异显著，与处理 D4 差异极显著。在密度处理为 M2 时，播期处理 D1 与处理 D2 差异不显著，与处理 D3、处理 D4 差异极显著；处理 D3、处理 D4 间差异极显著。在密度处理为 M3 时，播期处理 D1 与处理 D2 差异不显著，与处理 D3、处理 D4 差异极显著；处理 D3、处理 D4 间差异极显著。在密度处理为 M4 时，播期处理间差异极显著。由此可见，在本试验条件下播期对陇春 33 号产量的影响比播种密度更大。

对产量进行方差分析(表5)可以看出，播期和播种密度对陇春 33 号产量的影响均达到极显著水平，播期和播种密度互作对产量的影响也达到极显著水平。

### 3 小结

随着播种时间的推迟，春小麦新品种陇春 33 号的出苗期也随之推后，但从播种到出苗的时间明显缩短，且前期生育进程显著加快。播种密度对陇春 33 号产量性状的影响主要表现在密度过大时基本苗过高，导致成穗数和收获指数明显下降，穗粒数和千粒重表现为先增加后降低的趋势，该试验条件下适宜的播种密度为 675 万 ~ 750 万粒/hm<sup>2</sup>。播期对陇春 33 号产量影响的总体表现是随着播期的推迟产量下降，3 月 30 日后播种时产量显著下降，但不同播期处理间产量变化幅度又因播种密度不同而异。就产量变化趋势来看，适宜播期为 3 月 10—20 日，3 月底以后播种将会造成严重减产。

综上所述，在本研究设定的播期和密度范围内，密度对陇春 33 号的产量影响比播期更为明显。陇春 33 号在河西绿洲灌区达到高产优质的适宜播种时间为 3 月上中旬，播种密度以 675 万 ~ 750 万粒/hm<sup>2</sup> 为宜。

### 参考文献：

- [1] 徐恒永, 赵振东, 刘建军, 等. 群体调控对济南 17 号小麦产量性状的影响[J]. 山东农业科学, 2001(1): 7-9.
- [2] 王希恩, 韩瑜, 王德贤, 等. 播期与密度对旱地冬小麦天选 55 号产量及品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 51-55.
- [3] 王炜, 罗俊杰, 欧巧明, 等. 叶春雷陇春 31 号小麦适宜播期和播种密度研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 7-10.
- [4] 李兰真, 汤景华, 汤新海, 等. 不同类型小麦品种播期播量研究[J]. 河南农业科学, 2007(11): 38-41.
- [5] 张华. 京冬 8 号不同播期, 密度对产量效应的研究[J]. 北京农业科学, 1995, 13(3): 13-17.
- [6] 蒋纪芸, 阎世理, 潘世禄, 等. 品种栽培条件对旱地小麦产量及品质的影响[J]. 北京农学报, 1998, 3(2): 149-157.
- [7] 张耀辉, 宋建荣, 岳维云, 等. 陇南雨养旱区播期与密度对冬小麦产量与品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(6): 74-78.
- [8] 陈爱大, 蔡金华, 温明星, 等. 播期和种植密度对镇麦 168 籽粒产量与品质的调控效应[J]. 江苏农业学报, 2014, 30(1): 9-13.

(本文责编: 杨杰)