

不同播期密度对小麦“长航一号”产量的影响

段长林, 慕芳, 曹群虎, 鱼小春, 李志强 (长武县农业技术推广中心, 陕西长武 713600)

摘要 [目的] 探寻小麦新品种“长航一号”在渭北地区的最佳播期和种植密度。[方法] 通过两因素二次 D 饱和和最优试验设计, 研究小麦新品种“长航一号”在渭北旱塬地区不同播期与种植密度处理下的产量, 构建播期和种植密度与产量之间的数学模型。[结果] 目标产量在 6 300~6 750 kg/hm², 最佳播期范围为 9 月 20 日至 10 月 1 日, 最适种植密度为 282 万~375 万/hm²。[结论] 该研究可为推广“长航一号”以及使其能在渭北旱塬达到高产提供理论依据。

关键词 “长航一号”; 播期; 种植密度; 产量

中图分类号 S512 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)29-10119-02

Effects of Sowing Date and Planting Density on Grain Yield of Wheat Variety “Changhang No. 1”

DUAN Chang-lin, MU Fang, CAO Qun-hu et al (Changwu Agricultural Technology Extension Center, Changwu, Shaanxi 713600)

Abstract [Objective] The aim was to find out the suitable sowing date and planting density of the new wheat variety “Changhang No. 1” in Weibei area. [Method] The two factors and two D saturation optimum design was used to study the yield of the new wheat variety “Changhang No. 1” in Hanyuan Area of Weibei under different sowing date and planting density, to establish the mathematics model between sowing date, planting density and yield. [Result] If the goal yield was 6 300~6 750 kg/hm², the most suitable sowing period was from September 20 to October 1, and the most suitable planting density was $282 \times 10^4 \sim 375 \times 10^4$ plants/hm². [Conclusion] The study provides a theoretical basis for promoting “Changhang No. 1” and making it reach high yield in Hanyuan Area of Weibei.

Key words “Changhang No. 1”; Sowing date; Planting density; Yield

播期播量不仅是小麦高产的基本要求, 而且对提高小麦抗逆性、实现安全生产至关重要^[1-7]。近年来, 由于温室效应, 全球变暖, 冬天气温明显比以前有所上升, 从而造成小麦冬前生长发育的外部条件发生改变, 加之试验中选取的是新培育的品种, 所以过去渭北旱塬的小麦播种时间和种植密度已经不适应现在新品种的要求。为了更好地推广小麦新品种, 笔者采取饱和 D 最优试验设计, 研究了不同播期与种植密度对小麦产量的影响, 旨在为新品种“长航一号”的推广以及能够在渭北旱塬达到高产提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地点 试验于 2013~2014 年度在长武县丁家镇十里铺村农户地中进行。前茬麦地, 供试土壤为黑垆土, 肥力中等, 地势平坦。播种前采集 0~20 cm 土层混合基础土样测定, 结果为: 有机质含量 11.6 g/kg, 碱解氮含量 53 mg/kg, 速效磷含量 27 mg/kg, 速效钾含量 185 mg/kg。

1.2 试验设计 试验选用小麦新品种“长航一号”, 采用两因素二项 D 饱和和最优试验设计^[8](表 1), 即设置播期和播量两个试验因素, 设计 6 个处理, 播期分别设置为 9 月 18、24、27 日及 10 月 5 日 4 个水平, 基本苗密度为 210.00 万、288.15 万、335.55 万、390 万株/hm² 4 个水平。试验小区采用 5 m × 3 m, 每小区行距 25 cm, 3 次重复, 四周设 4~5 行保护行。其他田间管理同大田一样。

7 月 31 日翻头茬地, 9 月 10 日施肥, 翻二茬地, 11 月 2 日喷洒 2,4-D 和苯磺隆混合液化学除草, 6 月 30 日按区人工收获, 随即进行晾晒, 脱粒考种, 计产等。用 Lnt 统计分析软件对试验数据进行分析, 确定最佳播期和种植密度。

表 1 小麦播期与密度二因素 D 饱和和最优试验处理

处理	水平编码值		水平	
	X_1	X_2	播期	种植密度/万株/hm ²
1	-1	-1	09-18	210.00
2	1	-1	10-05	210.00
3	-1	1	09-18	390.00
4	-0.131 5	-0.131 5	09-24	288.15
5	1	0.394 5	10-05	335.55
6	0.394 5	1	09-27	390.00

2 结果与分析

2.1 播期和种植密度对小麦产量的影响 从表 2 可以看出, 处理 3“长航一号”的产量最高, 为 6 867.01 kg/hm², 处理 2 的产量最低。经过 F 测验分析, 各处理间小麦产量关系密切。经 LSR 测验, 在播期为 9 月 18 日情况下, 种植密度 210 万、390 万株/hm² 处理间产量差异显著。在播期为 10 月 5 日情况下, 种植密度 210 万、335.55 万株/hm² 处理间产量差异不显著。在种植密度相同的情况下, 不同播期处理间产量差异显著。根据分析所得小麦产量结果, 求得小麦新品种“长航一号”播期(x_1)与种植密度(x_2)和产量(y)之间的多元回归模型为:

$$y = 6\,616.883 - 432.883\,1x_1 + 137.402x_2 - 776.388x_1^2 + 386.193x_2^2 + 54.027x_1x_2 \quad (1)$$

表 2 不同播期和种植密度对小麦产量的影响

处理	产量 kg/hm ²	差异显著性	
		5%	1%
1	6 573.66	ac	A
2	5 540.28	b	A
3	6 867.01	a	A
4	6 647.00	ac	A
5	5 600.28	b	A
6	6 740.34	ac	A

注: 同列数据后无相同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$), 无相同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。

对式(1)做 F 值测验, $F = 3.717\ 983 > F_{0.05} = 3.33$, 差异显著。因此, 试验结果符合所构建的模型。则构建模型可靠, 可用于大田生产指导选择“长航一号”的播期及种植密度。

2.2 播期对小麦产量的影响 在式(1)中, 当不考虑种植密度时, 得到关于播期与产量的一元二次方程为:

$$y = 6\ 616.883 - 432.883\ 1x_1 - 776.388x_1^2 \quad (2)$$

从式(2)可以看出, 一元二次函数开口向下, 当 $x = -0.28$ 时, 函数有最大值, $y = 6\ 677.22$ 。则函数在单调区间 $[-1, -0.28]$ 范围内是上升的, 函数 y 值即小麦产量随播期推后而上升, 达到最大值; 在单调区间 $[-0.28, 1]$ 内是下降的, 即小麦产量随着种植播期的推迟而降低。

2.3 种植密度对小麦产量的影响 在式(1)中, 在不考虑播期的情况下, 得到关于种植密度与产量的一元二次方程为:

$$y = 6\ 616.883 + 137.402x_2 + 386.193x_2^2 \quad (3)$$

从式(3)可以看出, 种植密度对产量的一元二次函数图像中, 函数开口向上, 有最小值; 在单调区间 $[-1, -0.18]$ 范围内, y 值即小麦产量随着种植密度的增加而下降, 降到最小值; 在单调区间 $[-0.18, 1]$ 内, “长航一号”的产量随着播种密度的增大而增加。

2.4 交互效应分析 将试验方案中不同编码值分别带入式(1)中, 求出 x_1x_2 的交互效应值(表3)。当播期编码值取 $-0.131\ 5$ 水平、种植密度编码值取 1 时, 交互效应最高, 理论产量可达到 $7\ 106.00\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。

表3 播期与种植密度的交互效应 kg/hm^2

x_1	x_2			
	-1	0.394 5	-0.131 5	1
-1	6 573.66	6 394.11	6 378.35	6 740.34
-0.131 5	6 767.85	6 640.21	6 646.99	7 106.00
0.394 5	6 425.01	6 328.81	6 349.25	6 867.01
1	5 600.28	5 540.28	5 576.44	6 161.83

(上接第 10118 页)

品种, 说明这两个品种(系)的综合表现优于对照品种。YN110 和 6517 与参考品种的加权关联度较小, 关联度小于对照品种, 说明这两个品种(系)的综合表现差于对照品种。

参考文献

- [1] 王宇超, 朱列书, 胡日生, 等. 新引烤烟品种适应性研究[J]. 作物研究, 2009, 23(4): 261-264.
- [2] 谈文, 蒋世军. 烟草病理学教程[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 117-147.
- [3] 史万华, 李栋烈, 朱家明, 等. 烤烟新品种引种试验初报[J]. 中国烟草科学, 2003, 24(2): 28-30.
- [4] 罗华元, 杨应明, 徐兴阳, 等. 津巴韦布烤烟品种引种比较试验研究初报[J]. 昆明学院学报, 2009, 31(3): 28-30.
- [5] 常寿荣, 吴涛, 罗华元, 等. 烤烟品种、部位及生态环境对烟叶致香物质的影响[J]. 云南农业大学学报, 2010, 25(1): 58-62.
- [6] 杨铁钊. 烟草育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 67-72.
- [7] 腾凯, 杨柳, 谭济才, 等. 湖南湘西特色烟叶品种筛选研究[J]. 中国农

2.5 最优农艺措施的选择 根据所构建的播期与种植密度和产量之间的模型, 选择小麦目标产量在 $6\ 300 \sim 6\ 750\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 时, 两因素 95% x_1 的置信区间为 $[-0.210\ 361\ 8, 0.276\ 111\ 8]$, x_2 的置信区间为 $[-0.722\ 666\ 4, 0.919\ 916\ 5]$, 则对应的播期为 9 月 20 日至 10 月 1 日, 播种密度为 282 万 ~ 375 万株/ hm^2 。

3 结论与讨论

该研究结果表明, 在 9 月 18 日播种、种植密度为 390 万株/ hm^2 的情况下, 产量最高, 在 10 月 5 日播种、种植密度为 210 万株/ hm^2 下, 产量最低, 且各处理间产量差异显著。在相同播期下, 产量随着播种密度的增大而上升, 而在同一播种密度下, 产量随着播期的推迟而降低。所以, 在渭北旱塬环境气候条件下, 要得到较高的小麦产量需要掌握合适的播种时间和种植密度。该研究中, 播期与种植密度对小麦产量交互效应明显。“长航一号”在渭北旱塬的最佳播期为 9 月 20 日至 10 月 1 日, 最佳播种密度为 282 万 ~ 375 万株/ hm^2 。但是该试验中的数据只是 1 年的产量数据, 有所欠缺, 因此在渭北旱塬播期与种植密度的交互作用对小麦新品种“长航一号”产量的影响还需进一步研究。

参考文献

- [1] 杨胜利, 马玉霞, 张大明, 等. 两类强筋小麦品种播期播量优化组合试验研究[J]. 河南科技学院学报: 自然科学版, 2010(1): 1-5.
- [2] 杨健, 张宝军, 毛建昌, 等. 播期与密度对冬小麦西农 9871 籽粒产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2011, 31(3): 529-534.
- [3] 胡焕焕, 刘丽萍, 李瑞奇, 等. 播种期和密度对冬小麦品种河农 822 产量形成的影响[J]. 麦类作物学报, 2009, 28(3): 464-469.
- [4] 李兰真, 汤京华, 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] 蒋会利. 播期密度对不同小麦品种群体茎数及产量的影响[J]. 西北农业学报, 2012, 21(6): 67-73.
- [6] 刘萍, 郭文善, 徐月明, 等. 种植密度对中、弱筋小麦籽粒产量性状的影响[J]. 麦类作物学报, 2006, 26(5): 116-121.
- [7] 刘万代, 陈现勇, 尹钧, 等. 播期和密度对冬小麦豫麦 49-198 群体性状和产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2009, 29(3): 464-469.
- [8] 张永成. 饱和 D 最优设计方法在农业试验中的应用[J]. 马铃薯杂志, 1997(3): 171-176.
- [9] 王怀珠, 李洪勋, 田景天. 5 个烤烟品种在贵州地区的区域适应性试验[J]. 江苏农业科学, 2011(1): 111-112.
- [10] 安有国, 李君朋, 王素华. 模糊综合评判方法在品种审定中的应用[J]. 种子科技, 2000(3): 166-167.
- [11] 王春平, 张改生, 张伟, 等. 应用模糊综合评判和灰色关联度分析评估小麦新品种[J]. 西北农林科技大学学报, 2005(8): 127-130.
- [12] 郭建秋, 孔蓓蓓, 雷全奎, 等. 灰色关联分析在大豆育种试验中的应用[J]. 河南科技大学学报: 自然科学版, 2006, 27(2): 78-80, 87.
- [13] 官万明, 何文安, 邓少华, 等. 玉米杂交种主要农艺性状的灰色关联度分析及综合评价[J]. 吉林农业科学, 2006, 31(3): 7-10.
- [14] 何二良, 赵跟虎, 郭天顺, 等. 采用灰色多维综合评价法评价马铃薯品种[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(3): 176-177.
- [15] 谢小丹, 陈顺辉, 巫升鑫, 等. 烤烟新引品种的模糊综合评判和灰色关联度分析[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2002(1): 160-163.
- [16] 李彦平, 丁燕芳, 李雪君, 等. 应用模糊综合评判和灰色关联度分析评估烤烟区试新品种[J]. 中国烟草科学, 2010, 31(1): 5-8.