

水稻高产品种 R22 最佳密度模式的研究

都兴林 金润洲 方秀芹

(吉林省农业科学院水稻研究所, 公主岭 136100)

李树华 范运会

(吉林省原种繁殖场, 公主岭 136100)

提 要 通过对水稻最适密度模式的研究, 探讨了在一般农艺措施条件下高产品种 R22 的最佳密度模式。结果表明, 在本试验条件下, R22 的最佳密度模式是: 行距 30 cm, 株距 16~20 cm, 每穴栽 3~5 苗, 产量可达 9 216 kg/hm²。

关键词 水稻; R22; 最佳密度模式

吉组培 22 是吉林省农科院水稻所利用生物技术育种方法育成的高产、优质、抗病新品种, 通过几年的示范推广, 表现出明显的优势, 为了弄清该中晚熟品种的最佳密度模式, 使栽培措施规范化、数量化, 充分挖掘品种的增产潜力, 为水稻高产栽培提供理论依据。

1 试验设计与方法

试验于 1995 年在本所试验田实施, 土壤为粘壤质水稻土, pH 值 7.2 左右, 土壤肥力中等。试验采用二次回归正交旋转组合式设计, 以行距、株距和每穴苗数为决策变量, 以产量为目标函数, 各因素与水平编码见表 1。

表 1 因素与水平编码

因 素	零水平	水平与线性编码($r=1.586$)				
		R	1	0	-1	-R
X ₁ (行距)	30 cm	45	38.9	30	21.1	15
X ₂ (株距)	18 cm	30	25.1	18	10.9	6
X ₃ (苗数)	4 苗/穴	7	6	4	2	1

试验设 23 个小区, 行长 6 m, 全部试验分 3 个正交区组, 各组内随机排列。采用大棚盘育苗, 4 月 10 日播种, 5 月 20 日移栽。施肥水平纯 N 170 kg/hm², P₂O₅ 50 kg/hm², K₂O 30 kg/hm²。N 肥分 5 次施入, 即底肥、返青肥、分蘖肥、穗肥和粒肥, 分别为 30%、20%、30%、10% 和 10%; P、K 肥分 3 次施入, 即底肥、返青肥和分蘖肥, 分别为 50%、30% 和 20%。水分管理采用浅—深—浅方法, 成熟期每小区取 10 穴进行室内考种。所有数据都在 Windows 95 下处理。

2 结果与分析

2.1 产量结果

将小区产量折合公顷产量,见表2。

表2 试验结构矩阵及产量结果

试验区号	X ₁	X ₂	X ₃	Y	试验区号	X ₁	X ₂	X ₃	Y
1	1	1	1	7 241.1	13	0	0	1.586	8 643.7
2	1	1	-1	7 120.2	14	0	0	-1.586	7 254.3
3	1	-1	1	7 614.7	15	0	0	0	7 210.7
4	1	-1	-1	8 236.7	16	0	0	0	6 986.4
5	-1	1	1	9 132.8	17	0	0	0	7 207.1
6	-1	1	-1	8 481.2	18	0	0	0	9 147.7
7	-1	-1	1	7 014.6	19	0	0	0	9 186.1
8	-1	-1	-1	7 211.4	20	0	0	0	8 973.2
9	1.586	0	0	8 611.2	21	0	0	0	8 143.8
10	-1.586	0	0	8 824.5	22	0	0	0	7 846.3
11	0	1.586	0	8 464.3	23	0	0	0	9 121.4
12	0	-1.586	0	7 135.7					

2.2 产量回归数学模型建立

通过对试验所得数据的多元统计分析,得出水稻产量Y与行距X₁、株距X₂和每穴苗数X₃的回归方程:

$$Y = -9 132.164 7 + 463.197 2X_1 + 843.254 7X_2 + 783.249 1X_3 - 10.347 9X_1X_2 - 6.432 6X_1X_3 + 25.362 4X_2X_3 \quad (1)$$

通过对方程统计量的F检验得知: $F_1 < F_{0.05}$ 、 $F_2 > F_{0.01}$,表明产量回归方程与实际情况较符合,回归方程有效。进一步对回归系数进行t检验: $t_1 = 0.843 2^*$ 、 $t_2 = 3.412 6^{**}$ 、 $t_3 = 1.593 6^*$ 、 $t_{12} = 3.567 4^{**}$ 、 $t_{13} = 0.017 9$ 、 $t_{23} = 1.341 6^*$ 、 $t_{11} = 1.496 7^*$ 、 $t_{22} = 5.124 6^*$ 、 $t_{33} = 2.467 9^*$ 。结果表明: b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_{12} 、 b_{23} 、 b_{11} 、 b_{22} 、 b_{33} 在一定水平下(* $\alpha = 0.1 \sim 0.5$, ** $\alpha = 0.01 \sim 0.05$)显著。

2.3 模型的优化与量化分析

2.3.1 模型的优化

求目标函数:

$$y = f = (X_1, X_2, \dots, X_m) = b_0 + \sum_{j=1}^m b_j X_j + \sum_{kj} b_{kj} X_j + \sum_{j=1}^m b_{jj} X_j^2 \quad (2)$$

在 $-r \leq X_i \leq r$ ($r = 1.586$), $i = 1, 2, 3$ 的最优解。

通过对回归方程(1)各变量求偏导,求出方程的较优解为: $X_1 = 29.9$ cm、 $X_2 = 19.7$ cm、 $X_3 = 3$ 苗/穴、 $Y = 9 216$ kg/hm²,这一较优解与生产田实际测产结果基本一致,具有普遍的指导意义。

2.3.2 各主效因素对产量的贡献率

通过计算得出X₁、X₂和X₃对产量的贡献率,分别为2.416 2、1.148 5和0.963 1。因此,每个因素对产量的贡献率为: $X_1 > X_2 > X_3$,表明在R²²高产栽培措施中应把行距放在重

要位置,其次考虑株距,最后考虑每穴的苗数。

2.3.3 各主效因素对产量的影响

2.3.3.1 行距对产量的影响

将株距固定在 25.1、18.0 和 10.9 cm,每穴苗数固定在 4 株,分别得行距的子模型:

$$y = 254.8346 + 241.4683X_1 - 2.9864X_1X_1$$

$$y = 3677.4361 + 179.8463X_1 - 2.7452X_1X_1$$

$$y = 2439.2362 + 59.4853X_1 - 2.8631X_1X_1$$

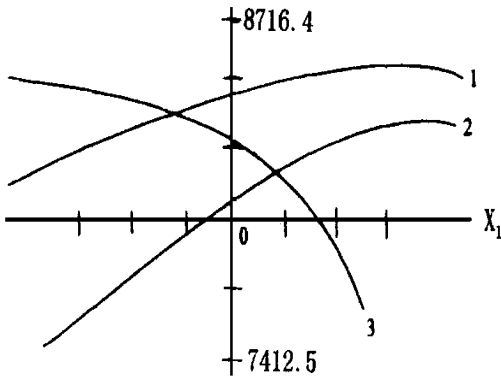


图 1 行距对产量的影响

由图 1 可见,在株距较大时,产量在一定范围内随行距加大而下降,反之,则提高。

2.3.3.2 株距对产量的影响

将行距固定在 30 cm,苗数固定在 6、4 和 2,得株距对产量影响的子模型:

$$y = 741.8563 + 327.4781X_2 -$$

$$9.4031X_2X_2$$

$$y = 764.0632 + 411.3477X_2 -$$

$$8.7564X_2X_2$$

$$y = -511.4892 + 561.3244X_2 -$$

$$9.1579X_2X_2$$

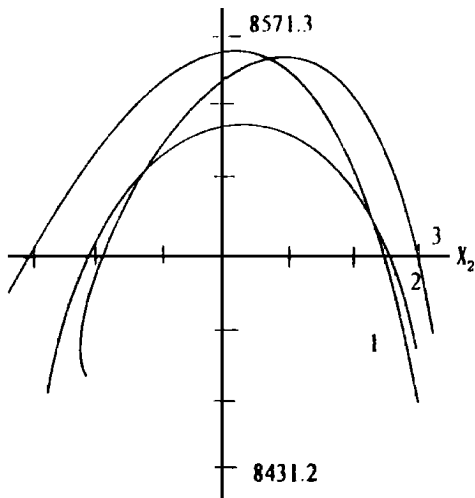


图 2 株距对产量的影响

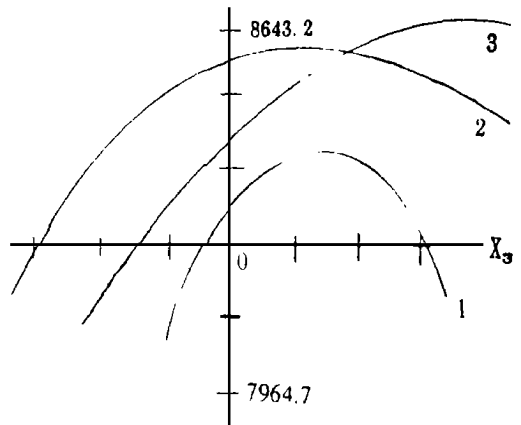


图 3 每穴苗数对产量的影响

由图 2 看出,在一定范围内产量随株距变大而提高,否则下降。

2.3.3.3 每穴苗数对产量的影响

将行距固定在 30 cm,株距固定在 25.1、18.0 和 10.9 cm,得每穴苗数对产量影响子模型:

$$y = 3124.1914 + 934.1854X_3 - 98.4416X_3X_3$$

$$y = 3653.0986 + 100.3869X_3 - 97.3716X_3X_3$$

$$y = 3451.1783 + 1159.4781X_3 - 98.3715X_3X_3$$

由图 3 可以看出,在一定范围内,产量随苗数增多而提高,而后则下降。

2.3.4 主效因素交互作用对产量的影响

2.3.4.1 行距与株距互作

通过分析得知,行距与株距二者有明显的交互作用,将 X_3 固定在 3 株,得二者与产量的关系方程:

$$y = -6\,954.308\,1 + 454.248\,3X_1 + 874.321\,5X_2 - 12.631X_1X_2 - 3.498\,5X_1^2 - 7.213\,5X_2^2$$

进一步分析可知,加大行距、缩小株距或缩小行距、加大株距在一定范围内产量均提高。

2.3.4.2 行距与苗数交互作用

通过分析可知,行距与苗数二者存在交互作用,当行距加大,每穴苗数增多,在一定范围内使产量提高。

3 结论与讨论

在本试验条件下,吉组培 22 取得 $9\,216\text{ kg/hm}^2$,其最佳密度为:行距 30 cm,株距 16~20 cm,每穴栽 3~5 苗。

各主效因素对产量的贡献率为:行距最大,株距次之,每穴苗数最小。

由于该试验结果是在本所试验田条件下得出的,栽培措施也有一定局限性,所以仅供参考。在具体应用时,应结合本地具体情况而定。

参 考 文 献

- 1 胡立成,等·旋转组合设计试验数据处理程序编制·黑龙江农业科学,1987(2)
- 2 林家雄,等·杂交稻高产栽培技术体系研究·福建农学院学报,1980,18(3)
- 3 丁希泉·农业应用回归设计·长春:吉林科学技术出版社,1986
- 4 刘 福·电子计算机在农业上的应用·北京:农村读物出版社,1985
- 5 王天铎·从不同大小植株器官间的相对关系看密度对作物产量及经济系数影响·稻麦群体研究论文集·上海:上海科技出版社,1963

Study on the Optimum Density Model for High-yielding Rice Variety—R²²

Du Xinglin Jin Runzhou Fang Xiuqin

(Rice Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Abstract The optimum density model for high-yielding rice variety—R²² was discussed in general agronomical measures conditions by the studied on optimum density model of rice in the paper. The results showed: In the experimental conditions, the optimum density model for variety—R²² was: spacing between rows 30 cm, hill spacing 16~20 cm, 3~5 seedlings per hill, yield $9\,216\text{ kg per hm}^2$.

Key words Paddy, R²², The most optimum density model

(责任编辑:任 禾)