

马铃薯种植密度与追肥效应分析

黄广龙, 梁国铭, 郭忠富, 杨国恒, 王永成

(宁夏固原市原州区农业技术推广中心, 固原 756000)

摘 要: 马铃薯稀植时, 密度是影响产量的重要因素, 随着密度增加追肥效应明显提高, 资源代替曲率扩大。当密度达到一定范围时, 增施追肥用量不再增产。只有二者配合效应达到最佳时, 才能实现目标产量。

关键词: 马铃薯; 密度与追肥; 产量效应

中图分类号: S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-3635 (2004) 06-0343-02

马铃薯是宁南山区的优势产业, 抗灾能力强, 产量较为稳定, 经济效益显著。在马铃薯高产栽培中, 密度、追肥是两个重要因素。研究不同栽培密度与追肥的增产效应, 寻求最佳组合, 是马铃薯获得高产的重要保证^[1-3]。

1 材料与方法

试验于 2003 年在本中心大堡试验基地进行, 土壤属耕种浅黑垆土, 肥力中等偏低, 前茬莜麦, 深耕一次, 播前 667 m² 基施生物有机肥 50 kg。供试品种大白花, 追肥为尿素。试验采用 5×4 设计, 密度五个水平, 追肥四个水平, 共计 20 个处理。小区面积 8.0 m×2.4 m=19.2 m², 区距 60 cm, 宽窄行种植, 高垄栽培, 宽行 60 cm, 窄行 20 cm。全部小区按随机组排列。追肥在马铃薯现蕾始期结合培土一次施入。

2 结果与分析

试验产量结果见表 1, 经计算其回归方程为:

表 1 试验产量结果

试验号	X ₁ 密度 (万株/667 m ²)	X ₂ 追施氮肥 (kg/667 m ²)	Y 产量 (kg/667 m ²)
1	0.30	0	1984
2	0.30	7	2113
3	0.30	14	2200
4	0.30	21	2178
5	0.35	0	2248
6	0.35	7	2365
7	0.35	14	2450
8	0.35	21	2458
9	0.40	0	2327
10	0.40	7	2478
11	0.40	14	2562
12	0.40	21	2575
13	0.45	0	2283
14	0.45	7	2410
15	0.45	14	2511
16	0.45	21	2542
17	0.50	0	2020
18	0.50	7	2195
19	0.50	14	2304
20	0.50	21	2348

收稿日期: 2004- 06- 14
作者简介: 黄广龙(1956-), 男, 农艺师, 主要从事良种选育与作物栽培。

参 考 文 献

[1] 连勇, 邹颖, 杨宏福, 等. 马铃薯试管薯发育机理的研究 [J]. 中国马铃薯, 1996, 10 (3) : 130-132.

[2] 白淑霞, 安忠民, 冯学赞, 等. 马铃薯试管薯诱导因子研究 [J]. 中国马铃薯, 2001, 15 (5) : 271-273.

[3] 石瑛, 秦昕, 王凤义, 等. 香豆素对马铃薯试管微型薯诱导的影响[J].中国马铃薯, 2000, 14 (1) : 1-3.

[4] 金顺福, 姜成模, 崔哲官, 等. 培育健壮马铃薯试管苗试验 [J]. 中国马铃薯, 1995, 9 (3) : 139-143.

[5] 冯五平, 张淑青, 康银清, 等. 试管薯大田生产微型薯效果好 [J]. 中国马铃薯, 2002, 16 (6) : 357-358.

$$\hat{y} = -2855.4931 + 25727.4543X_1 + 13.8106X_2 - 31907.1429X_1^2 - 0.6378X_2^2 + 28.8343X_1X_2 \quad (1)$$

经检验, $F = 1130.23 > F_{0.01}$, 负相关系数 $R = 0.9988$, 表明试验产量结果所建立的回归方程与实测值拟合较好, 利用该方程可以进行目标函数预报。

2.1 最高产量因素组合

对二元二次方程求导, 并令 $\delta y / \delta x = 0$, 则有:

$$\begin{cases} 25727.4543 - 73814.2858X_1 + 28.8343X_2 \\ 13.8106 - 1.2756X_2 + 28.8343X_1 \end{cases} \quad (2)$$

经解: $X_1 = 0.4123$ $X_2 = 20.15$ $\hat{y}_{\max} = 2587$

由上述计算可知, 要获得最大的产量, 在现有品种和土壤肥力条件下, 667 m^2 密度应为 0.4123 万株, 追施氮肥尿素用量应为 20.15 kg。

将 1) 式各因素不同水平计算产量作图 (图 1), 由图看出, 马铃薯产量受密度与追肥的共同作用, 其效应呈空间曲面。

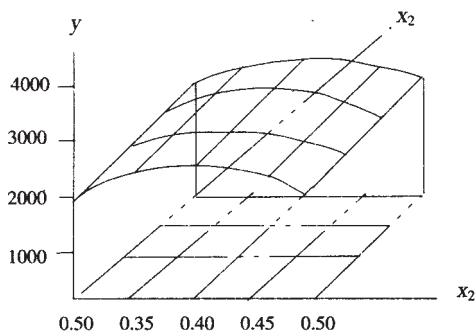


图 1 密度与追肥效应

2.2 最佳效应因素组合

最佳效应的因素投入条件是: 边际产值等于边际成本。即: $d_y/d_x = P_x/P_y$ 。由于边际产量 d_y/d_x 是函数 $y=f(x)$ 对于 x 的导数, 于是有:

$$\begin{cases} 25727.4543 - 73814.2858X_1 + 28.8343X_2 = P_{x1}/P_y \\ 13.8106 - 1.2756X_2 + 28.8343X_1 = P_{x2}/P_y \end{cases} \quad (2)$$

若以马铃薯鲜薯单价 P_y 为 0.30 元/kg, 单株成本 P_{x1} 为 0.06 元/株, 尿素单价 P_{x2} 为 1.30 元/kg, 代入方程组得: $x_1 = 0.4107$, $x_2 = 16.71$ 。此即最佳经济效益时马铃薯栽培密度与追肥的因素组合, 此时马铃薯产量 $y = 2579.4 \text{ kg}$, 最佳经济效益为 506.10 元。

2.3 因素效应

根据 (1) 式, 计算各因素不同水平的产量值, 并作图 (图 2)。由图看出, 马铃薯在稀植时, 密度是决定产量的主导因子, 密度与追肥的代替能力较小。随着密度的提高, 追肥效应显著增加, 密度与追肥的代替曲率明显加大。此时, 决定产量的因素不仅是密度, 而是密度与追肥的共同作用。同时表明, 密度与追肥都不能无限增大, 只有当配合比例达到最佳时, 才会出现最高产量。

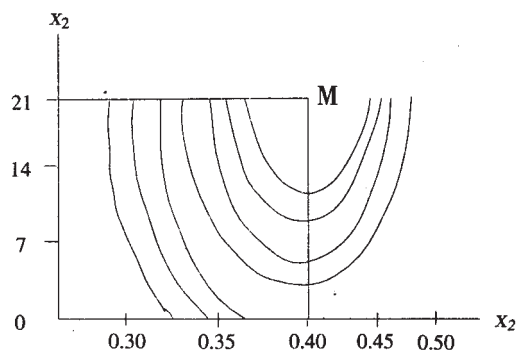


图 2 密度与追肥效应等产线

4 结 论

试验表明, 马铃薯在低密度时, 追肥对产量效应较小, 影响产量的主要因素是密度。高密度时, 产量与追肥量趋于同步, 且密度与追肥的代替率较强, 生产上可根据资源优势进行配合, 实现目标产量。当边际等于零时, 667 m^2 种植密度为 0.4123 万株, 追肥尿素用量为 20.15 kg, 马铃薯产量 2587 kg; 当边际产量等于边际成本, 边际利润等于零时, 667 m^2 最佳种植密度为 0.4107 万株, 最佳追肥尿素用量为 16.71 kg, 马铃薯产量 2579.4 kg, 最佳经济效益 506.10 元。由此可见, 寻求最佳资源配合对马铃薯生产非常重要。同时看出, 马铃薯高产栽培, 不能单靠增加密度和追肥来实现, 只有当密度、追肥配合比例达到最佳时, 才会出现目标产量。

参 考 文 献

- [1] 陶勤南. 农业试验设计与统计分析[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987.
- [2] 李维典. 玉米不同密度与施氮量的技术经济效益分析[J]. 农业技术经济, 1987, (3): 40-41.
- [3] 陈必静. 毕节地区玉米配方施肥试验研究报告[J]. 贵州农业科技, 1989, (4): 35-4.