

# 毕节地区马铃薯不同间套作栽培技术模式

王文秀<sup>1</sup>，聂宗顺<sup>1</sup>，成马丽<sup>1</sup>，黄 勇<sup>1</sup>  
蒋 燕<sup>1</sup>，肖 莉<sup>1</sup>，何庆才<sup>2</sup>，王 慧<sup>1</sup>，靳 毅<sup>3</sup>

(1. 贵州省毕节地区农技站，毕节 551700；2. 贵州省农业科学院，贵阳 550006；3. 大方县农业局，551600)

中图分类号：S532      文献标识码：A      文章编号：1672-3635 (2004) 03-0157-02

为了提高马铃薯规模化、规范化、产业化生产水平，帮助农民调整产业结构和增收致富，壮大地方经济实力，积极探索适合毕节地区地理气候条件下的马铃薯间套作技术模式提供科学理论依据。我们在国家科技部下达的“专用马铃薯优质高效生产技术与示范”项目实施过程中，在毕节市朱昌镇宋伍村干沟组某户承包地里设置了马铃薯不同间套作栽培技术试验。该地海拔 1600 m，土壤黄壤，质地轻粘，肥力中上等，前茬冬闲地。

## 1 材料与方法

### 1.1 材 料

马铃薯(威芋 3 号)：播种期 2 月 23 日，出苗期 4 月 15 日，初花期 6 月 2 月，盛花期 6 月 22 日，成熟期 7 月 12 日，收获期 7 月 22 日，全生育期 140 d。施肥按小区面积称量(每 667 m<sup>2</sup> 施农家肥 1800 kg、普钙 60 kg、钾肥 15 kg)作底肥一次性施用。

玉米(黔优 205)：播种期(育苗)4 月 3 日，移栽期 4 月 21 日，拔节期 6 月 14 日，大喇叭口期 7 月 4 日，抽雄期 7 月 22 日，成熟期 9 月 24 日，收获期 9 月 27 日，全生育期 174 d。施肥按小区面积称量，底肥(每 667 m<sup>2</sup> 施农家肥 1600 kg、玉米专用肥 100 kg)在移栽时施用；追肥(每 667 m<sup>2</sup> 施尿素 80 kg)分两次施用，即第一次(拔节期)追肥施用 40%，第二次(抽雄期)追肥施用 60%。

### 1.2 方 法

试验设置分带带距、马铃薯种植密度和玉米种植密度 3 因素 5 水平，采用三元二次正交回归旋转

组合设计，设处理小区 23 个(面积不等)、2 个非重复性正交试验区组。试验因子水平编码见表 1。

表 1 马铃薯不同间套作栽培技术试验因子与水平编码

因 素	水平编码					
	间距	-r	-1	0	1	r
分带带距 $X_1$ (m)	0.3	1.2	1.4	1.7	2.0	2.2
马铃薯种植密度 ( $X_2$ 株/667m <sup>2</sup> )	1000	1318	2000	3000	4000	4682
玉米种植密度 ( $X_3$ 株/667m <sup>2</sup> )	1000	1318	3000	3000	4000	4682

## 2 结果与分析

### 2.1 马铃薯植株农艺性状

根据田间调查：马铃薯株高 59~86 cm，平均 76 cm，茎粗 0.80~1.20 cm，平均 1.01 cm；分枝 1.1~2.4 枝，平均 1.6 枝；主茎数 1.6~2.8 株，平均 2.4 株；单株叶面积 0.40~0.65 m<sup>2</sup>，平均 0.51 m<sup>2</sup>，商品薯所占比例 73.4%~96.2%，平均 85.6%；小薯所占比例 3.5%~16.1%，平均 8.2%；烂薯所占比例 0~14.4%，平均 6.2%。

### 2.2 玉米植株农艺性状

根据田间调查：玉米株高 191.3~221.4 cm，平均 204.6 cm；茎周长 6.6~7.9 cm，平均 7.2 cm；穗位高 48.2~79.8 cm，平均 63.5 cm，穗长 15.7~20.8 cm，平均 18.9 cm；穗粗 4.6~5.6 cm，平均 5.2 cm，秃尖 1.1~5.3 cm，平均 2.5 cm；穗行数 14.0~17.4 行，平均 15.7 行；行粒数 26.4~38.7 粒，平均 32.6 粒；穗粒数 369.6~626.9 粒，平均 513.3 粒；千粒重 269.7~299.1 g，平均 284.4 g；单株叶面积 0.50~0.69 m<sup>2</sup>，平均 0.62 m<sup>2</sup>。

收稿日期：2004- 04- 15  
作者简介：王文秀(1951-)，女，大学本科，高级农艺师，主要从事农作物栽培技术研究工作。

## 2.3 产量及复合产值

### 3.3.1 模型建立

将表2中复合产值输入计算机运算, 得到复合产值与分带带距、马铃薯种植密度、玉米种植密度的数学模型:

$$Y=1026.95582+78.19792X_1+89.41244X_2^2+133.92202X_3^2+43.37181X_1^2-5.27537X_2^2+1387132X_3^2+2649500X_1X_2+38.11750X_1X_3-6.20250X_2X_3 \quad (1)$$

利用(1)式可进行模拟, 但由于(1)式中存在回归系数达不到0.01极显著水平的项, 为了提高利用模型进行模拟的精确度和稳定性, 将对回归模型影响太小的不显著项直接从回归数学模型(1)式中剔除, 得到优化的数学模型:

$$Y=1026.95582+78.19792X_1+89.41244X_2^2+133.92202X_3^2+43.37181X_1^2$$

式中  $F_1=2.506 < F_{0.05}(5,8)=3.96$  达不到0.05的显著水平, 说明优化模型合理性好。

$F_2=10.951 > F_{0.01}(9,12)=4.19$  达0.01极显著水平。

表2 马铃薯不同间套作栽培技术条件下马铃薯、玉米的产量及复合产值 (kg/667m<sup>2</sup>)

处理	马铃薯产量	玉米产量	复合产值
1	1294.4	616.7	1525.94
2	1153.7	390.7	1150.26
3	825.9	618.5	1270.69
4	627.8	409.3	885.56
5	931.8	492.1	1162.01
6	1023.7	296.3	954.16
7	694.7	489.4	1028.10
8	618.4	333.3	780.08
9	780.1	493.1	1079.94
10	863.6	530.3	1174.98
11	656.5	378.8	872.98
12	997.8	442.7	1106.7
13	1006.5	309.4	861.99
14	964.3	531.2	1226.05
15	834.8	455.3	1060.14
16	789.1	479.3	1071.09
17	878.3	412.8	1014.77
18	828.3	464.4	1068.58
19	815.2	444.4	1034.97
20	834.8	437.9	1037.17
21	869.6	459.7	1085.08
22	843.5	379.1	914.34
23	817.4	481.5	964.07

注: ①验收产量时以中间行作为计产行; ②马铃薯单价0.50元/kg, 玉米单价1.20元/kg, 附产物0.10元/kg。

从线性项看, 对复合产值影响大小的试验因子顺序是玉米种植密度>马铃薯种植密度>分带带距; 从二次项看, 对复合产值的影响大小的试验因子顺序是分带带距>玉米种植密度>马铃薯种植密度。由此可见, 分带带距、马铃薯种植密度、玉米种植密度均可直接影响复合产值。

采用降维法, 固定(2)式中2个试验因子的取值水平为0时, 可以得到复合产值与另一个试验因子的关系(子模型):

$$Y=1026.95582+78.19792X_1+43.37181X_1^2 \quad (3)$$

$$Y=1026.95582+89.41244X_2^2 \quad (4)$$

$$Y=1026.95582+133.92202X_3^2 \quad (5)$$

从以上(3)至(5)式可以看出, 分带带距与复合产值呈二次抛物线相关, 马铃薯种植密度和玉米种植密度与复合产值也呈二次抛物线相关。其复合产值的最佳取值区域: 分带带距( $X_1$ )0~1, 趋近于0; 马铃薯种植密度( $X_2$ )0~1, 趋近于0; 玉米种植密度( $X_3$ )0~1, 趋近于1。

### 3.3.2 模式优化

通过模型(2)输入计算机进行模拟, 求得复合产值在1050元以上的组合方案有69个, 其变量取值频率分布见表3。

表3  $r \geq 1050$  元以上方案中  $X$  取值频率分布

变量水平	$X_1$		$X_2$		$X_3$	
	次数	频率	次数	频率	次数	频率
-1.68179	11	0.15942	8	0.115942	3	0.043478
-1	10	0.144928	11	0.15942	5	0.072464
0	11	0.15942	13	0.188406	15	0.217391
1	17	0.246377	18	0.26087	21	0.304348
1.68179	20	0.289855	19	0.275362	25	0.362319
合计	69	1	69	1	69	1
$X_i$	0.321		0.370		0.768	
$S_x$	0.150		0.142		0.116	
置信域	0.026~0.615		0.091~0.648		0.540~0.995	
栽培措施	1.7078~1.8845		3091~3648		3540~3995	

## 4 结 论

由表3可知, 复合产值在1050元以上的栽培技术措施是: 分带带距1.7078~1.8845 m, 马铃薯种植密度3091~3648株/667m<sup>2</sup>, 玉米种植密度3540~3995株/667m<sup>2</sup>。

以上栽培措施对规范毕节地区马铃薯种植技术具有重要的指导意义。