

# 定西地区马铃薯施肥技术研究初报

李维忠

(甘肃省定西地区农技站 743000)

对全区农业生产和科技进步具有重要意义。

## 1 前言

马铃薯是我区四大主栽作物之一,产量居粮食作物之首。近年来已涌现出许多马铃薯生产基地,取得了明显的经济效益和社会效益。研究马铃薯的施肥技术,寻找马铃薯最佳施肥措施,建立回归数学方程,通过对方程的解析,求得高效组合方案,为实现马铃薯生产中高产高效之目的提供科学依据,

收稿日期: 1997-12-01

## 2 试验设计及实施

该试验设置在渭源县杨庄乡,试验区海拔 2300m,年降雨量 600mm,年平均气温 5℃;土壤属耕种黑麻土,质地中等,土壤肥力基本均匀,前作春小麦,0~20cm 耕层有机质含量为 30.90g/kg,水解氮 214mg/kg,速效磷 18mg/kg,速效钾 124mg/kg; pH 7.7。

试验采用 2 次回归正交设计,在影响马

表 6 玉米农艺性状

处理	株高 (cm)	穗位高 (cm)	茎粗 (cm)	穗长 (cm)	秃尖 (cm)	穗粗 (cm)	行 (行)	行粒 (粒)	穗粒数 (粒)
A	269.1	138.9	1.76	24.6	3.4	5.0	13.9	37.5	521.3
B	264.6	135.4	1.74	24.5	2.9	4.9	14.0	36.4	509.6
C	263.5	127.6	1.71	24.3	3.5	4.8	13.9	35.1	487.9
D	262.2	130.7	1.70	23.7	3.9	4.8	13.8	34.9	481.6
E	255.6	129.7	1.70	23.8	3.5	4.8	14.1	35.2	490.3
F (CK)	285.1	135.6	1.60	23.5	3.5	4.6	13.7	34.2	468.5

## 4 结论

脱毒种薯通过多年多点繁殖、示范结果证明,有显著的增产作用。前 3 个品种既早熟、高产,且食味品质好,品种适宜套作。1996 年行署拨专款,向农民回收种薯,购买化肥等物资,从而使脱毒种薯面积不断扩大,1997

年全区推广面积 300 公顷。推广面积较大的威宁、纳雍不仅自用,还支援兄弟县种子,帮助发展生产。

本项目的研究结果,试验品种丰产性好,对已确认较好的品种,在大田生产中抽样验收,增产效果非常显著。建议在套作区加速繁殖、示范、推广,逐步更换高秆、晚熟品种,进一步提高我区马铃薯、玉米单产水平。

铃薯栽培的诸因素中,选择与马铃薯产量关系较为密切的  $N(x_1)$ 、 $P_2O_5(x_2)$ 、农肥( $x_3$ ) 三项农肥措施为决策变量,设计水平及编码列于表 1,以鲜薯产量  $[y(kg/hm^2)]$  为目标函数。农肥有机质 45.8kg,速效氮 17.0mg/kg,速效钾 23.9mg/kg。

表 1 变量设计水平及编码 (kg/hm<sup>2</sup>)

编码值	$N(x_1)$	$P_2O_5(x_2)$	农肥( $x_3$ )
1.215	210	180	120000
1	191.4	164.1	109500
0	105	90	60000
-1	18.6	15.9	10500
-1.215	0	0	0

试验设 15 个小区,不设重复,田间采用随机区组排列,小区面积 16m<sup>2</sup>(2m×8m),每小区播 4 行,行距 25cm,株距 50cm。马铃薯品种为渭薯 1 号,4 月 25 日播种,除测定因素外,其他栽培措施按当地习惯进行。

关于肥料,氮肥用硝铵(含 N 34%),磷肥用白银普钙(含  $P_2O_5$  14%),农肥用优质堆肥(含量以上注明),所有肥料分别称重,

一次性做种肥集中施于种沟。

### 3 结果与分析

#### 3.1 试验结果统计及回归数学模型的确定

试验小区结果整理于表 2,本试验选择的回归数学模型:

$$\hat{Y} = b_0 + \sum_{i=1}^p b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^p b_{ii} x_i^2$$

将获得的 15 个产量结果输入计算机,求得 10 个三元二次回归方程系数。即求得回归方程为:

$$\hat{Y} = 38254.5 + 2745.0x_1 + 3801x_2 + 613.5x_3 + 87.0x_1x_2 - 348.0x_1x_3 - 138.0x_2x_3 - 4311.0x_1^2 - 1441.5x_2^2 + 1075.5x_3^2$$

回归方程显著性检验用 F 法,偏回归系数显著性检验用 t 法。回归方程的检验结果为显著,表明栽培因子对产量的作用是显著的,对偏回归系数检验的结果是,常数项达到极显著水平,一次项系数中  $x_1$  及  $x_2$  的系数达到显著水平,二次项系数中  $x_1^2$  的系数达到显著水平,其它未达到显著水平。

表 2 试验结构矩阵农艺组合及试验结果 (kg/hm<sup>2</sup>)

处理号	结构矩阵			农艺组合			试验结果
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1(N)$	$x_2(P_2O_5)$	$x_3(农肥)$	
1	1	1	1	191.4	164.1	109500	41113.5
2	1	1	-1	191.4	164.1	10500	40275.0
3	1	-1	1	191.4	15.9	109500	31245.0
4	1	-1	-1	191.4	15.9	10500	33195.0
5	-1	1	1	18.6	164.1	109500	34723.5
6	-1	1	-1	18.6	164.1	10500	35835.0
7	-1	-1	1	18.6	15.9	109500	28534.0
8	-1	-1	-1	18.6	15.9	10500	25765.5
9	1.215	0	0	210	90	60000	34932.0
10	-1.215	0	0	0	90	60000	27432.0
11	0	1.215	0	105	180	60000	38890.5
12	0	-1.215	0	105	0	60000	31945.5
13	0	0	1.215	105	90	120000	41668.5
14	0	0	-1.215	105	90	0	36600.0
15	0	0	0	105	90	60000	40410.0

### 3.2 高产模型的最优解析

利用计算机对回归模型进行频数分析, 寻求优化农艺措施, 其中选取每公顷产量 > 38000kg 高产组合 35 个, 各水平出现的次数, 频率和农艺措施 (见表 3)。

从频数分析可知: 氮肥 ( $x_1$  在 0~1 水平时频率达到 77.1%), 磷肥 ( $x_2$  在 1~1.215

水平时的频率达到 80%), 农肥 ( $x_3$  在 0~1.125 水平时频率达到 54.2%) 是马铃薯高产的关键措施, 在渭源县高寒阴湿区马铃薯渭薯 1 号品种, 每公顷施纯氮 143~174.5kg,  $P_2O_5$  144.8~167.1kg, 优质农肥 40200~73860kg 可实现每公顷 38000kg 的较高产量。

表 3 各因素在 >38000kg/hm<sup>2</sup> 产量下的频次分布

变 量	纯氮( $x_1$ )的频次		$P_2O_5$ ( $x_2$ )的频次		农肥( $x_3$ )的频次	
	次 数	频 率	次 数	频 率	次 数	频 率
-1.215	0	0	0	0	8	0.229
-1	0	0	0	0	8	0.229
0	15	0.429	7	0.2	5	0.143
1	12	0.343	14	0.4	7	0.2
1.215	8	0.229	14	0.4	7	0.2
合计	35	1	35	1	35	1
平均编码		0.621		0.886		-0.063
标准误		0.092		0.077		0.174
75%置信区间		0.44~0.8		0.74~1.04		-0.4~0.28
农艺措施组合		143~174.5		144.8~167.1		40200~73860
中心值		123.8		145.5		67500

### 3.3 主因子效应

用函数变幅法求得各因子在不同自变量水平下的产量效应, 对鲜薯产量的影响大小顺序是  $x_1 > x_2 > x_3$ , 说明氮肥在马铃薯生产中的影响最大, 其次是磷肥, 然后是农肥; 并且氮肥增产变幅最大, 稳定性最差, 磷肥最稳定。

## 4 讨 论

在应用二次回归正交设计开展的马铃薯高产高效栽培模式研究中, 应用计算机模拟求得数学模型比较真实地反映了高寒阴湿地区马铃薯栽培中几个主要增产因素的关系,

为马铃薯施肥技术提供了主要的科学依据, 同类地区也可用它指导马铃薯的生产实践。

从分析结果来看, 氮肥对马铃薯的增产效果最明显, 与实践生产相吻合, 因此, 在大田生产过程中应适当加大氮肥用量。

马铃薯一生中磷肥的需求量较大, 而在实际生产中, 磷肥施用量偏低, 不能满足马铃薯对磷素的要求, 因此, 应加大磷肥用量, 促进产量的进一步提高。

农肥在马铃薯生产中有着非常重要的作用, 对马铃薯产量至关重要, 并且能够改善土壤理化性状。因此, 在今后全区马铃薯生产中应重视农肥, 千方百计增施农肥, 降低生产成本, 提高生产效益。