

# 耐密型玉米高产综合农艺措施

## 产量函数模型研究初报\*

马惠杰 吴景鸿 潘巨文 宋玉文 鞠秀苹 权基哲 郑亚芬

(梨树县农业技术推广总站)

### 摘 要

本试验采用四因素二次通用旋转组合设计的方法,研究了影响耐密型玉米高产的氮、磷、钾肥施用量和种植密度,获得了耐密型玉米产量形成的函数模型及高产农艺措施组合方案。结果表明:种植密度对耐密型玉米产量影响最大,其次是磷肥、氮肥和钾肥。亩产700公斤以上的栽培措施为:亩施纯N15.4~17.0kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>3.1~8.8kg、K<sub>2</sub>O3.5~4.0kg、亩保苗1285~1317株。

玉米是我县的主栽高产作物,种植面积在190万亩左右,玉米总产的高低直接左右着全县粮食总产。近几年我县玉米单产提高很快,丰收的1988年玉米平均亩产达622.0公斤,但目前生产上主推的高秆、大穗、叶片平展稀植型玉米杂交种由于种植密度受叶面积系数限制不能增加,光能利用率低等原因,已无法进一步大幅度提高产量,致使玉米单产限于徘徊局面。如何进一步提高玉米单产,使玉米总产再上新台阶,种植耐密型玉米是一条主要途径<sup>[1]</sup>。为了深入了解和掌握耐密型玉米品种的特征特性,筛选出适合我县的耐密型品种,并研究与其配套栽培技术,1990年在总结前几年各单项试验(耐密型玉米品种对比、密度、施肥)基础上,进行了耐密型玉米高产综合栽培技术的研究,为耐密型高产玉米模式化栽培提供科学依据和可行性技术。

### 设计与方法

试验采用二次通用旋转组合设计,按四因素五水平全部实施,研究氮肥(X<sub>1</sub>)、磷肥(X<sub>2</sub>)、钾肥(X<sub>3</sub>)、种植密度(X<sub>4</sub>)4项农艺措施对耐密型玉米产量的影响,按编码值(表1)制定试验方案。根据回归设计原理<sup>[2]</sup>,为获得飘移项的估计值和增强试验

表1

因素水平线性编码表

因 素	间 距	水平与线性编码 (r=2)				
		-2	-1	0	1	2
N(X <sub>1</sub> )	5.0(kg/亩)	6.0	11.0	16.0	21.0	26.0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (X <sub>2</sub> )	2.5(kg/亩)	2.0	4.5	7.0	9.5	12.0
K <sub>2</sub> O(X <sub>3</sub> )	1.5(kg/亩)	0.5	2.0	3.5	5.0	6.5
密度(X <sub>4</sub> )	333.3(株/亩)	3333.3	3666.7	4000.0	4333.3	4666.7

\* 本项研究工作是在肖玉红高级农艺师指导下进行的,并修改文稿,在此谨致谢意。

的准确性。试验设置30个处理小区，小区面积0.05亩。全部试验小区分成3个正交区组，区组内各小区随机排列。

试验在喇嘛甸镇、万发乡和梨树乡进行，前茬玉米，土壤类型分别为黑土、黑钙土和草甸土，种地前取0~20厘米土层的土壤样品，经风干后化验分析，土壤有机质含量为1.68~1.84%，碱解氮93.8~125.1PPm，速效磷8.6~13.1PPm，速效钾104.5~34.9PPm。

试验材料玉米品种为掖单4号，氮素化肥为尿素（含N46%）、磷肥为三料磷（含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>47%）、钾肥为硫酸钾（含K<sub>2</sub>O50%），氮肥总量的1/3做底肥，2/3做追肥，磷钾肥全部做底肥。

## 结果和分析

### 一、试验结果与统计分析

喇嘛甸、万发、梨树3个试验点的试验资料分析结果趋势基本一致，现仅以梨树乡试验点资料进行结果分析。

将梨树乡试验结果整理列于表2。根据试验结果首先进行区组检验，结果表明飘移项对模型没有显著影响（ $F = 3.25$ ， $F_{0.05, 2, 3} = 9.95$ ），故将飘移项归于试验误差，由此确定四因素二次通用旋转组合设计试验的函数模型为：

$$\hat{Y} = b_0 + \sum_{j=1}^4 b_j X_j + \sum_{i < j} b_{ij} X_i X_j + \sum_{j=1}^4 b_{jj} X_j^2$$

根据通用旋转组合设计分析方法<sup>[3]</sup>，编制BASIC程序<sup>[4]</sup>，运用PC—1500微机对数据进行处理和统计分析，得出产量与各试验因素间的函数模型为：（括号内数字为t检验值。）

$$\begin{aligned} \hat{Y}_a = & 767.58 + 9.65X_1 + 10.83X_2 + 7.89X_3 + 32.93X_4 \\ & (2.764^{**}) (3.110^{**}) (2.230^*) (9.131^{**}) \\ & - 1.34X_1X_2 - 6.63X_1X_3 - 9.71X_1X_4 - 2.41X_2X_3 + 15.85X_2X_4 \\ & (0.312) (1.549) (2.271^*) (0.564) (3.707^{**}) \\ & + 0.99X_3X_4 - 12.95X_1^2 - 14.62X_2^2 - 12.26X_3^2 - 13.51X_4^2 \\ & (0.230) (3.965^{**}) (4.478^{**}) (3.785^{**}) (4.137^{**}) \end{aligned} \quad (1)$$

对产量函数模型（1）进行方差分析可知， $F_1 = 6.63^*$ ，达到显著水平，表明未知试验因素对试验结果有影响，进一步检验 $F_2$ （回归均方/误差均方 = 12.55<sup>\*\*</sup>），达到显著水平，复相关系数 $R = 0.8433$ ，说明4项试验因素与产量间存在着明显的函数关系，产量函数模型（1）仍可采用<sup>[3]</sup>。对模型（1）中的各项回归系数进行t检验结果表明， $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ 、 $b_{14}$ 、 $b_{24}$ 、 $b_{11}$ 、 $b_{22}$ 、 $b_{44}$ 在一定水平（\* $a = 0.1 \sim 0.04$ ，\*\* $a = 0.05 \sim 0.01$ ）下达到显著或有作用。鉴于本文全面讨论参试措施对产量的影响，故采用全维方程，不剔除模型（1）中的不显著项。

试验的随机误差估计值 $\delta = 17.101$ ，产量函数置信概率为95%和99%的置信域分别为：

表2

试验结构矩阵与试验结果

处理号	N X <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> X <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O X <sub>3</sub>	密度 X <sub>4</sub>	产量 Y <sub>a</sub> (kg/亩)	产值 Y <sub>b</sub> (元/亩)	纯收益 Y <sub>c</sub> (元/亩)	穗长 Y <sub>d</sub> (cm)	穗行数 Y <sub>e</sub>	行粒数 Y <sub>f</sub>	百粒重 Y <sub>g</sub> (g)
1	-1	-1	-1	-1	665.9	293.0	248.0	17.5	14.8	37.1	35.7
2	-1	-1	-1	1	695.8	306.2	260.1	16.0	14.2	37.2	35.1
3	-1	-1	1	-1	740.4	325.8	275.7	17.9	14.8	40.1	36.6
4	-1	-1	1	1	722.3	317.8	266.6	16.7	15.4	36.2	31.7
5	-1	1	-1	-1	683.3	300.7	245.9	17.9	13.8	38.4	36.9
6	-1	1	-1	1	776.8	341.8	285.9	16.5	14.2	37.2	36.5
7	-1	1	1	-1	618.1	272.0	212.1	17.4	14.2	36.5	35.1
8	-1	1	1	1	827.5	364.1	303.1	16.7	14.6	33.1	38.5
9	1	-1	-1	-1	700.2	308.1	249.0	17.1	14.0	36.9	37.0
10	1	-1	-1	1	759.7	334.3	274.0	16.6	15.2	34.9	35.1
11	1	-1	1	-1	686.4	302.1	237.8	17.5	14.4	35.7	38.7
12	1	-1	1	1	725.3	319.1	253.7	16.4	14.8	33.9	34.6
13	1	1	-1	-1	702.6	309.1	240.1	18.1	14.4	37.5	37.4
14	1	1	-1	1	748.8	329.5	259.4	17.1	14.8	35.8	34.7
15	1	1	1	-1	732.7	322.4	248.4	18.1	15.0	39.1	36.3
16	1	1	1	1	747.4	328.9	253.7	17.3	14.4	36.5	35.6
17	-2	0	0	0	663.0	291.7	253.8	17.1	13.2	38.0	34.7
18	2	0	0	0	742.3	326.6	249.6	16.7	14.8	34.2	35.9
19	0	-2	0	0	666.1	293.1	245.4	17.1	14.8	35.6	33.9
20	0	2	0	0	725.8	319.4	252.1	17.9	14.8	37.1	35.6
21	0	0	-2	0	674.4	296.7	244.4	17.1	14.6	35.9	36.4
22	0	0	2	0	735.6	323.7	261.2	16.7	15.6	32.8	31.4
23	0	0	0	-2	621.3	273.4	217.1	18.4	14.4	39.3	36.9
24	0	0	0	2	779.5	343.0	284.5	17.7	14.6	36.5	35.0
25	0	0	0	0	763.8	336.1	278.7	16.7	14.6	34.8	37.2
26	0	0	0	0	750.0	330.0	272.6	16.1	15.2	33.1	33.2
27	0	0	0	0	785.0	345.4	288.0	16.8	15.2	35.7	34.6
28	0	0	0	0	763.4	335.9	278.5	17.1	14.6	35.5	35.2
29	0	0	0	0	791.5	348.3	290.9	17.0	15.6	34.9	35.7
30	0	0	0	0	751.9	330.8	273.4	17.2	14.6	35.0	35.3

$$-43.97 + \hat{Y}_a < \hat{Y}_a < \hat{Y}_a + 43.97$$

$$-68.95 + \hat{Y}_a < \hat{Y}_a < \hat{Y}_a + 68.95$$

## 二、模型的解析与寻优

### (一) 最佳产量模拟寻优

寻求产量函数模型(1)的最优解,就是求模型(1)在约束条件 $[-2 \leq X_3 \leq 2 (j = 1, 2, 3, 4)]$ 内的非线性规划问题。根据高等数学,模型(1)欲有极值必满足该函数对各因素,一阶偏导数等于零,即 $\hat{d}y_a/dx_j = 0$ ,求得驻点 $X = (-0.790, 1.749, 0.462, 2.545)$ ,据此判定产量函数模型(1)在约束条件内无极值。因此采用数学模拟法通过计算机模拟寻优,找到在本试验条件下最高产量农艺措施组合方案为 $X_1 = 0$ ,

$X_2 = 1, X_3 = 0, X_4 = 2$ , 最高产量  $\hat{Y}_{max} = 807.3\text{kg}/\text{亩}$ 。此最优解是在高密度下, 通过施肥可能达到的最高产量, 但其频率较低。对于大面积生产实践来说,  $\hat{Y}_{max}$  并不一定能代表实际的最佳水平。为了取得各项农艺措施在生产中的可靠性, 利用微机采用产量频数分析法做进一步解析, 获得具有较大保证率(95%)的高产农艺措施组合方案(表3)。

表3 亩产 $\geq 700\text{kg}$ 的农艺措施方案Xj取值频率分布

变量因素		X <sub>1</sub> (N)		X <sub>2</sub> (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		X <sub>3</sub> (K <sub>2</sub> O)		X <sub>4</sub> (密度)	
		次数	频率	次数	频率	次数	频率	次数	频率
因素 水平	-2	28	0.1273	0	0.0000	21	0.0955	0	0.0000
	-1	48	0.2182	37	0.1632	49	0.2227	16	0.0727
	0	59	0.2682	66	0.3000	59	0.2682	56	0.2545
	1	57	0.2591	65	0.2955	56	0.2545	78	0.3545
	2	28	0.1273	52	0.2364	35	0.1591	70	0.3182
合计		220	1	220	1	220	1	220	1
编码平均		0.0409		0.6000		0.1591		0.9182	
S $\bar{X}$		0.0826		0.0692		0.0319		0.0626	
95%置信域		-0.1210~0.2028		0.4643~0.7357		-0.0015~0.3197		0.7956~1.1108	
农艺措施		15.4~17.0		8.1~8.8		3.5~4.0		4265~4347	

由表3可知, 亩产700公斤以上各农艺措施(密度除外) 编码值都是0的频率最大, 密度是1的频率最大, 所以欲使耐密型玉米获得高产, 应在较高密度前提下, 适当增加化肥投入(化肥投入为中上等水平)。在本试验条件下, 亩产达到700kg以上各因素的取值范围是: 每亩施纯N15.4~17.0kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>8.1~8.8kg, K<sub>2</sub>O3.5~4.0kg, 亩保苗4265~4347株。采用这套方案, 亩产玉米  $\hat{Y}_a = 797.2 \pm 43.97$  公斤 ( $d = 0.05$ )。

### (二) 主因素效应分析

各因素对产量的影响程度, 可以用因素对产量的净决定系数衡量<sup>[2]</sup>(表4)。

表4 因素对产量的净决定系数

项 目	氮		磷		钾		密 度	
	X <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	X <sub>3</sub>	X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	X <sub>4</sub>	X <sub>4</sub> <sup>2</sup>
净决定系数	0.0268	0.0482	0.0339	0.0615	0.0179	0.0439	0.3120	0.0525
合 计	0.0750		0.0954		0.0618		0.3645	

注: 计算用式  $r^2 = b' \cdot \frac{R^2}{\sum b_i^2}$ , 其中  $r^2$  为净决定系数,  $b'$  为标准回归系数,  $R$  为复相关系数。

由表4可知: 在本试验特定条件下, 综合农艺措施中各因素对产量的影响顺序是: 密度 > 磷肥 > 氮肥 > 钾肥。因此, 推广耐密型高产玉米杂交种, 首先要正确地决定种植密度并做到植株均匀分布。在施肥因素中, 氮磷肥对产量影响较大, 钾肥也有一定增产作用, 但应根据土壤肥力情况, 合理施用氮、磷、钾肥。

### (三) 各因素与产量的关系

对模型(1)采用“降维法”分别固定其中3个变量因素于0水平, 探讨一个因素和

产量的关系，分别得到以下四个一元降维偏子回归模型：

$$\left. \begin{aligned} \hat{Y}a_1 &= 767.58 + 9.65x_1 - 12.95x_1^2 \\ \hat{Y}a_2 &= 767.58 + 10.86x_2 - 14.62x_2^2 \\ \hat{Y}a_3 &= 767.58 + 7.89x_3 - 12.36x_3^2 \\ \hat{Y}a_4 &= 767.58 + 32.93x_4 - 13.51x_4^2 \end{aligned} \right\} (2)$$

对模型(2)分别求导数，可得其边际产量模型(3)。

$$\left. \begin{aligned} d\hat{Y}a_1/dx_1 &= 9.65 - 25.90x_1 \\ d\hat{Y}a_2/dx_2 &= 10.86 - 29.24x_2 \\ d\hat{Y}a_3/dx_3 &= 7.89 - 24.72x_3 \\ d\hat{Y}a_4/dx_4 &= 32.93 - 27.02x_4 \end{aligned} \right\} (3)$$

令  $d\hat{Y}a_j/dx_j = 0$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ )，可求出  $\hat{Y}a$  极大值时各项农艺措施的最佳值，即  $X_1 = 0.3726$ ， $X_2 = 0.3713$ ， $X_3 = 0.3068$ ， $X_4 = 1.2207$ 。上述单项农艺措施的极点值与模型(1)的极点值有差异，这说明各项农艺措施的互作效应也对其产量产生影响。

利用模型(2)和模型(3)可绘出4项农艺措施的产量反应曲线(图1)和边际产

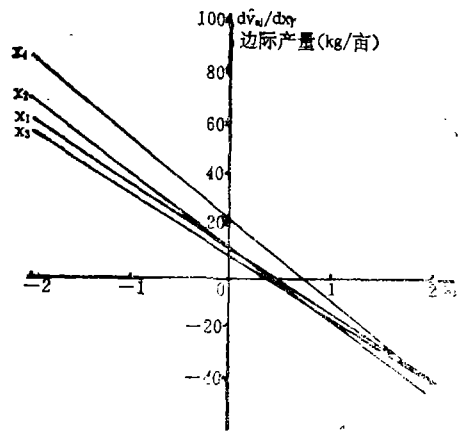
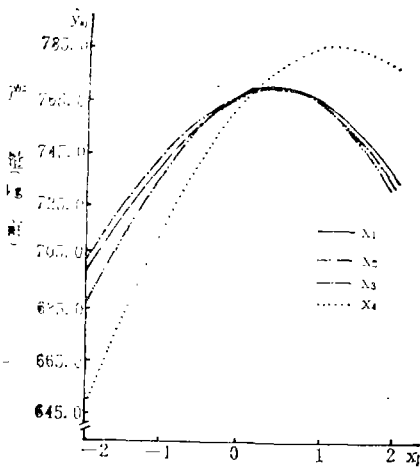


图1 各项农艺措施对产量的曲线

图2 各项农艺措施不同水平下边际产量效应

量图(图2)。

从图1的产量反应曲线看出：①在4个因素中，密度的增产效应大于肥料措施，肥料措施产量反应曲线变化平缓；②各农艺措施对产量的影响都在  $0 < X_j < 1.5$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) 水平出现最大值；③密度小时产量很低，随密度增加产量提高，到一定的限度后密度再增加，产量反而降低。从图2的边际产量效应看出，各因素在低水平时都有较大的边际产量，尤其是密度的边际产量最大，随着因素水平值的提高，边际产量逐渐下降，当水平值为0时，仍有较高的边际产量。因此，本试验条件下各因素在较高水平值时产量高。另外，从图2中还看出各因素对产量的影响顺序是密度( $X_4$ ) > 磷肥( $X_2$ ) > 氮肥( $X_1$ )

>钾肥 ( $X_3$ )，这和主因素效应分析结果一致。

#### (四) 双因素的交互作用

从模型 (1) 看出，在交互项中有两个交互项达到显著或有作用标准，说明产量形成不仅仅是单项农艺措施增产效应的线性累加，还存在着交互效应。现对交互作用显著项进行解析。

1. 密度与施氮肥的交互作用。将模型 (1) 降维，令  $X_2 = 0, X_3 = 0$  可得以下模型：

$$\hat{Y}_{a_{14}} = 767.58 + 9.65X_1 + 32.93X_4 - 9.71X_1X_4 - 12.95X_1^2 - 13.51X_4^2 \quad (4)$$

由模型 (4) 可绘出密度与施氮肥的交互作用曲线图 (图 3)。

从图 3 中看出，在不同氮肥用量下，密度对产量反应曲线变化趋势不同，而且在高密度情况下，氮肥不同用量的产量反应曲线距离逐渐增大，密度在 1 水平左右，氮肥用量为 0 水平时交互作用值最大。以上分析说明，种植耐密型玉米密度在偏高水平，氮肥用量在中等水平时产量最高。

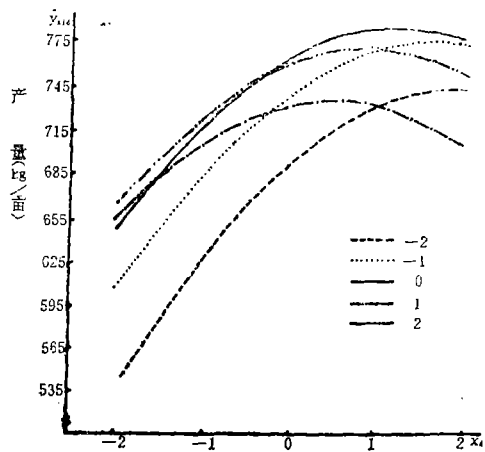


图 3 密度和氮肥交互效应曲线

2. 密度与施磷肥的交互作用。同样令  $X_1 = 0, X_3 = 0$  将模型 (1) 降维可得以下模型：

$$\hat{Y}_{a_{24}} = 767.58 + 10.86X_2 + 32.93X_4 + 15.85X_2X_4 - 14.62X_2^2 - 13.51X_4^2 \quad (5)$$

由模型 (5) 可绘出密度与施磷肥的交互作用曲线图 (图 4)。从图 4 看

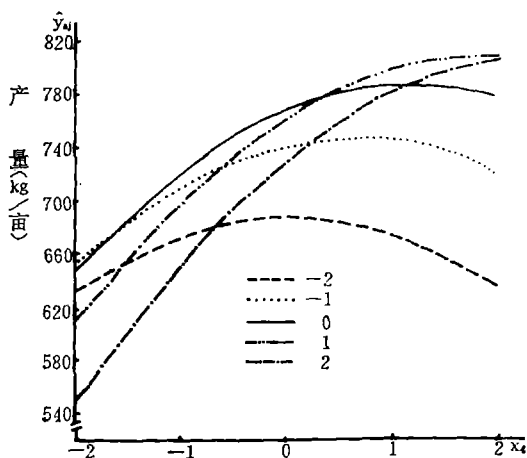


图 4 密度和磷肥交互效应曲线

出，在密度为 2 水平，施磷肥在 1 水平时交互作用值最大，密度在 0~1 水平，施磷肥在中等或偏高水平时交互作用值最大，产量最高。

### 三、高效益农艺措施组合

#### 方案

生产中往往高产农艺措施组合方案不一定是高效益农艺措施组合方案。因此，必须对经济效益进行核算。现将产量折合成年产值并扣除所有的投资 (不包括工时) 便可得到亩纯收益参数 (见表 2  $Y_c$  项)，运用微机运算求得亩纯收益模型为：

$$\hat{Y}_c = 280.34 - 3.73X_1 - 0.12X_2 + 0.93X_3 + 13.93X_4$$

(2.43\*) (0.08) (0.60) (9.05\*\*)

$$-0.59X_1X_2 - 2.91X_1X_3 - 4.28X_1X_4 - 1.04X_2X_3 + 6.98X_2X_4$$

(0.31)      (1.54)      (2.27\*)      (0.55)      (3.70\*\*)

$$+ 0.42X_3X_4 - 6.16X_1^2 - 6.90X_2^2 - 5.88X_3^2 - 6.38X_4^2$$

(0.22) (4.27\*\*) (4.79\*\*) (4.08\*\*) (4.43\*\*)

(6)

对亩纯收益函数模型(6)采用频数法寻优,获得亩纯收益大等于235元(比目前生产田常规栽培亩纯收益210元增收10%以上)的农艺措施组合方案,即在本试验条件下,亩施纯N14.0~15.3kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>7.0~7.7kg、K<sub>2</sub>O3.4~3.8kg,亩保苗4187~4265株。这套农艺措施组合方案与高产(亩产≥700kg)农艺措施组合方案的因素取值范围十分接近或有交集,说明采用亩产700公斤以上的农艺措施组合方案不仅可以获得高产,而且可以获得较高的经济效益。

## 结 语

一、试验结果表明,在本试验条件下得高产(亩产≥700kg)农艺措施组合方案为:亩施纯N15.4~17.0kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>8.1~8.8kg、K<sub>2</sub>O3.5~4.0kg,亩保苗4265~4347株。采用这套农艺措施组合方案可比目前生产田上常规栽培增收10%以上。

二、在本试验条件下,耐密型玉米栽培因素对产量影响顺序是:密度>磷肥>氮肥>钾肥。

三、在各因素互作效应中,密度与施用氮肥、密度与施用磷肥交互作用明显。

## 参 考 文 献

- (1) 李维岳等:吉林省中部玉米产区进一步提高单产途径的探讨,《吉林农业科学》,1990,第1期。
- (2) 郭进耀:水稻高产、优质、低耗栽培技术体系数学模型研究,《江西农业大学学报》,1986,第2期。
- (3) 丁希泉编著:农业应用回归设计,吉林科学技术出版社,1986。

# A PRELIMINARY STUDY ON MODEL OF YIELD FUNCTION OF HIGH YIELDING SYNTHETICAL AGRONOMIC MEASURES FOR THE HIGH DENSITY-TOLERANCE CORN

Ma Huijie Wu Jinghong Pan Juwen Song Yuwen

Ju Xiuping Quan Jizhe Zheng Yafen

(Agricultural Technology Extension Centre of Lishu  
County, Jilin Province)

## ABSTRACT

The doses of N, P and K fertilizers and plant density affecting the yield of high density-tolerance corn were studied using four factor, quadratic, general rotation combination design. The yield function model of

high density tolerance corn was built up, and an higher yielding scheme of agronomic measures was obtained.

The experimental results showed that plant density was a vital agricultural factor for the corn to reach the highest yield. Application of P, N and K fertilizer was important for high yield. Yield of 700 kg/mu or more would be obtained by means of plant density of 4265~4347 plants/mu with application of N 15.4~17.0 kg/mu, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8.1~8.8 kg/mu and K<sub>2</sub>O 3.5~4.0 kg/mu.

## 高蛋白大豆新品种吉林28号

吉林28号大豆新品种是吉林省农科院大豆研究所于1980年用高蛋白品系公交7424—1作母本,丰产性好的地方品种大嘟噜豆作父本进行有性杂交,经多年选育而成。原品系代号公交8059—3。1991年4月经吉林省农作物品种审定委员会审定推广,命名为吉林28号。

该品种为亚有限结荚习性,植株较高,一般80—90厘米。主茎发达,分枝少,较抗倒伏。尖叶,紫花,灰毛。三、四粒荚较多,荚熟时呈深褐色。子粒圆形,种皮黄色,脐淡黄色,粒大,百粒重23—26克。

吉林28号为中熟品种,在吉林、通化地区,从出苗到成熟124—132天,比通农9号早熟1—3天。在长春地区为128—140天,比通农9号早熟2—5天。

吉林28号蛋白质含量高,而且蛋白质与脂肪含量总和也较高,1987—1989年长春地区三个点8个点次样品分析结果,平均蛋白质和蛋白质+脂肪合计含量,吉林28号为44.62%和62.66%,通农9号为43.55%和62.22%。1988—1989年吉林、通化地区5个点9个点次样品分析结果,吉林28号为46.63%和63.86%。通农9号为44.65%和62.90%。此外,吉林28号表现虫口少,褐斑粒率低,完全粒率高,子粒外观品质较通农9号优良。

吉林28号抗大豆花叶病毒性较强,在区域试验中表现抗病性显著优于通农9号,吉林28号在长春地区平均为0.7级,在吉林、通化地区平均为0.9级,通农9号则分别为2.3级和2.4级。

吉林28号丰产性优于通农9号。1987—1989年在长春地区平均每公顷产量2278公斤,比通农9号增产5.4%。1988—1990年在吉林、通化地区平均公顷产量2200公斤,比通农9号增产3.3%。1989—1990年在吉林、通化地区7个点进行生产试验结果表明,各点均增产,平均公顷产量2230.5公斤,比通农9号的1990.3公斤,增产12.0%。

吉林28号适合在吉林省东南部和中部的中熟地区种植,在吉林、通化地区种植更可发挥其蛋白质含量高的特点。在中上等肥力种植,每公顷保苗18—20万株,薄地应适当增加密度。

吉林省农科院大豆所育种室