

# 庄浪县全膜双垄沟播玉米“3414”肥效试验

李亚东

(甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020)

**摘要:** 以玉米品种先玉335为指示品种, 采用“3414”完全实施试验方案, 建立了庄浪县全膜双垄沟播玉米密植高产栽培中玉米产量与氮、磷、钾肥之间的回归方程, 得出庄浪县旱区全膜双垄沟播玉米密植高产栽培的最大施肥量为N 421.95 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 225.30 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 134.85 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达12 359.16 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为N 317.10 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 173.85 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 102.45 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达12 796.21 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 玉米; 全膜双垄沟播; “3414”; 最佳施肥量; 旱区; 庄浪县

**中图分类号:** S513      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-1463(2016)03-0065-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.03.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.03.022)

玉米已成为甘肃省第一大粮食作物, 2014 年种植面积达到 100.1 万 hm<sup>2</sup>, 居全国第 12 位<sup>[1]</sup>。庄浪县属陇中黄土高原丘陵沟壑区第 3 副区, 属温带大陆性半湿润季风气候, 年均降水量 547.8 mm, 蒸发量是年降水量的 2.6 倍, 是甘肃东部主

要的旱地粮饲兼用玉米生产区, 全县年播种面积 1.11 万 hm<sup>2</sup> 以上, 占农作物总播面积的 15.76%, 总产达到 4.8 万 t<sup>[2]</sup>。为进一步研究甘肃省旱区玉米在密植高产条件下氮、磷、钾不同用量对玉米的影响, 甘肃省农业技术推广总站在庄浪县东部

收稿日期: 2015-12-24; 修订日期: 2016-02-12

作者简介: 李亚东(1976—), 男, 甘肃通渭人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13993119130。E-mail: 3186233787@qq.com

## 3.4 品质

2015 年经甘肃省农业科学院农业测试中心测定, 陇选 1 号籽粒粗蛋白质含量 116 g/kg (干基)、湿面筋含量 239.0 g/kg (14%水分基)、赖氨酸 4.35 g/kg (干基), 沉降值 37 mL (14%水分基), 容重 788 g/L。

## 4 适种区域

适宜在甘肃中部年降水量 250~400 mm, 海拔在 1 700~2 200 m 的陇西、安定、临洮、渭源、通渭、静宁、庄浪等地的干旱半干旱山区、二阴区及早川地种植, 也适宜在平凉、临夏、天水等的干旱半干旱山区、二阴区种植。

## 5 栽培技术要点

陇选 1 号适宜在 9 月 14 日至 10 月 5 日播种, 最佳播期 9 月 20—25 日。播量 180~225 kg/hm<sup>2</sup>, 保苗 450 万~525 万株/hm<sup>2</sup>。播种时施农家肥 22 500~30 000 kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙 450~750 kg/hm<sup>2</sup>、磷酸二铵 120~150 kg/hm<sup>2</sup> 或尿素 195~225 kg/hm<sup>2</sup> 作种肥。翌年春季小麦返青后, 结合降水追施尿素 120~150 kg/hm<sup>2</sup>, 以早促壮苗。越冬期应及时镇压保墒防寒, 冬后返青起身期及早松

土除草, 以保蓄土壤水分, 增加地温。拔节期、孕穗期、抽穗期及时防治叶蝉和蚜虫危害。抽穗后期用 15%三唑酮可湿性粉剂 1 500 g/hm<sup>2</sup> + 磷酸二氢钾 1 500 g/hm<sup>2</sup> 对水 600 kg 进行叶面喷施, 每 10 d 喷 1 次, 连喷 3 次, 在兼防小麦白粉病、锈病的同时, 可提高小麦粒重及干物质含量, 改善品质, 获得高产。如遇多雨年份, 可在拔节期前用矮壮素 1 000~2 000 倍液, 或 15%多效唑可湿性粉剂 200~500 倍液田间喷施 1 次, 以防倒伏。

## 参考文献:

- [1] 刘自成, 杨 琥, 张 成, 等. 冬小麦新品系陇育 0024 选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2014(5): 3-5.
- [2] 李金昌, 王 伟, 汪石俊, 等. 冬小麦新品种天选 51 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2014(11): 3-4.
- [3] 张礼军, 鲁清林, 何春雨, 等. 抗锈丰产冬小麦新品种兰天 30 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 7-9.
- [4] 高都平. 2011 年平凉市小麦条锈病发生情况分析及防控浅议[J]. 甘肃农业科技, 2012(5): 39-40.
- [5] 高都平. 平凉市小麦条锈病发生流行特点及监测预报浅议[J]. 甘肃农业科技, 2012(12): 45-46.

(本文责编: 郑立龙)

旱区开展了玉米密植高产施肥试验, 现将试验结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

指示玉米品种为先玉 335。供试氮肥为尿素(含N 46%), 甘肃刘家峡化工集团生产; 磷肥为普通过磷酸钙(含 $P_2O_5$  16%), 云南禄丰勤攀磷化工有限公司生产; 钾肥为硫酸钾(含 $K_2O$  50%), 俄罗斯生产。

### 1.2 试验方法

试验设在庄浪县东部的山地梯田, 当地海拔 1 898 m, 年均气温 8.0 °C, 降水量 510.0 mm, 无霜期 140 d, 土壤为黄绵土, 肥力中等, 前茬玉米。试验采用二次回归“3414”设计方案, 设氮、磷、钾 3 个因素, 设 0、1、2、3 四个水平, 共 14 个处理, 各处理施肥量及水平见表 1。试验随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 16.5 m<sup>2</sup> (3.3 m × 5.0

表 1 试验设计施肥水平及施肥量

施肥水平	施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0	0	0	0
1	225	150	75
2	450	300	150
3	675	450	225

m)。前茬作物收后进行秋耕冬灌, 开春后浅耕耧平。玉米播前按试验设计方案分小区准确称取肥料作为基肥一次性施入相应小区内, 不再追肥。采用全膜双垄沟播种植, 4 月 10 日播种, 播深 3~5 cm, 行距 55 cm, 种植密度 90 000 株/hm<sup>2</sup>, 其它管理同大田。试验数据采用农业部《3414 试验设计与数据分析管理系统 2.0 版》统计分析<sup>[3-4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 经济性状

从表 2 可以看出, 玉米株高以 N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub> 处理最高, 为 296.8 cm; N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub> 处理次之, 为 293.2 cm; N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理居第 3, 为 293.0 cm。穗位以 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub> 处理最高, 为 99.6 cm; N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub> 处理次之, 为 96.0 cm; N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub> 处理居第 3, 为 95.6 cm。茎粗以 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub> 处理最粗, 为 2.2 cm; N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理次之, 均为 2.1 cm; N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> 处理居第 3, 为 2.0 cm。穗长以 N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理最长, 为 22.1 cm; N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> 处理次之, 为 21.5 cm; N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub> 处理、N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理居第 3, 为 21.4 cm。秃顶以 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 处理最长, 为 4.2 cm; N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> 处理次之, 为 3.9 cm; N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>3</sub>K<sub>2</sub> 处理居第 3, 为 3.6 cm。穗粗以 N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub> 处理最粗, 为 5.1 cm; N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>2</sub>P<sub>3</sub>K<sub>2</sub> 处理、N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub> 处理次之, 均为 5.0 cm; N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> 处理居第 3, 为 4.9 cm。穗行数以

表 2 不同处理的玉米经济性状

处理	株高 (cm)	穗位 (cm)	茎粗 (cm)	穗长 (cm)	秃顶长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	百粒重 (g)
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	278.0	89.2	1.7	19.8	4.2	4.7	15.5	29.7	28.0
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	287.6	87.4	2.1	20.3	3.6	4.8	16.4	31.7	30.5
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	280.8	88.6	1.5	22.1	3.2	4.6	15.8	30.8	31.4
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	287.8	91.8	2.1	20.6	3.0	5.1	16.7	33.2	32.8
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	296.8	96.0	2.1	20.7	2.9	4.8	15.9	35.2	31.3
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	291.2	89.8	2.1	21.3	3.3	5.0	16.4	32.1	31.7
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	291.6	89.2	1.7	21.2	3.6	5.0	16.2	32.3	30.6
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	287.4	87.0	2.2	21.4	3.3	5.1	16.5	33.3	31.8
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	286.6	99.6	1.7	19.3	3.4	4.8	16.1	32.9	31.6
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	288.6	95.6	1.7	20.0	3.9	4.8	16.3	31.8	33.5
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	293.0	92.0	2.0	21.4	2.2	4.8	15.8	31.4	32.5
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	293.2	89.6	1.8	20.6	3.3	5.0	16.1	31.0	30.3
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	289.2	84.8	2.0	20.2	2.7	4.7	16.1	33.5	28.8
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	288.0	91.6	2.0	21.5	3.3	4.9	16.2	31.9	32.4

$N_2P_0K_2$  处理最多, 为 16.7 行;  $N_2P_2K_0$  处理次之, 为 16.5 行;  $N_2P_2K_2$  处理居第 3, 为 16.4 行。行粒数以  $N_2P_1K_2$  处理最多, 为 35.2 粒;  $N_1P_2K_1$  处理次之, 为 33.5 粒;  $N_2P_2K_0$  处理居第 3, 为 33.3 粒。百粒重以  $N_2P_2K_3$  处理最高, 为 33.5 g;  $N_2P_0K_2$  处理次之, 为 32.8 g;  $N_3P_2K_2$  处理居第 3, 为 32.5 g。

## 2.2 产量

从表 3 可以看出, 各施肥处理均比空白处理 ( $N_0P_0K_0$ ) 增产, 其中玉米折合产量以  $N_2P_2K_2$  处理最高, 为 12 984.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较  $N_0P_0K_0$  处理增产 23.64%;  $N_2P_1K_2$  处理次之, 为 12 909.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较  $N_0P_0K_0$  处理增产 22.93%;  $N_2P_1K_1$  处理居第 3, 为 12 423.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较  $N_0P_0K_0$  处理增产 18.30%;  $N_2P_2K_1$  处理居第 4, 为 12 411.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较  $N_0P_0K_0$  处理增产 18.18%; 其余处理较  $N_0P_0K_0$  处理增产 3.37% ~ 17.39%。对产量进行方差分析的结果表明, 处理间差异达极显著 ( $F_{13, 41}=6.23 > F_{0.01}=2.904$ ), 区组间差异不显著 ( $F_{2, 41}=1.96 < F_{0.05}=3.369$ )。

表 3 不同处理玉米的产量结果

处理	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较空白增产 (%)	位次
$N_0P_0K_0$	10 501.5 f D		14
$N_0P_2K_2$	10 855.5 ef CD	3.37	13
$N_1P_2K_2$	11 365.5 cdef BCD	8.23	11
$N_2P_0K_2$	11 860.5 bed ABC	12.95	7
$N_2P_1K_2$	12 909.0 a A	22.93	2
$N_2P_2K_2$	12 984.0 a A	23.64	1
$N_2P_3K_2$	11 845.5 bed ABC	12.79	9
$N_2P_2K_0$	11 857.5 bed ABC	12.91	8
$N_2P_2K_1$	12 411.0 ab AB	18.18	4
$N_2P_2K_3$	12 288.0 abc AB	17.01	6
$N_3P_2K_2$	11 539.5 bed BCD	9.89	10
$N_1P_1K_2$	11 211.0 def BCD	6.75	12
$N_1P_2K_1$	12 328.5 abc AB	17.39	5
$N_2P_1K_1$	12 423.0 ab AB	18.30	3

## 2.3 产量回归方程的建立与解析

以玉米产量为因变量(y), 各施肥量为自变量(x), 通过“3414”统计方法进行回归分析<sup>[5-6]</sup>, 建立回归方程为:

$$y_N=10\ 646.55+32.6048N-2.3184N^2(R=0.6522)$$

$$y_P=11\ 849.25+54.785P-9.1195P^2(R=0.9976)$$

$$y_K=11\ 792.55+107.942K-95.0590K^2(R=0.8714)$$

对回归方程解析, 按 N 4.0 元/kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 55.0 元/kg、K<sub>2</sub>O 7.2 元/kg, 玉米 2.0 元/kg 计, 得出最大施肥量为 N 421.95 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 225.30 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 134.85 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达 12 359.16 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为 N 317.10 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 173.85 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 102.45 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达 12 796.21 kg/hm<sup>2</sup>。

## 3 结论

1) 在庄浪县东部旱区, 氮、磷、钾合理配施对全膜双垄沟播密植高产栽培玉米的增产效果显著, 施 N 207.0 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 48.0 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75.0 kg/hm<sup>2</sup> 时玉米折合产量最高, 为 12 984.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较不施肥处理增产 23.64%; 其次为施 N 207.0 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24.0 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75.0 kg/hm<sup>2</sup> 处理, 较不施肥处理增产 22.93%; 施 N 207.0 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24.0 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 37.5 kg/hm<sup>2</sup> 处理和施 N 207.0 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 48.0 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 37.5 kg/hm<sup>2</sup> 处理折合产量也较高, 分别为 12 423.0 kg/hm<sup>2</sup>、12 411.0 kg/hm<sup>2</sup>, 较不施肥处理分别增产 18.30%、18.18%。  
2) 建立了玉米产量与氮、磷、钾肥的回归方程, 对方程进行解析, 得出庄浪县旱区全膜双垄沟播玉米密植高产栽培的最大施肥量为 N 421.95 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 225.30 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 134.85 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达 12 359.16 kg/hm<sup>2</sup>; 最佳施肥量为 N 317.10 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 173.85 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 102.45 kg/hm<sup>2</sup>, 此时玉米产量可达 12 796.21 kg/hm<sup>2</sup>。

## 参考文献:

- [1] 梁仲科. 保障粮食安全的主力军—兼论玉米在甘肃粮食生产中的战略地位[J]. 甘肃农业, 2014(8): 42-46.
- [2] 张立功, 高应平, 魏礼明, 等. 庄浪县全膜双垄沟播玉米测土配方施肥指标研究[J]. 甘肃农业科技, 2010(10): 34-36.
- [3] 张岩松. 平凉川区胡麻配方施肥试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(2): 47-48.
- [4] 李国斌. 庄浪县冬小麦“3414”肥效试验[J]. 甘肃农业科技, 2014(9): 12-15.
- [5] 贾首锋. 庄浪县马铃薯黄绵土测土配方施肥指标研究[J]. 甘肃农业科技, 2011(8): 30-34.
- [6] 王琳, 杨蕊菊. 静宁县半干旱区玉米“3414”肥效试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(3): 23-25.

(本文责编: 郑立龙)