

# 低温年磷肥施量对玉米产量、效益的影响

程光华 王金才

(通化市土肥站,通化 134000)

**提 要** 磷是植物生长所必须,又是其它营养元素不可替代的植物养分,对作物早期生长至关重要。1995年磷肥量级试验采用了5种不同施磷水平,均对玉米产生明显的增产效果和经济效益。和不施磷的相比,增幅达55.1%~64.1%,公顷增收1860~2130元。磷肥施量不同,玉米产量有差异,但在本试验的施量范围内(公顷施五氧化二磷36.6~91.8公斤)产量差异未达到显著标准。

从提高肥料利用效果和增产增收的角度出发,玉米的施磷量应以每公顷52.5~67.5公斤( $P_2O_5$ )为宜。

**关键词** 低温年;磷肥施量;玉米产量;效益

近年来,随着农作物产量的不断提高,施肥量有逐年增加的趋势,部分地方习惯大量施用磷酸二铵,有的公顷施量达225公斤以上,连年大量施用磷酸二铵对生产是否必要,可否隔年或减量施,为探求磷肥的适宜用量,提高其利用效果,以获得最佳产量和经济效益,故设立磷肥量级试验。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试土壤

本试验分别在通化县二密镇和集安市头道镇设点进行,供试土壤及肥力状况如表1。

### 1.2 试验设计

本试验共设施磷区,无磷区,无氮区。其中施磷区设有5个处理,总共7个处理,具体处理内容见表2。试验小区面积30.0平方米,设3次重复,随机排列。

### 1.3 试验方法

试验用肥为尿素、磷酸二铵、过磷酸钙和氯化钾。其中减磷区将减掉二铵中的氮用尿素补齐,无磷区采用尿素和氯化钾,无氮区采用过磷酸钙和氯化钾。

玉米刨垅点播,肥料穴施,种肥隔离。玉米品种通单14,公顷保苗42000余株,两铲两趟,7月初追硝铵每公顷450公斤。

试验地肥力较均匀, $C.V(\%) = S/\bar{X} \times 100\% = 4.56\%$ ,符合试验要求。

表1 供试土壤肥力状况

供试土壤	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	地点
灰棕壤	2.9	125	25.56	155.60	6.2	二密
白浆土	3.5	189	21.69	175.12	6.4	头道

表2 磷肥量级试验玉米生育情况调查

处 理 内 容	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶龄	叶色
N(2.39) $P_2O_5$ (6.12) $K_2O$ (3)	56.3	1.9	8叶一心	浓绿
N(2.39) $P_2O_5$ (5.2) $K_2O$ (3)	58.1	1.9	8叶一心	浓绿
N(2.39) $P_2O_5$ (4.28) $K_2O$ (3)	55.3	1.9	8叶一心	浓绿
N(2.39) $P_2O_5$ (3.36) $K_2O$ (3)	52.3	1.7	8叶一心	浓绿
N(2.39) $P_2O_5$ (2.44) $K_2O$ (3)	57.0	1.8	8叶一心	浓绿
N(2.39) $P_2O_5$ (0) $K_2O$ (3)	28.7	0.5	6叶一心	淡黄
N(0) $P_2O_5$ (6.12) $K_2O$ (3)	52.4	1.8	8叶一心	浓绿

注:试验时间:1995,6,22。试验地点:二密。

生育期间对生长性状进行了调查,秋后进行了小区测产、考种。

## 2 结果和分析

### 2.1 施磷促进玉米生长发育,加快生育进程

1995年春气温低,全市4~5月平均气温9.7℃,比常年同期低1.3℃,积温减少79.3℃,其程度与出现冷害年的冷春相似。所以施磷效果明显。6月22日苗情调查:施磷区玉米生育健壮,叶色浓绿,与无磷区相比,玉米株高增加一倍,茎粗增加二倍,叶龄多两片叶。无磷区玉米长相和施磷区基本相同,差别不大。无磷区玉米生育明显不足,见表2。

由于无磷区玉米前期生育不足,生长缓慢,所以影响了整个生育进程,玉米拔节、抽雄、成熟等较施磷区相应延长。同时无磷区玉米穗小、秃尖率高、粒秕、千粒重低(见表3、表4)。

表3 物候期调查 (月/日)

处 理	播 种 期		出 苗 期		拔 节 期		抽 雄 期		成 熟 期	
	二密	头道	二密	头道	二密	头道	二密	头道	二密	头道
施磷区	4/28	5/4	5/20	5/20	6/19	6/21	7/25	8/1	9/15	9/29
无磷区	4/28	5/4	5/20	5/20	6/25	6/28	8/2	8/7	9/18	未成熟

从作物的生育状况看到的趋势是,多施、少施磷肥对玉米生育的影响无关紧要,而不施磷对玉米生育的影响却十分不利,使生育迟后,质量和数量性状变差。

表4 磷肥量级试验玉米考种结果

处 理	穗长(cm)	秃尖率(%)	千粒重(g)
施磷区	22.5	5.6	350
无磷区	19.8	8.6	225

注:试验地点:二密。

### 2.2 产量与效益分析

2.2.1 施磷与不施磷产量差异比较。施磷区各处理的玉米产量均较高,统计分析证明,与无磷区玉米产量相比,产量差异达到极显著标准。二密镇的试验结果是绝对增产值2535~2955公斤/公顷,相对增产值55.1%~64.1%。头道镇的试验结果是,绝对增产值1447.7~1769.9公斤/公顷,相对增产值23.67%~28.98%。

2.2.2 施磷区各处理间产量差异比较。施磷区各处理间的产量虽存在差异,但施磷水平在每公顷91.8~36.6公斤( $P_2O_5$ )范围内,产量差异并未达到显著标准。二密的结果是各处理小区平均产量最高的是22.7公斤,最低的是21.45公斤,它们之间的差小于5%LSD1.656公斤。头道的试验结果是,各处理小区平均产量最高的是23.66公斤,最低的是22.69公斤,它们之间的产量差小于5%LSD3.29公斤。以上所述详见表5、表6。

表5 磷肥量级试验玉米产量结果

处 理 内 容	各重复小区产量(kg/30m <sup>2</sup> )			$\Sigma x$ (kg)	$\bar{x}$ (kg)	折公顷产量 (kg)	绝对增产值 (kg/hm <sup>2</sup> )	相对增产值 (%)
	I	II	III					
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)K <sub>2</sub> O(3)	22.05	22.05	24.00	68.10	22.70	7567.1	2956.8	64.1
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (5.2)K <sub>2</sub> O(3)	21.68	21.68	21.45	64.81	21.60	7200.3	2590.1	56.2
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (4.28)K <sub>2</sub> O(3)	21.13	21.13	22.43	64.69	21.56	7187.1	2576.9	55.9
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (3.36)K <sub>2</sub> O(3)	22.43	21.30	22.05	65.78	21.93	7310.4	2700.2	58.6
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (2.44)K <sub>2</sub> O(3)	20.85	20.85	22.65	64.35	21.45	7150.4	2540.1	55.1
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (0)K <sub>2</sub> O(3)	13.95	11.85	15.68	41.48	13.83	4610.3	0	0
N(0)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)K <sub>2</sub> O(3)	19.65	21.13	19.65	60.43	20.46	6713.7	2100.5	45.6

注:LSD<sub>0.05</sub>:1.656公斤 LSD<sub>0.01</sub>:2.322公斤。试验地点:二密。

施磷区各处理间的产量差异不显著,关于这一点,从1994年(高温年)各地磷肥量级试验结果中亦得到证实。桦甸:各处理公顷产量在7 755~8 580公斤间,处理间的F值3.01

表6 磷肥量级试验玉米产量结果

处理内容	各重复小区产量(kg/30m <sup>2</sup> )			Σx (kg)	$\bar{x}$ (kg)	折公顷产量 (kg)	绝对增产值 (kg/hm <sup>2</sup> )	相对增产值 (%)
	I	II	III					
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)K <sub>2</sub> O(3)	22.36	23.67	22.05	68.08	22.69	7 563.8	1 447.7	23.67
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (5.2)K <sub>2</sub> O(3)	26.75	22.54	20.41	69.70	23.23	7 744.2	1 628.1	26.62
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (4.28)K <sub>2</sub> O(3)	25.41	22.00	20.76	68.17	22.72	7 572.6	1 456.5	23.82
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (3.36)K <sub>2</sub> O(3)	25.71	22.05	23.22	70.98	23.66	7 886.0	1 769.9	28.94
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (2.44)K <sub>2</sub> O(3)	24.09	24.09	22.78	70.96	23.65	7 882.5	1 766.4	28.88
N(2.39)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (0)K <sub>2</sub> O(3)	17.50	18.15	19.54	55.19	18.40	6 116.1	0	0
N(0)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)K <sub>2</sub> O(3)	24.83	20.22	18.90	63.95	21.32	7 080.9	964.8	15.78

注: LSD<sub>0.05</sub>: 3.29 LSD<sub>0.01</sub>: 4.62。试验地点: 头道。

小于F<sub>0.05</sub>值3.84,说明产量差异不显著。辽源:各处理公顷产量在9 195~10 245公斤间,处理间F值1.24小于F<sub>0.05</sub>值3.84,说明产量差异亦不显著,详见表7、表8。

表7 1994年磷肥量级试验玉米产量结果

处理	各重复小区产量(kg/hm <sup>2</sup> )			Σx (kg)	$\bar{x}$ (kg/hm <sup>2</sup> )
	I	II	III		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)	7642.8	8524.7	8427.6	1 639.67	8 198.7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (5.29)	7735.1	8466.5	8812.1	1 667.57	8 337.8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (4.28)	8375.0	8824.8	8567.9	1 718.34	8 591.7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (3.36)	7340.3	8488.7	8411.6	1 616.03	8 080.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (2.44)	7672.0	7 469.4	8149.2	1 552.70	7763.6

注: F值3.01 < F<sub>0.05</sub>值3.84。试验地点: 桦甸。

表8 1994年磷肥量级试验玉米产量结果

处理	各重复小区产量(kg/50m <sup>2</sup> )			Σx (kg)	$\bar{x}$ (kg)	折公顷产量 (kg)
	I	II	III			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (6.12)	49.83	46.35	46.25	138.43	46.14	9 229.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (5.2)	51.25	46.25	45.00	142.50	47.50	9 500.6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (4.28)	47.50	50.00	47.50	145.00	48.33	9 667.0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (3.36)	52.50	56.25	45.00	157.75	51.25	10 250.6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (2.44)	51.25	43.75	43.75	138.75	46.25	9 244.5

注: F值1.24 < F<sub>0.05</sub>值3.84。试验地点: 辽源。

2.2.3 效益分析。每公斤五氧化二磷增产玉米数量随施磷量的减少而增加。二密点的试验结果是,每公斤五氧化二磷增产玉米平均45.7公斤,其中公顷施五氧化二磷36.6公斤的处理每公斤五氧化二磷增产玉米最多,达1 041公斤,其次是施50.4公斤的处理,达804公斤。头道点的结果是每公斤五氧化二磷增产玉米平均28.6公斤,其中增产最多的处理也是公顷施五氧化二磷36.6公斤的处理,达724.5公斤。

增施磷肥不仅能获得高产,而且经济效益显著,扣除磷肥成本,每公顷纯增收平均1 552.4元。其中增收最多的处理是公顷施五氧化二磷50.4公斤的处理,平均达1 710元。(玉米售价按0.90元/公斤)。

根据每公斤五氧化二磷增产玉米的最高数量的施磷量及单位面积产量获得最高经济效益的施磷量,在中上等肥力的土壤上,磷肥的适宜用量以五氧化二磷计,以52.5~67.5公斤/公顷为宜。

### 3 小结

3.1 作物施磷效果明显,在低温年尤其如此。统计分析证明,与不施磷相比,产量差异达到

极显著标准,绝对增产值平均 142 公斤左右,相对增产值平均 40.0%左右。每公斤五氧化二磷增产玉米平均 37 公斤左右,施磷每公顷获得的纯效益平均 1 545 元左右。为提高施磷效果,达到降低成本,增产增收的目的,每公顷施磷量以五氧化二磷计,以 52.5~67.5 公斤为宜。

3.2 在本试验的施磷范围内(公顷施五氧化二磷 36.6~91.8 公斤)所形成的玉米产量虽有一定差异,但并未达到显著标准,这就是说几种不同的施磷量所形成的玉米产量从本质上讲是处于同一种水平的。可见磷肥减量施用是可行的,少花钱同样可以多办事。

本试验地土壤速效磷含量大大超过 20 毫克/公斤,属极丰水平,但试验结果表明,不施磷玉米生长就会变得缓慢,生育就会延迟,果穗小、子粒秕、产量低,可见施磷的重要作用,所以从抗御不利气候条件对农业生产的影响的角度出发,要大力提倡对磷的应用。作物不施磷不行,隔年施磷的提法亦不妥。

3.3 磷酸二铵是氮、磷二元复合肥,用作玉米口肥非常理想。但生产上若没有二铵,要以过磷酸钙替代时,应注意配施一定量的氮肥。因为氮、磷配施能提高磷的有效性,减缓磷固定反应。从本试验结果中看到,氮、磷配施比无氮区增产 12.7%。可见在生产上做到磷、氮配施是至关重要的。

### 参 考 文 献

- 1 加拿大钾磷研究所北京办事处.土壤肥力手册,1992, No36, No42
- 2 吉林省土肥总站编著.吉林省土肥系统优秀论文集,1994
- 3 陈伦寿编著.化学肥料.农业出版社,1983, 87-88

(上接第 19 页)

## THE STUDY OF COLD RESISTANCE OF RICE VARIETIES IN JILIN PROVINCE

ZHANG Sanyan, LI Che, and SHI Yuhai et al.

(Rice Institute, Jilin Academy of Agriculture Sciences, Gong zhu ling, 136100)

**Abstract:** The cold resistance of rice at different growing stage was studied. The results show: 1. The varieties and lines used in Jilin province have strong cold resistance at the beginning growing stage, but the heading time has been delayed obviously under low temperature, and the delayed time is quite different between varieties; 2. The varieties or lines which show strong cold resistance at ear pre-mordia stage are as follows: SHANGYU 397, JI94 B<sub>2</sub>, TONGXI 103, CHANGBAI 7, NONGDA 3, YIMUHU; 3. The varieties or lines which show strong cold resistance at middle and late growing stage under low temperature are as follows: SHANGYU 397, JI94 B<sub>2</sub>, YIMUHU.

**Key words:** Rice, Variety, Cold resistance.