

沿江高沙土地地区磷、钾肥配比施用 对玉米群体质量的影响

桑春荣 鞠章纲 王建如

(江苏省泰兴市农科所, 泰兴 225433)

卢家栋

(江苏省农林厅)

摘 要 本文以紧凑型玉米品种掖单 13 号为材料, 通过在一定量施氮水平下, 磷、钾肥的不同用量及其比例的研究, 明确磷、钾肥的配比施用对玉米产量及群体质量的影响, 从而为玉米高产栽培中科学施肥, 获得最佳效益, 提供科学依据。

关键词 玉米 群体质量 配比施肥 磷钾肥

玉米是高光效、耐肥的作物, 增施肥料和科学的肥料运筹, 是获得高质量群体和夺取玉米高产的重要保证。高产栽培中如果不重视磷、钾肥的投入将严重制约玉米产量的提高。前人在玉米产量与 N、P、K 三要素的关系及 N、P、K 在植株体内的积累与分布等方面已做了不少试验, 但玉米的生长发育及产量形成还与特定的土壤类型有关。我市地处沿江高沙土地地区, 该地土壤历来贫磷缺钾而农业生产中长期以来又存在着重氮轻磷、钾的施肥误区, 所以进行磷、钾配比施用研究, 以便为该地区玉米生产提供可行的优化施肥方案。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验在江苏省泰兴市农科所进行, 供试品种为大面积生产用种掖单 13 号, 按高产栽培要求进行田间操作。密度设 5000 株/亩, 每亩施用纯氮量 25kg, 氮肥分期施肥的比例为基种肥、穗肥、粒肥分别为 30%、60% 和 10%, 磷钾肥作为基肥一次施下。

试验采用二因素随机区组设计, 各处理设计如下:

(1) K_2O 亩用量: A_0 —0kg, A_1 —7.5kg, A_2 —15kg。

(2) P_2O_5 亩用量: B_0 —0kg, B_1 —7.5kg, B_2 —15kg。

设 A_0B_0 、 A_0B_1 、 A_0B_2 、 A_1B_0 、 A_1B_1 、 A_1B_2 、 A_2B_0 、 A_2B_1 和 A_2B_2 9 个处理, 以 A_0B_0 为对照, 3 次重复, 共计 27 个小区, 小区面积 $8m \times 3.6m$ 。

1.2 取样和测定方法

1.2.1 对群体质量的影响 在玉米吐丝后测量最大叶面积, 乳熟期时对各小区定点的连续 10 株进行测量, 考查植株性状。

1.2.2 对产量及产量构成的影响 对各小区单独收获, 分区计产, 对各小区定点的连续 10 株单独收获, 考查穗粒结构。

1.2.3 干物质的积累分配情况 取不同处理秸秆晒干, 分别称重雄穗、叶片、叶鞘、苞叶、茎秆。

2 结果与分析

2.1 不同磷、钾配比对产量及产量结构的影响

2.1.1 产量 不同磷、钾配比对玉米产量的影响较大,方差分析表明,处理间差异达极显著水平($F=449.5^{**}$)。这种差异表现在以下3个方面:(1)单施钾肥、单施磷肥以及磷、钾肥配比施用均比不施磷、钾的 A_0B_0 增产显著,增产幅度为 20.1%~102.9%(表 1);(2)磷、钾肥单独施用,单施钾肥比单施磷肥增产显著,由表 1 可知,单施钾肥比对照增产 65.4%~67.0%,而单施磷肥比对照增产只

有 20.0%~22.0%,钾的增产作用是磷的近三倍;(3)磷、钾肥配比施用,由于 P、K 的交互作用以 A_2B_2 、 A_1B_2 两种配比方式的增产效果较为显著,当施钾量一定时,施 P_2O_5 15 公斤/亩比施 P_2O_5 7.5 公斤/亩增产显著(小区产量 A_1B_2 比 A_1B_1 增 5.5%, A_2B_2 比 A_2B_1 增 8.3%),而在施磷量一定时,施钾 15kg/亩比 7.5 公斤/亩虽有增产但不显著,这一点可能与最小养分定律有关。

2.1.2 不同磷、钾配比对产量结构的影响 经对不同处理所得果穗分别考种结果表明(表 1),穗粗、有效穗长(穗长—秃顶长)、

表 1 不同处理的产量及产量结构

处 理 项 目	A_2B_2	A_1B_2	A_2B_1	A_1B_1	A_2B_0	A_1B_0	A_0B_2	A_0B_1	A_0B_0
穗粒数	589.10	575.20	568.80	558.30	520.20	497.70	444.00	442.50	387.90
千粒重(克)	222.40	219.40	218.10	216.90	216.00	208.00	208.80	205.70	195.20
出籽率(%)	84.50	83.70	82.60	83.90	82.30	82.10	78.80	79.60	77.70
小区产量(公斤)	20.89	20.33	19.30	19.28	17.20	17.04	12.57	12.37	10.30
比对照±%	102.90	97.40	87.40	87.10	67.0	65.40	22.00	20.10	—
穗粗(cm)	4.62	4.62	4.60	4.50	4.49	4.23	4.30	4.27	4.20
有效穗长 (穗长—秃顶长)(cm)	18.36	18.17	18.35	17.66	17.26	16.85	15.69	15.39	15.21

穗粒数、出籽率、千粒重等项目也基本符合与对产量的影响一样的规律,即配合施用磷、钾肥比单施效果好,单施比不施效果好,单施钾比单施磷效果好,多施比少施效果好。

2.2 不同磷、钾配比对玉米群体质量的影响

不同磷、钾配比施用除引起玉米产量及产量结构的差异外,对玉米群体质量的发展也有很大的影响,表现为磷、钾配施后田间长势均匀,整齐度好,成熟时绿叶数多,空秆率低,而单施磷及磷、钾均不施的处理,植株营养生长量严重不足,植株矮小,茎秆细弱,叶色淡叶片落黄早,空秆增多(表 2)。

在表 2 中单施钾与单施磷相比,前者的各项指标均明显优于后者,其中吐丝期 LAI

超过将近 1,乳熟期绿叶数多 1~1.1 片,空秆率低 3.6%~4.5%。这些优势表明,钾对玉米植株的健壮生长有着至关重要的作用,钾的缺乏将严重制约玉米营养体的发育。经对不同处理间的叶面积与产量进行分析,结果表明,在本试验条件下两者存在着线性相关关系 $r=0.9806^{**}$ 。

2.3 不同磷、钾配比与干物质的积累分配

干物质是籽粒产量的形成基础。一般来说,干物质积累越多,产量就越高,干物质积累量的多寡,一方面与植株的光合性能有关,另一方面取决于外界的营养供应及根系吸收量的多少。合理的肥料投入能促进植株健壮

表 2 不同磷、钾配比对植株性状的影响

项 目 \ 处 理	A ₂ B ₂	A ₁ B ₂	A ₂ B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₀	A ₁ B ₀	A ₀ B ₂	A ₀ B ₁	A ₀ B ₀
株高(cm)	219.20	216.20	215.20	214.70	203.90	204.40	179.3	180.2	179.9
株高 CV	0.80	1.30	2.90	2.50	5.20	6.00	6.90	7.80	7.80
吐丝期 LAI	4.97	4.82	4.76	4.73	4.63	4.62	3.67	3.64	3.52
乳熟期绿叶数(片)	11.50	11.30	11.00	11.00	10.30	10.70	9.70	9.70	9.30
空秆率(%)	2.70	2.70	3.10	3.60	4.50	4.50	8.10	9.00	10.80
基部第三节间茎粗(cm)	2.21	2.16	1.99	2.09	2.09	2.06	1.85	1.78	1.71

生长,进而提高光合能力,制造出更多的光合产物,本试验中不同处理的干物质积累以及积累在各器官中的分配有一定的差异(表 3)。

由表 3 看出,不同磷、钾配比的干物质积累在各器官中的分配存在以下几个特点:

(1)在干物质积累总量上仍是磷、钾配施 > 单施钾 > 单施磷 > 磷、钾均不施;

(2)干物质积累量在茎秆、叶片中较多,其次是叶鞘、苞叶、雄穗最少;

(3)磷、钾配施及单施钾 6 个处理,其茎秆积累量超过叶片积累量,而单施磷及磷、钾

表 3 不同磷、钾配比单株干物质积累在各器官中的分配

项 目 \ 处 理	A ₂ B ₂	A ₁ B ₂	A ₂ B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₀	A ₁ B ₀	A ₀ B ₂	A ₀ B ₁	A ₀ B ₀
雄穗(克)	6.3	6.3	5.9	6.0	6.2	6.0	6.1	5.9	5.8
苞叶(克)	20.2	18.4	18.9	18.6	16.6	16.0	16.1	16.0	15.5
叶鞘(克)	21.2	20.3	21.0	19.2	19.6	18.5	18.2	16.3	16.2
叶片(克)	37.4	37.4	37.5	36.7	34.7	34.4	32.5	30.1	26.6
茎秆(克)	46.9	46.2	43.1	44.0	41.2	39.2	30.6	26.7	26.2

均不施 3 个处理的茎秆积累量低于叶片积累量,在田间表现为茎秆细弱,植株矮小,营养生长量不足;

(4)不同处理间相比,雄穗的干物质积累量差异最小,其最大单穗差量只有 0.5 克,而茎秆的积累差异最大,其单茎积累差异最大达 20.7 克,苞叶和叶鞘的积累差异较小,且两者在同一处理中基本接近。

3 小 结

由以上结果分析可以看出,高沙土地区在稳定施氮的条件下,增施磷、钾肥都有显著的增产作用,增产效果为磷、钾配施 > 单施钾

> 单施磷;且在一定限度内施用磷、钾的量越多,增产也就越多,其增产机理主要是通过调控玉米群体质量,增加干物质积累,改善产量结构来实现的。当然在增肥增产的同时,还应考虑施肥的经济效益。本试验中磷、钾配比施用的不同处理,由于磷、钾的交互作用,A₂B₂ 虽产量最高,但与 A₁B₂ 相比增产幅度较小,其施肥的效益不及 A₁B₂ 高。因而本地区今后肥料投入上应本着稳氮、增钾、增磷的原则,每亩投入 K₂O 应不低于 7.5 公斤,P₂O₅ 应达到 15 公斤左右。这样通过合理的肥料投入来促进玉米群体的高质量发展,取得施肥的最佳经济效益。