

文章编号: 1005-0906(2007)05-0089-04

耐低钾玉米品种的节钾效果研究

吴玉群^{1,2}, 史振声¹, 王志斌¹, 李凤海¹

(1. 沈阳农业大学特种玉米研究所, 沈阳 110161; 2. 辽宁省农科院玉米所, 沈阳 110161)

摘要: 以耐低钾玉米品种为研究对象, 以普通玉米品种为对照, 在 2 种施氮量、3 种施钾量水平下对耐低钾玉米品种的生长发育、产量进行研究。结果表明, 两类玉米品种对施钾量的反应敏感程度不同。耐低钾品种在低量施钾水平下生长发育状况良好且产量较高, 而不耐低钾品种只有在较高施钾量水平下才能正常生长发育获得较高产量。

关键词: 玉米; 钾肥; 产量

中图分类号: S513.062

文献标识码: A

Study on Economizing Potassium Fertilizer of Low Potassium-tolerant Corn

WU Yu-qun^{1,2}, SHI Zhen-sheng¹, WANG Zhi-bin¹, LI Feng-hai¹(1. *Shenyang Agricultural University Special Corn Institute, Shenyang 110161;**2. Corn Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161, China)*

Abstract: The article studied growth and yield of low potassium -tolerant corn varieties and average corn varieties in two nitrogenous fertilizer factors and three potassium fertilizer levels. The results showed that susceptibility of two types varieties was different on amount of nitrogenous fertilizer. Low potassium -tolerant corn varieties grew as well and yield was high in low amount of potassium fertilizer, but average corn varieties could only gain high yield in a amount of potassium fertilizer.

Key words: Corn; Potassium fertilizer; Yield

肥高效型玉米是指对肥料利用率高或需肥量相对较少的玉米品种。人们选育肥高效品种试图在减少肥料投入的情况下, 取得与普通品种相当或更高的产量。本文从减少肥料投入的目的出发, 对两个耐低钾玉米品种的产量表现和节钾效果做了相关研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

耐低钾玉米品种为辽单 127 (辽宁省农科院玉米研究所提供)、沈农 1 号(沈阳农业大学特种玉米研究所提供), 对照品种为沈农 87、丹玉 39(沈阳农业大学种子公司提供)。

1.2 试验设计

试验于 2005 年在昌图县和辽中县两个试验点进行。设低量钾(0)、中量钾(75 kg/hm²)、高量钾(150 kg/hm²)3 个施钾水平(钾肥选用氯化钾作为口肥, K₂O 含量为 38%), 以尿素和磷酸二铵为氮、磷肥源。

试验在两个施氮条件下进行: 中量施氮处理为施纯 N 175.5 kg/hm²(昌图点)。大量施氮处理为施纯 N 240 kg/hm²(辽中点), 研究耐低钾和不耐低钾品种在高量施氮条件下的表现。试验采用随机区组设计, 3 次重复, 5 行区, 行长 6 m, 种植密度为 57 000 株/hm², 施 P₂O₅ 60 kg/hm²。田间管理按正常进行。

1.3 测定项目与方法

叶绿素含量采用 SPAD 叶绿素仪, 取中间行连续测定 10 株。株高取中间行连续测定 10 株。产量取中间 3 行, 去掉地头 3 株后测产, 测产面积 10.8 m², 待水分降至 16%时称重。

2 结果与分析

2.1 不同类型品种的叶绿素含量比较

收稿日期: 2006-11-30; 修回日期: 2007-07-13

作者简介: 吴玉群(1973-), 女, 助理研究员, 主要从事玉米育种研究。Tel: 024-31029900

E-mail: woshiwuyun@yaho.com.cn

史振声为本文通讯作者。E-mail: shi.zhensheng@163.com

2.1.1 中量施氮条件下的叶绿素含量变化

在发育中期,中量施氮条件下 3 种施钾量对同一品种的叶绿素含量影响不大,同时耐低钾和不耐低钾品种之间也没有明显差异。生育后期与中期不

同,辽单 127 和沈农 1 号两个耐低钾品种在 3 个施钾量水平下叶绿素含量变化不大,而不耐低钾的丹玉 39 和沈农 87 叶绿素含量变化幅度较大。说明不耐低钾品种对施钾量反应相对较敏感。

表 1 中量施氮、3 种施钾量水平下的叶绿素含量变化
Table 1 Chlorophyll content in middle nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	6 月 30 日 June 30					8 月 30 日 August 30				
	低钾(CK)	中 钾		高 钾		低钾(CK)	中 钾		高 钾	
	SPAD 值	Middle potassium		High potassium		SPAD 值	Middle potassium		High potassium	
	Low potassium	SPAD 值	比 CK ± (%)	SPAD 值	比 CK ± (%)	Low potassium	SPAD 值	比 CK ± (%)	SPAD 值	比 CK ± (%)
辽 127	58.23	61.60	5.79	59.76	2.63	56.53	55.95	-1.03	58.20	2.95
沈农 1	56.86	55.95	-1.60	57.25	0.69	55.39	56.23	1.52	57.89	4.51
丹玉 39	57.51	55.29	-3.86	57.99	0.83	56.07	59.60	6.29	60.59	8.06
沈农 87	54.93	55.31	0.69	57.55	4.77	52.46	57.17	8.98	52.94	0.92

2.1.2 大量施氮条件下的叶绿素含量变化

在中期,3 种施钾量水平下不同品种的叶绿素含量差异不大。在后期,3 种施钾水平下不同品种间叶绿素含量变化趋势相同,即低量与高量施钾时的

叶绿素含量相近且偏高,而中量施钾时的叶绿素含量明显降低,降幅在 9.15% ~ 12.51%。中量施钾时叶绿素含量降低的原因可能与合适的氮、钾比例有关,使得光合产物大量向穗部转移。

表 2 大量施氮、3 种施钾量水平下的叶绿素含量变化
Table 2 Chlorophyll content in high nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	6 月 30 日 June 30					8 月 30 日 August 30				
	低钾(CK)	中 钾		高 钾		低钾(CK)	中 钾		高 钾	
	SPAD 值	Middle potassium		High potassium		SPAD 值	Middle potassium		High potassium	
	Low potassium	SPAD 值	比 CK ± (%)	SPAD 值	比 CK ± (%)	Low potassium	SPAD 值	比 CK ± (%)	SPAD 值	比 CK ± (%)
辽 127	56.48	57.27	1.39	55.27	-2.14	54.02	48.82	-9.63	54.19	0.31
沈农 1	54.97	55.94	1.76	54.26	-1.29	53.64	48.73	-9.15	55.99	4.38
沈农 87	60.45	60.40	-0.08	59.04	-2.33	53.15	46.50	-12.51	54.64	2.81

2.2 不同类型品种株高对施钾量的反应

2.2.1 中量施氮条件下的株高表现

表 3 中量施氮、3 种施钾量水平下的株高变化
Table 3 Plant height in middle nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	6 月 30 日 June 30					8 月 30 日 August 30				
	低钾(CK)	中 钾		高 钾		低钾(CK)	中 钾		高 钾	
	(cm)	Middle potassium		High potassium		(cm)	Middle potassium		High potassium	
	Low potassium	株高(cm)	比 CK ± (%)	株高(cm)	比 CK ± (%)	Low potassium	株高(cm)	比 CK ± (%)	株高(cm)	比 CK ± (%)
辽 127	128.5	138.7	7.94	113.5	-11.67	283.60	290.47	2.42	279.33	-1.50
沈农 1	152.4	150.2	-1.44	129.9	-14.76	271.00	270.00	-0.37	280.67	3.56
丹玉 39	141.9	149.3	5.21	121.9	-14.09	273.87	276.67	1.02	290.73	6.15
沈农 87	150.9	127.4	-1.57	143.3	-5.04	260.33	256.00	-1.66	283.30	8.82

生育中期,中量施氮条件下,3 种施钾量水平的不同品种株高变化趋势基本相同,在大量施钾时株高明显下降,下降幅度在 5.04% ~ 14.76%,而在低量

施钾和中量施钾时株高与对照差异不大。说明过量施钾对株高有一定的抑制作用。
生育后期与中期有所不同,耐低钾品种与不耐

低钾品种之间有明显的差异。耐低钾品种对钾肥施
量反应比较迟钝,可以在钾肥较少的条件下取得同
样效果;而不耐低钾品种反应敏感,株高变化较大。

2.2.2 大量施氮条件下的株高表现

生育中期,大量施氮条件下,品种间表现出明
显差异。中量施钾时的株高较不施钾有所增高,而
不施钾与高量施钾时株高没有明显变化。耐低钾品
种辽单 127 株高变化幅度最小,而不耐低钾品种沈

农 87 变幅最大。

生育后期,沈农 1 号和沈农 87 在 3 种施钾量
水平下,株高的变化趋势与生育中期相同,但不同
施钾量之间的株高差异拉大。中量施钾的株高最
高,比不施钾分别增高 7.71%和 11.31%。辽 127 株
高在 3 种施钾水平下变幅不大,说明该品种对钾肥
的反应最为迟钝,耐低钾能力最强。

表 4 大量施氮、3 种施钾量水平下的株高变化
Table 4 Plant height in high nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	6 月 30 日 June 30					8 月 30 日 August 30				
	低钾(CK)	中 钾		高 钾		低钾(CK)	中 钾		高 钾	
	(cm)	Middle potassium		High potassium		(cm)	Middle potassium		High potassium	
	Low potassium	株高(cm)	比 CK ± (%)	株高(cm)	比 CK ± (%)	Low potassium	株高(cm)	比 CK ± (%)	株高(cm)	比 CK ± (%)
辽 127	188.0	190.7	1.44	189.1	0.58	280.6	288.8	2.92	288.9	2.95
沈农 1	198.3	206.1	3.93	200.7	1.21	266.0	286.5	7.71	270.6	1.73
沈农 87	190.4	201.1	5.62	195.1	2.47	260.8	290.3	11.31	264.5	1.42

2.3 不同类型品种的产量反应

2.3.1 中量施氮条件下的产量变化

在中量施氮条件下,辽单 127 和沈农 1 号在低
量施钾时的产量与中量施钾相比并不减产或减产
幅度相对较小,其中辽单 127 尤为突出,与不施钾
的产量持平;沈农 1 号次之,减产幅度为 11.8%(表

5),说明该类品种需钾量较少。丹玉 39 和沈农 87 不
耐低钾品种则大幅度减产,分别减产 31.3%和
15.3%。高量施钾与中量施钾相比,两个耐低钾品种
分别增产 10.7%和 9.4%;两个不耐低钾品种分别减
产 8.5%和增产 2.4%,说明不耐低钾品种要获得高
产需要较高的钾肥供应。

表 5 中量施氮、3 种施钾量水平下的产量变化
Table 5 Yield in middle nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	中 钾		低钾(CK)			高 钾		
	Middle potassium		Low potassium			High potassium		
	kg/ 区	位 次	kg/ 区	比 CK ± (%)	位 次	kg/ 区	比 CK ± (%)	位 次
辽单 127	6.21	2	6.36	2.4	1	6.88	10.7	1
沈农 1 号	5.86	3	5.24	-11.8	3	6.41	9.4	3
丹玉 39	7.30	1	5.56	-31.3	2	6.68	-8.5	2
沈农 87	5.36	4	4.65	-15.3	4	5.49	2.4	4

2.3.2 大量施氮条件下的产量表现

表 6 大量施氮、3 种施钾量水平下的产量变化
Table 6 Yield in high nitrogenous and different potassium level

品 种 Varieties	低钾(CK)		中 钾			高 钾			
	Low potassium		Middle potassium			High potassium			
	kg/ 区	位 次	kg/ 区	比 CK ± (%)	位 次	kg/ 区	比 CK ± (%)	比中施 ± %	位 次
辽单 127	5.56	1	6.50	16.9	2	6.04	8.6	- 7.1	2
沈农 1 号	4.38	3	5.73	30.8	3	5.12	16.8	- 10.6	3
沈农 87	4.90	2	5.71	16.5	1	6.22	27.1	9.0	1

在大量施氮条件下,耐低钾品种在中量施钾时增产幅度最大,分别增产 16.91%和 30.8%。在高量施钾时增产幅度较小,分别比不施钾增产 8.6%和 16.8%;而不耐低钾品种中量施钾时增幅较小,只有当高施钾量时才能较大幅度增产(表 6)。

3 结论与讨论

本试验表明,在中量施氮条件下,即使不施钾肥,辽单 127 和沈农 1 号耐低钾品种的产量也与中量施钾产量相当;而丹玉 39 和沈农 87 不耐低钾品种将大幅度减产。在高量施钾时,耐低钾品种仍可产生比普通玉米品种更大的增产效果。大量施氮条件下同样验证了该结果,耐低钾品种在中量施钾时可大幅度增产,而不耐低钾品种在中量施钾时增幅较小,只有当高施钾量时才能较大幅度增产。

耐低钾玉米品种的生态效益显著。在中量施氮(即目前生产上的施氮水平)条件下,耐低钾玉米品

种可大量节省钾肥投入。在大量施氮条件下,耐低钾品种在中量施钾时就可大幅度增产;而不耐低钾品种只有当高施钾量时才能较大幅度增产,增加了钾肥投入,增收效果不显著。

综上所述,在生产上适量施氮条件下,选用耐低钾品种可以节约资源和保护环境,在经济效益、社会效益和生态效益方面效果显著。耐低钾玉米品种的生理机制有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 闫洪奎,曹敏建. 玉米耐低钾特性的遗传效应分析[J]. 中国农学通报,2005,21(11):129-132.
- [2] 滕 应,钱晓刚. 玉米不同基因型对钾营养胁迫的反应[J]. 耕作与栽培,2001(2):43-44.
- [3] 李 娜,曹敏建. 低钾条件下玉米自交系光合特性和根部性状的差异[J]. 玉米科学,2004,12(4):57-59.
- [4] 吕福堂,张秀省. 不同玉米基因型吸钾和耐低钾能力的研究[J]. 植物营养与肥料学报,2005,11(4):556-559.

(责任编辑:张 英)