



玉米钾肥适宜用量研究

邢月华 汪仁 包红静 王聪翔 宫亮

(辽宁省农业科学院环境资源与农村能源研究所,
辽宁沈阳 110161)

摘要: 通过田间试验方法, 探索不同钾肥用量对玉米产量、效益及养分吸收的影响。试验结果表明: 施钾可显著增加玉米产量和经济效益, 各施钾处理比不施钾处理增产48~92公斤/亩, 增收56~91元/亩。施用钾肥可促进玉米对氮磷养分的吸收, 但随着施钾量的增加, 钾肥的增产效益和利用率降低。因此, 在一定氮磷肥基础上, 应适当增施钾肥, 有利于提高肥料的利用率。最高产量施钾 (K_2O) 量为12.1公斤/亩, 经济合理施钾 (K_2O) 量为9.7公斤/亩, 最高产量为550公斤/亩, 经济产量为547公斤/亩。

关键词: 玉米, 钾肥, 产量, 利润, 养分吸收

近年来, 我国土壤缺钾程度加剧, 在土壤含钾相对丰富的北方地区, 缺钾面积也逐渐扩大, 在部分地区, 已逐渐发展成为农业生产进一步发展的限制因素。原因主要有二: (一) 高产、优质、喜肥品种的不断更新和氮磷肥料的大量投入增加了作物对钾素的需要量和移走量; (二) 有机肥料用量下降、秸秆还田比例减小, 钾肥供应不足, 造成农田钾素收支严重不平衡^[1, 2]。因此, 研究钾肥合理施用技术, 对实现作物高产高效以及农业的可持续发展具有重要的意义。近年来, 我省玉米钾肥研究越来越受到重视, 有关玉米钾肥增产效果有了一些报道^[3-6], 但对玉米钾肥适宜用量研究报道较少。本文主要探讨玉米施钾的适宜用量及钾肥对玉米的产量及养分吸收的影响, 旨在为我省玉米合理施肥提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验基本情况

试验布置在新北市兴隆堡镇五十家子村的草甸土上, 供试土壤养分状况见表1。供试玉米品种为郑单958, 种植密度4000株/亩, 2007年4月23日种植, 9月21日收获。

表1 土壤养分分析结果 (ASI法)

OM(%)	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
(毫克/升)													
1.24	5.05	28.2	38.9	76.9	67.8	2436.4	266.8	3	137.3	4.3	20.4	2.5	0.45

1.2 试验设计:

在氮、磷 (P_2O_5) 施用量为12和2公斤/亩基础上, 设置5个钾素用量处理, 分别为0、3、6、9、12公斤/亩 (表2)。氮肥为尿素 (N46%), 磷肥用磷酸二铵 (N18%, P_2O_5 46%), 钾肥用氯化钾 (K_2O 60%)。全部磷钾肥和1/3氮肥作基肥施用, 其余2/3氮肥在拔节期和大喇叭口期追施。小区面积30米², 3次重复, 随机排列。

表2 玉米钾肥不同用量研究施肥方案

处理	施肥量(公斤/亩)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	12	2	0
2	12	2	3
3	12	2	6
4	12	2	9
5	12	2	12

1.3 测定项目与方法

在春季播种前采集耕层土样进行土壤养分分析；在秋季测产时采集玉米植株和籽粒样品进行全氮磷钾含量分析。

土壤养分含量分析采用土壤养分状况系统研究法测定。P、K的浸提剂为ASI溶液(0.25mol/L NaHCO₃-0.01mol/L EDTA-0.01mol/L NH₄F)，P用钼锑抗比色法测定，K用原子吸收分光光度计测定；NH₄⁺-N的浸提剂为1mol/L KCl溶液，靛酚蓝比色法测定；有机质(OM)浸提剂为0.2mol/L NaOH-0.01mol/L EDTA-2%甲醇，比色测定；pH：水土比为2.5：1，复合电极测定。

玉米植株和籽粒全氮磷钾采用H₂SO₄-H₂O₂消煮，氮采用凯氏法测定，磷采用钒钼黄比色法测定，钾采用火焰光度计法测定。

2 结果与讨论

2.1 钾肥不同用量对玉米产量及效益的影响

从表3可以看出，各施钾处理比不施钾处理产量分别增加了48、68、75和92公斤/亩，相对增加了10.5%、14.6%、16.2%和20.0%。从各处理显著性分析来看，各施钾处理均比不施钾肥的处理增产达极显著水平，说明本试验条件下，施用钾肥对玉米产量有明显的促进作用。从经济效益分析来看，各施钾处理比不施钾处理增收56~91元/亩，平均增收72元/亩。可见，合理的施用钾肥不仅增加了产量，还增加了农民的经济收入。

表3 玉米钾肥不同用量下玉米产量及效益分析

处理	产量(公斤/亩)				增产		肥料成本	收益	施钾增收
	I	II	III	平均	(公斤/亩)	(%)			
1	460	461	464	462dD			60	587	
2	513	513	503	510cC	48	10.5	71	643	56
3	541	533	514	529bB	68	14.6	83	658	71
4	540	543	527	537bAB	75	16.2	94	657	70
5	554	554	554	554aA	92	20.0	105	678	91

注：纯N 4.2元/公斤，P₂O₅6.3元/公斤，K₂O 3.8元/公斤，玉米1.4元/公斤。

2.2 钾肥不同用量对玉米养分吸收的影响

表4、5结果表明，不施钾处理的含氮量、含磷量、吸氮总量和吸磷总量都是最低的，可见增施钾肥能够增加玉米的含氮量、含磷量、吸氮总量和吸磷总量，这表明在施用氮磷肥的基础上施用钾

肥可以提高玉米对氮磷养分的吸收。表5还可以看出,随着施钾量的增加,钾肥的增产效益和利用率降低,因此,在一定氮磷肥基础上,应适当增施钾肥,有利于提高肥料的利用率。

表4 不同钾肥用量对玉米氮磷钾养分含量的影响

处理	籽粒(%)			秸秆(%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	1.191	0.510	0.175	0.678	0.136	0.674
2	1.142	0.487	0.255	0.833	0.228	1.249
3	1.204	0.581	0.254	0.826	0.227	1.251
4	1.207	0.587	0.253	0.850	0.203	1.306
5	1.228	0.585	0.254	0.690	0.200	1.613

表5 不同钾肥用量对玉米氮磷钾养分吸收的影响

处理	产量		N吸收量			P ₂ O ₅ 吸收量			K ₂ O吸收量			钾肥 增产 效益 (公斤/ 公斤)	钾肥 利用 率 (%)
	(公斤/亩)		(公斤/亩)			(公斤/亩)			(公斤/亩)				
	籽粒	秸秆	籽粒	秸秆	总量	籽粒	秸秆	总量	籽粒	秸秆	总量		
1	462	358	5.5	2.4	7.9	2.3	0.5	2.9	0.8	2.4	3.2		
2	510	383	5.8	3.2	9.0	2.5	0.9	3.3	1.3	4.8	6.1	16.1	95.6
3	529	401	6.4	3.3	9.7	3.1	0.5	3.6	1.3	5.0	6.3	11.3	52.2
4	537	407	6.5	3.5	9.9	3.1	0.8	4.0	1.3	5.3	6.7	8.3	38.5
5	554	429	6.8	2.9	9.7	3.3	0.9	4.1	1.4	6.9	8.3	7.7	42.8

注: 钾肥利用率(%) = $\frac{\text{施钾处理作物吸收的K}_2\text{O量(公斤/亩)} - \text{无钾处理作物吸收的K}_2\text{O量(公斤/亩)}}{\text{所施钾肥中K}_2\text{O总量(公斤/亩)}} \times 100\%$

2.3 玉米施用钾肥的肥料效应

根据玉米不同钾肥用量试验产量结果,用一元二次方程拟合出产量Y和施钾(K₂O)量的关系式,即钾肥的效应方程: $Y=465.77+13.986K-0.5794K^2$ ($R^2=0.971^{**}$,式中Y为玉米籽粒产量,K表示K₂O用量)。按照今年当地的玉米平均收购价1.4元/公斤,K₂O价格3.8元/公斤,计算出最高产量施钾(K₂O)量为12.1公斤/亩,经济合理施钾(K₂O)量为9.7公斤/亩,最高产量为550公斤/亩,经济产量为547公斤/亩。

3 小结

3.1 玉米施钾可显著增加玉米产量和经济效益。各施钾处理比不施钾处理增产48~92公斤/亩,增收56~91元/亩,平均增收72元/亩。

3.2 施用钾肥可以提高玉米对氮磷养分的吸收。但随着施钾量的增加,钾肥的增产效益和利用率降低,因此,在一定氮磷肥基础上,适当增施钾肥,有利于提高肥料的利用率。

3.3 钾肥的效应方程: $Y=465.77+13.986K-0.5794K^2$ ($R^2=0.971^{**}$,式中Y为玉米籽粒产量,K表示K₂O用量)。按照今年当地的玉米平均收购价1.4元/公斤,K₂O价格3.8元/公斤,计算出最高产量

施钾 (K_2O) 量为 12.1 公斤/亩, 经济合理施钾 (K_2O) 量为 9.7 公斤/亩, 最高产量为 550 公斤/亩, 经济产量为 547 公斤/亩。

参考文献:

- [1] 金继运. 我国北方土壤缺钾和钾肥应用的发展趋势[C]. 北方土壤钾素和钾肥效益. 北京: 中国农业科技出版社, 1994, 1-4.
- [2] 谢建昌, 周健民, Hardter R. 钾与中国农业[M]. 南京: 河海大学出版社, 2000, 153-154.
- [3] 谭德水, 金继运, 黄绍文, 何萍. 东北地区黑土、草甸土长期施钾对玉米产量及耕层土钾素形态的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(5): 850-855.
- [4] 王庆祥, 姜艳超, 吕桂兰. 氮、钾肥对甜玉米产量与品质的影响[J]. 玉米科学, 2006, 14(3): 145-146, 153.
- [5] 侯志研, 吴硕, 李开宇. 辽西风沙半干旱区玉米施用钾肥试验初报[J]. 杂粮作物, 2001, 21(3):52.
- [6] 宋国华. 玉米补钾的增产效果[J]. 杂粮作物, 2001, 21(1):43-44.

上接 12 页

参考文献:

- [1] 鲁剑巍, 陈防, 梁友光, 等. 磷钾肥对鱼草产量及经济效益的影响[J]. 水利渔业, 2003, 23(2):58~59.
- [2] 李文西, 鲁剑巍, 鲁君明, 等. 苏丹草-黑麦草轮作制中施肥对饲草产量、养分吸收与土壤性质的影响[J]. 作物学报, 2009, 35(7): 1350-1356.
- [3] 鲍士旦. 土壤农业化学分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [4] 张喜林, 周宝库, 孙磊, 等. 长期施用化肥和有机肥料对黑土酸度的影响[J]. 土壤通报, 2008, 39(5): 1221-1223.
- [5] 王激清, 马文奇, 江荣风, 等. 中国农田生态系统氮素平衡模型的建立及其应用[J]. 农业工程学报, 2007, 23(8): 210-215.

