

不同氮磷钾用量对潮土中产田玉米产量 和肥料利用的影响

贾改花, 许进堂

(汤阴县农业局, 河南 汤阴 456150)

摘要: 为提高中产田玉米的产量和肥料利用率, 在河南省汤阴县潮土中产田进行了不同氮磷钾肥料试验。结果表明, 玉米产量随施氮量增加而增加, 其增产幅度在用量超过 210 kg/hm^2 后下降, 氮肥农学效率以氮肥施用量 210 kg/hm^2 最高, 为 20.5 kg/kg 。磷肥在 $0 \sim 112.5 \text{ kg/hm}^2$ 用量范围内, 玉米产量和磷肥农学效率随磷肥施用量增加而增加, 并在 75 kg/hm^2 用量时达到最高, 产量较不施磷处理增加 20.8% , 农学效率为 20.2 kg/kg , 之后开始降低。钾肥在 $0 \sim 112.5 \text{ kg/hm}^2$ 用量范围内, 玉米产量随施钾量增加而增加, 但钾肥农学效率则表现为相反的趋势。由此可见, 在本试验条件下, 汤阴县中产田玉米增产增效的氮磷钾最佳配比为 $\text{N } 210 \text{ kg/hm}^2$, $\text{P } 75 \text{ kg/hm}^2$, $\text{K } 37.5 \text{ kg/hm}^2$ 。

关键词: 潮土; 玉米; 中产田; 产量; 肥料利用; 农学效率

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2012)07-0073-03

Effect of Various Levels of NPK on Corn Yield and Fertilizer Use Efficiency in Middle Yield Field of Alluvial Soil

JIA Gai-hua, XU Jin-tang

(Tangyin Bureau of Agriculture, Tangyin 456150, China)

Abstract: A field experiment was conducted to check the corn yield and fertilizer use efficiency in the middle yield field of alluvial soil in Tangyin county. The results showed that the corn yield increased with the amount of nitrogen used, but corn yield decreased with the amount of nitrogen applied over 210 kg/ha . The highest nitrogen agronomic efficiency (20.5 kg/kg) was obtained in the treatment of 210 kg/ha . The corn yield and phosphate agronomic efficiency also increased with the amount of phosphate fertilizer used within $0 \sim 112.5 \text{ kg/ha}$, and reached the highest with the amount of 75 kg/ha , in which corn yield was 20.8% higher than the treatment of no phosphorus, with 20.2 kg/kg for phosphorus agronomic efficiency, while corn yield and P agronomic efficiency decreased with the amount of P applied over 75 kg/ha . The corn yield increased with the amount of potassium fertilizer used within $0 \sim 112.5 \text{ kg}$, but the opposite trend was observed for potassium agronomic efficiency. Therefore, $\text{N}_{210} \text{P}_{75} \text{K}_{37.5}$ was recommended as optimal ratio of NPK for corn higher yield and higher efficiency in middle yield field of Tangyin county.

Key words: alluvial soil; corn; middle yield field; yield; fertilizer use efficiency; agronomic efficiency

收稿日期: 2012-02-14

基金项目: 河南省重大社会公益性科研项目(081100911600)

作者简介: 贾改花(1965-), 女, 河南汤阴人, 高级农艺师, 本科, 主要从事土壤肥料、植物营养研究及农业技术推广工作。

E-mail: tyxtfz@163.com

汤阴县地处豫北,玉米是该县主要粮食作物之一,其中中产田玉米占全县玉米播种面积的 30% 以上。因此,开展中产田不同氮、磷、钾肥配合施用效果研究,对玉米增产和科学配方施肥具有重要的实践意义。目前,玉米施肥技术研究主要集中在玉米生育期氮肥基肥与追肥配比^[1-2]、钾肥应用^[3-4]、氮肥分期施用^[5-6]、配方施肥技术与模式^[7-11]、不同肥料配施氮肥利用效率^[12-14]等方面,而在针对土壤类型和肥力方面的玉米施肥技术研究相对较少^[15-17]。鉴于此,探讨了中产田玉米高效用肥的氮磷钾合理配施及其利用效果,旨在为中产田氮磷钾用肥指标的确定提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验设在汤阴县韩庄乡庵上,白营镇白营、北店,五陵镇闫庄(2 个点),伏道乡东水、西水、小屯 7 个村 8 个中产田试验户的大田内,试验田地势平坦,肥力均匀,排灌方便^[18]。主要耕作制为小麦—玉米轮作,试验土壤为砂壤质潮土。试验前用不锈钢土钻,以蛇形取样法^[19]采集试验地耕层(0~20 cm)由 20 个采样点组成的混合土样,采用四分法留 1 kg 样品,送农业局检测中心统一化验,具体养分含量见表 1。除速效钾外,总体土壤肥力较低,需要实施补充氮肥和磷肥。

表 1 试验土壤耕层养分特征

试验地点	有机质/ (g/kg)	全氮/ (mg/kg)	有效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)
韩庄乡庵上	15.2	0.63	13.2	98.4
白营镇白营	16.8	0.72	15.4	101.8
白营镇北店	17.2	0.76	14.8	108.9
五陵镇闫庄 1	14.7	0.60	12.9	92.3
五陵镇闫庄 2	14.2	0.58	13.1	90.8
伏道乡东水	15.9	0.70	15.0	109.4
伏道乡西水	16.2	0.75	16.9	110.9
伏道乡小屯	15.9	0.71	17.2	118.8

1.2 试验设计

试验采用“3414”完全实施方案^[19],共 14 个处理: $N_0P_0K_0$ 、 $N_0P_2K_2$ 、 $N_1P_2K_2$ 、 $N_2P_0K_2$ 、 $N_2P_1K_2$ 、 $N_2P_2K_2$ 、 $N_2P_3K_2$ 、 $N_2P_2K_0$ 、 $N_2P_2K_1$ 、 $N_2P_2K_3$ 、 $N_3P_2K_2$ 、 $N_1P_1K_2$ 、 $N_1P_2K_1$ 、 $N_2P_1K_1$, 不设重复,小区面积为 40 m²。其氮磷钾肥料用量如下: N_0 、 N_1 、 N_2 、 N_3 分别为纯氮用量 0、105、210、315 kg/hm², P_0 、 P_1 、 P_2 、 P_3 分别为 P_2O_5 用量 0、37.5、75、112.5 kg/hm², K_0 、 K_1 、 K_2 、 K_3 分别为 K_2O 用量 0、37.5、75、112.5 kg/hm²。试验在不施有机肥的基础上进

行,氮肥选用含量 46.3% 的尿素,磷肥选用含量 16% 的过磷酸钙,钾肥选用含量 60% 的进口氯化钾。磷肥、钾肥及 30% 的氮肥于定苗后施用,余下 70% 的氮肥在玉米大喇叭口期施用。施肥采用开沟条施覆土,施肥均匀,施后浇水。

1.3 播种及管理

试验玉米品种为浚单 20,为麦茬套种,收麦后定苗。除施肥量不同外,其他管理如中耕、除草、病虫害防治等农艺措施均相同。

1.4 数据处理

肥料农学效率=(施肥区产量-无肥区产量)/施肥量。

2 结果与分析

2.1 施氮量对玉米中产田产量和氮肥利用的影响

在磷(P_2O_5 75 kg/hm²)、钾(K_2O 75 kg/hm²)用量一致条件下,玉米产量随施氮量的增加而增加,由不施氮处理的 4 500 kg/hm² 增至氮肥用量 315 kg/hm² 处理的 8 816 kg/hm²,3 个处理比不施氮处理增产 36.4%~95.9%(表 2),但氮肥处理超过 210 kg/hm² 后增产幅度明显降低。氮肥农学效率在一定施氮量范围内,随施氮量增加而增加,当施氮量为 210 kg/hm² 时达到最高,为 20.5 kg/kg,之后随着施氮量的增加,氮肥农学效率降低。由此可见,在本试验条件下,中产田玉米增产增效的氮肥最佳施用量为 210 kg/hm²。

表 2 不同施氮量条件下的玉米产量和氮肥农学效率

处理	施氮量/ (kg/hm ²)	籽粒产量/ (kg/hm ²)	较不施氮增产		氮肥农学 效率/ (kg/kg)
			产量/ (kg/hm ²)	百分 比/%	
$N_0P_2K_2$	0	4 500			—
$N_1P_2K_2$	105	6 138	1 638	36.4	15.6
$N_2P_2K_2$	210	8 805	4 305	95.7	20.5
$N_3P_2K_2$	315	8 816	4 316	95.9	13.7

2.2 施磷量对玉米中产田产量和磷肥利用的影响

在氮(N 210 kg/hm²)、钾(K_2O 75 kg/hm²)用量一致情况下,玉米产量在一定施磷量范围内,随施磷量的增加而增加,并在磷肥用量 75 kg/hm² 时,玉米产量达到最高,为 8 805 kg/hm²,但继续增加磷肥用量产量降低(表 3)。施用磷肥处理分别比不施磷肥处理增产 8.6%~20.8%。磷肥农学效率表现与氮肥一致,即在磷肥用量 75 kg/hm² 时达到最高,为 20.2 kg/kg,继续增加磷肥用量磷肥农学效率下降。因此,本试验条件下,中产田玉米增产增效的磷肥最佳用量为 75 kg/hm²。

表 3 不同施磷量条件下的玉米产量和磷肥农学效率

处理	施磷量/ (kg/hm ²)	籽粒产量/ (kg/hm ²)	较不施磷增产		磷肥农学 效率/ (kg/kg)
			产量/ (kg/hm ²)	百分 比/%	
N ₂ P ₀ K ₂	0	7 290			—
N ₂ P ₁ K ₂	37.5	7 920	630	8.6	16.8
N ₂ P ₂ K ₂	75	8 805	1 515	20.8	20.2
N ₂ P ₃ K ₂	112.5	8 800	1 510	20.7	13.4

2.3 施钾量对玉米中产田产量和钾肥利用的影响

在氮(N 210 kg/hm²)、磷(P₂O₅ 75 kg/hm²)用量相同的条件下,玉米产量随施钾量的增加而增加,比不施钾肥处理相同的条件下增产 14.4%~24.7%(表 4)。但钾肥农学效率与氮、磷肥情况不一,随施钾量的增加钾肥农学效率降低,与不施钾肥处理相比,钾肥农学效率由低钾用量的 27.2 kg/kg 降到 15.6 kg/kg。由此可见,在本试验条件下,中产田玉米增产增效的钾肥施用为适量补钾,钾肥施用量宜选 37.5 kg/hm²。

表 2 不同施钾量条件下的玉米产量和钾肥农学效率

处理	施钾量/ (kg/hm ²)	籽粒产量/ (kg/hm ²)	较不施钾增产		钾肥农学 效率/ (kg/kg)
			产量/ (kg/hm ²)	百分 比/%	
N ₂ P ₂ K ₀	0	7 095			—
N ₂ P ₂ K ₁	37.5	8 115	1 020	14.4	27.2
N ₂ P ₂ K ₂	75	8 805	1 710	24.1	22.8
N ₂ P ₂ K ₃	112.5	8 850	1 755	24.7	15.6

3 结论与讨论

1) 玉米产量随施氮量增加而增加,但其增产幅度在氮肥用量超过 210 kg/hm² 后开始下降;氮肥农学效率也在氮肥用量为 210 kg/hm² 时达最高,为 20.5 kg/kg。

2) 磷肥在 0~112.5 kg/hm² 用量范围内,玉米产量和磷肥农学效率随施磷量增加而增加,并都在 75 kg/hm² 用量时达到最高,分别为 8 805 kg/hm²、20.2 kg/kg,之后随着施磷量增加而下降。

3) 钾肥在 0~112.5 kg/hm² 用量范围内,玉米产量随钾肥用量增加而增加,分别较不施钾肥处理增产 14.4%~24.7%;但钾肥农学效率则表现为相反的趋势,即随钾肥用量增加钾肥农学效率降低。

4) 在本试验条件下,潮土中产田玉米增产增效的氮磷钾最佳配比为 N 210 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm² 和 K₂O 37.5 kg/hm²。

参考文献:

[1] 许勤,魏巍,陈筱彦,等.潮土区氮肥不同基追比和种类

对玉米产量和氮肥利用率的影响[J]. 同济大学学报:自然科学版,2009(10):1414-1417.

[2] 李丙奇,孙克刚,和爱玲,等.潮土区氮肥不同基追比和种类对玉米产量和氮肥利用率的影响[J]. 河南农业科学,2009(10):83-85,124.

[3] 赵士诚,刘新红,韩燕来,等.钾肥在豫北潮土区夏玉米上的施用效果初报[J]. 中国农学通报,2005,21(5):266-268.

[4] 王宜伦,李祥剑,张许,等.豫东平原夏玉米平衡施钾效应研究[J]. 河南农业科学,2010(4):39-42.

[5] 郑惠玲,姬变英,武继承,等.氮肥分期施用对夏玉米生长发育和产量的影响[J]. 河南农业科学,2007(10):67-69.

[6] 武继承,张毅,刘东亮,等.氮肥分期施用对不同土体构型玉米生长和养分利用的影响[J]. 河南农业科学,2010,40(10):59-63.

[7] 宋志伟,赵梦霞.豫东北潮土区夏玉米高产经济施肥最优模式研究[J]. 河南农业科学,1995(4):21-23.

[8] 侯传本.鲁西潮土小麦玉米氮磷钾配施效应初探[J]. 山东农业科学,2008(5):78-79.

[9] 武继承,杨永辉,康永亮,等.氮磷配施对玉米生长和养分利用的影响[J]. 河南农业科学,2011,40(10):68-71.

[10] 刘虎林,刘志玲.玉米不同施肥技术对比试验[J]. 山西农业科学,2006,34(3):60-62.

[11] 徐竹英.推广测土配方施肥促使农业节效研究[J]. 山西农业科学,2007,35(10):73-74.

[12] 蔡祖聪,钦绳武.华北潮土长期试验中的作物产量、氮肥利用率及其环境效应[J]. 土壤学报,2006,43(6):885-891.

[13] 黄绍敏,宝德俊,皇甫湘荣,等.长期定位施肥对玉米肥料利用率影响的研究[J]. 玉米科学,2006,14(4):129-133.

[14] 石岳峰,张民,张志华,等.不同类型氮肥对夏玉米产量、氮肥利用率及土壤氮素表现盈亏的影响[J]. 水土保持学报,2009,23(6):95-98.

[15] 王贺,白由路,杨俐苹,等.华北沙质潮土夏玉米“3414”肥效试验[J]. 河北农业科学,2010,14(9):41-45.

[16] 刘明强,宇振荣,刘云慧.基于土壤肥力指标的夏玉米养分吸收和产量关系模型的修正和验证[J]. 中国农业科学,2005,38(9):1834-1840.

[17] 刘红梅,赵建宁,王志勇,等.供氮水平和有机无机配施对夏玉米氮利用效率的影响[J]. 中国农学通报,2011,27(12):77-81.

[18] 庞敬国,曹瑞相.汤阴县年鉴[M]. 北京:光明日报出版社,2006:45-48.

[19] 张福锁.测土配方施肥技术要览[M]. 北京:科技文化出版社,2006.