

玉米对不同肥料的利用率表现

丁骥容

黑水县科学技术和农业畜牧局

DOI:10.12238/as.v7i3.2383

[摘要] 为探究四川省黑水县玉米种植过程中对氮肥、磷肥、钾肥养分利用情况,避免土壤聚集大量多余养分造成农业面源污染,同时为指导种植户科学施肥提供科学依据,提高玉米产出及产值,于当地进行玉米的化肥利用率田间试验。结果表明:氮、磷、钾肥配合施入处理玉米产量为最高,接着依次为缺磷区、缺钾区、缺氮区。应按照减氮增磷稳钾的原则,适当减少氮肥的亩使用量,稳定钾肥、增加磷肥使用量,鼓励推广秸秆粉碎腐熟还田和施用有机肥,提高土壤有机质含量。

[关键词] 玉米; 肥料; 土壤; 产量; 利用率; 表现

中图分类号: S513 文献标识码: A

Utilization rate of different fertilizers in maize

Jirong Ding

Heishui County Bureau of Science, technology, agriculture and livestock

[Abstract] In order to explore the utilization of nitrogen fertilizer, phosphate fertilizer and potassium fertilizer in the corn planting process in Heishui County, Sichuan Province, avoid the accumulation of a large amount of excess nutrients in the soil and cause agricultural non-point source pollution, provide scientific basis for guiding farmers to scientifically apply fertilizer, and improve the yield and value of corn, a field experiment on the fertilizer utilization rate of corn was conducted locally. The results showed that the combined application of N, P and K fertilizer had the highest yield, followed by P deficiency area, K deficiency area and N deficiency area. In accordance with the principle of reducing nitrogen and increasing phosphorus to stabilize potassium, the amount of nitrogen fertilizer used in mu should be appropriately reduced, the amount of potassium fertilizer stabilized and the amount of phosphate fertilizer increased, and the popularization of straw comminding and maturing to return to the field and the application of organic fertilizer should be encouraged to increase the content of soil organic matter.

[Key words] corn; Fertilizer; Soil; Yield; Utilization rate; expression

引言

黑水县,隶属于四川省阿坝藏族羌族自治州,地处青藏高原东部,阿坝藏族羌族自治州中部,全年玉米产量2586t^[1]。黑水县气候属季风高原型气候,旱、雨分明,日照充足,气温年差小,降雨分布不均,夏季集中,秋季阴雨连绵,年平均气温为9℃,年平均降雨量为620.06mm,无霜期为166.1日^[2]。为降低化肥投入量,缓解农业面源污染^[3-4],实现玉米增产增效,于当地进行玉米化肥利用率试验,以供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地位于粮经复合种植现代农业园区。试验地块土壤pH为8.1,含有机质20.9g/kg,全氮1.48g/kg,碱解氮88mg/kg,有效磷8.9mg/kg,速效钾137mg/kg。

1.2 供试肥料

供试肥料主要包括尿素(N≥46.2%)、过磷酸钙(P20512%)、氯化钾(K2060%),采购于黑水县供销社农资土产日杂公司。

1.3 供试品种

试验用玉米品种为黑水县主栽品种‘阿单9号’。

1.4 试验设计

于2023年进行了玉米肥料利用率田间试验。共设置以下4个处理(见表1)。每个处理0.2亩(133.32m²),不设重复。在玉米播种前对试验点位进行取土化验,从检测数据(pH8.5,有机质33.5g/kg,全氮1.66g/kg,有效磷14.5mg/kg,速效钾177mg/kg)看,试验地土壤肥力中等偏上,土壤偏碱,养分状况基本均衡。除施肥外,各处理采取相同的田间管理方式,于4月5日播种,栽植规格为:行距100cm,窝距35cm,双株栽植,亩栽3811株。各小区

除施肥方案不同外,其它栽培管理措施按照当地大面积生产实施,确保株行距、排行朝向、排灌水、病虫害防治保持一致,于8月25日收获玉米。

表1 试验小区肥料施用量

试验处理	小区面积 (m ²)	折纯用量(公斤/亩)			化肥施用量(公斤/小区) 玉米施肥配方(底肥)			化肥施用量 (公斤/小区) 玉米追肥配方
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素 (N≥46%)	过磷酸钙 (P ₂ O ₅ ≥12%)	氯化钾 (K ₂ O≥60%)	尿素 (N≥46%)
配方施肥 无氮	333.5	/	5	5	/	20.8	4.2	/
配方施肥 无磷	333.5	15	/	5	11.4	/	4.2	4.9
配方施肥 无钾	333.5	15	5	/	11.4	20.8	/	4.9
配方区	333.5	15	5	5	11.4	20.8	4.2	4.9

1.5 调查内容及方法

1.5.1 玉米产量

在收获玉米时,测量玉米产量。

1.5.2 植物体及籽粒内氮磷钾养分测定

采用凯氏法测量氮含量、钒钼黄比色法测量磷含量、火焰光度计法测量钾含量。

1.5.3 植株氮磷钾养分吸收量测定

根据玉米茎叶及籽粒内氮、磷、钾养分含量,计算形成玉米对氮磷钾养分的吸收量^[5]。

氮素吸收量 (kg/hm²) = 籽粒产量 × 籽粒N含量 + 茎叶产量 × 茎叶N含量
磷素吸收量 (kg/hm²) = 籽粒产量 × 籽粒P₂O₅含量 + 茎叶产量 × 茎叶P₂O₅含量
钾素吸收量 (kg/hm²) = 籽粒产量 × 籽粒K₂O含量 + 茎叶产量 × 茎叶K₂O含量。

1.5.4 氮磷钾肥料利用率测定

一是选取作物“3414”试验中全肥区处理、无氮区、无磷区、无钾区4个处理进行差值运算计算出测土配肥条件下的氮、磷、钾肥利用率;二是通过肥料利用率验证试验中全肥处理和缺素区处理直接得出作物氮、磷、钾肥的利用率。

按照下式计算玉米对不同肥料的利用率^[6]:

氮肥利用率 (%) = $\frac{\text{氮磷钾区氮吸收量} - \text{磷钾区氮吸收量}}{\text{施氮量}} \times 100 \%$
磷肥利用率 (%) = $\frac{\text{氮磷钾区磷吸收量} - \text{氮钾区磷吸收量}}{\text{施磷量}} \times 100 \%$
钾肥利用率 (%) = $\frac{\text{氮磷钾区钾吸收量} - \text{氮磷区钾吸收量}}{\text{施钾量}} \times 100 \%$

其中,施氮量及氮吸收量均以N表示,施磷量及磷吸收量均以P2O5表示,施钾量及钾吸收量均以K2O表示。

1.6 数据处理

采用Excel2016软件整理并统计试验数据。

2 结果与分析

2.1 小区产量分析

表2 玉米利用率试验产量结果表

处理	亩株数(株)	实际平均产量(kg/亩)	
		籽粒	植株
无肥区	3811	408.900	436.500
配方无氮	3811	511.800	542.600
配方无磷	3811	555.300	592.600
配方无钾	3811	516.900	531.300
配方全肥	3811	563.700	601.200

从各试验小区测产结果(见表2):玉米配方肥效试验配方所有施肥处理都较无肥区增产,其中:配方无氮较无肥区增产25.0%,配方无磷较无肥区增产35.8%,配方无钾较无肥区增产26.4%,配方全肥较无肥区增产37.9%;配方全肥区都较配方单一缺肥区增产,其中:配方全肥区产量较配方无氮增产9.2%,配方全肥较配方无磷增产1.5%,配方全肥较配方无钾增产8.3%。N肥贡献率为10.1%,P肥贡献率为1.5%,K肥贡献率为9.1%。

2.2 玉米养分吸收量分析

2.2.1 玉米氮养分吸收量分析

对各处理玉米100kg经济产量N养分吸收量的分析结果表明:配方施肥区、配方无磷区和配方无钾区的100kg经济产量N养分吸收量均明显大于配方无氮区、无肥区。

2.2.2 玉米磷养分吸收量分析

对各处理玉米100kg经济产量P2O5养分吸收量的分析结果表明:配方施肥区、配方无氮区、配方无钾区的100kg经济产量P2O5养分吸收量明显大于配方无磷区、无肥区。

2.2.3 玉米钾养分吸收量分析

对各处理玉米100kg经济产量K2O养分吸收量的分析结果表明:100kg经济产量K2O养分吸收量最大为配方无磷区2.543kg,无肥区的100kg经济产量K2O养分吸收量最小为1.76kg,配方无氮区的100kg经济产量K2O养分吸收量第二2.396kg,配方全肥区的100kg经济产量K2O养分吸收量第三2.209kg,配方无钾区的100kg经济产量K2O养分吸收量第四1.792kg。

2.3 土壤养分校正系数

通过对田间试验小区产量和土壤碱解氮、有效磷、速效钾及植株、籽粒养分含量测定结果计算得出,土壤碱解氮、有效磷、速效钾校正系数分别为3.82、2.87、0.35。随着土壤有效养分含量的增加,土壤供给养分量也在增加,但土壤养分校正系数却呈下降趋势,与土壤有效养分含量呈负相关性。

2.4 玉米氮、磷、钾肥当季利用率

对各处理玉米肥料利用率的分析结果表明(见表3):玉米配方施肥区N、P、K肥当季利用率分别为43.4%、51.7%、63.8%,N、P、K肥当季综合利用率为49.14%。

3 讨论与结论

表 3 玉米肥料利用率

处理小区	作物吸收 N 总量 (kg/亩)	施 N 折纯 量 (kg/亩)	N 肥当季 利用率 (%)	作物吸收 P205 总量 (kg/亩)	施 P205 折纯 量 (kg/亩)	P 肥当季利 用率(%)	作物吸收 K20 总量(kg/亩)	施 K20 折纯 量(kg/亩)	K 肥当季 利用率 (%)
配方无氮	9.503	0.00	43.4	8.289	5.0	51.7	12.264	5.00	63.8
配方无磷	12.934	15.0		6.240	0.00		14.122	5.00	
配方无钾	12.377	15.0		8.619	5.0		9.261	0.00	
配方全肥	16.012	15.0		8.824	5.0		12.449	5.00	

(1)通过本次玉米肥料利用率试验,表明氮、磷、钾肥利用率较高,以钾肥最高,磷肥第二,氮肥第三。在黑水肥力较高的地方按照减氮增磷稳钾的原则,应适当减少氮肥的亩使用量,稳定钾肥、增加磷肥使用量。同时,鼓励推广秸秆粉碎腐熟还田和充分施用有机肥,提高土壤有机质含量。

(2)在玉米平均亩产量比较数据上,合理配合使用氮、磷、钾肥,并适当调整配方比例,可明显增产。

(3)施肥时期和方式的选择。根据玉米不同生育期的需肥规律和肥料在土壤中的理化特性,应在不同时期采取不同的施肥量及方式,以提高肥料利用率,减少肥料的当季流失量。氮肥70%作基肥,30%在大喇叭口期前5天左右作追肥施用;磷肥、钾肥和有机肥一次性作底肥用,在耕地前先撒施一半磷肥,结合耕地作基肥,在播种前钾肥和另一半磷肥均匀浅施入土。

(4)要把土壤有效养分利用率理解为经验参数。各地施肥研究表明,有效养分校正系数并非恒值,它与养分土测值呈负相关关系,与土壤含水量呈抛物线关系^[7]。在土壤有效养分非常均匀的平衡施肥区,可以采用一个恒参数,但事实上很难实现。

4 结语

本试验所获取结论仅为一年结论,下一步需要开展多年、多点的肥料利用率试验,不断优化施肥配方,以进一步提升肥料利用效率,为制定科学的施肥配方并指导种植户合理施肥提供理论支撑^[8-9]。

[参考文献]

[1]贾国夫,董昭林,何正军,等.黑水县中药材产业发展模式和利益联结机制构建探讨[J].草学,2021,(5):83-86.

[2]陈书君,王雪雪,林丹妮,等.黑水县早实核桃产业发展现状及建议[J].现代农业科技,2021,(9):93-94+97.

[3]韩猛,王利.冬小麦肥料利用率试验研究[J].农业科技通讯,2019,(12):131-133.

[4]熊伟屹.不同氮用量对四川春玉米光合特性、氮利用效率及产量的影响[J].中国农业科学,2022,55(9):1735-1748.

[5]罗锋,杭中桥,马荣辉,等.有机肥替代化肥对玉米产量及肥料利用率的影响[J].中国农技推广,2023,(2):63-67.

[6]胡博.宝清县玉米肥料利用率田间试验研究[J].种子科技,2021,(2):16-17.

[7]闫重波.2020年博爱县夏玉米肥料利用率试验[J].土壤肥料与农田节水,2022,(10):22-23.

[8]张燕,丁敏,王秋,等.测土配方施肥对玉米肥料利用率的影响[J].耕作与栽培,2022,42(3):92-94.

[9]芳旭,任涛.蓝田县玉米肥料利用率试验初探[J].农业科技通讯,2021,(10):109-111.

作者简介:

丁骥容(1991--),女,汉族,四川宜宾人,大学本科,黑水县科学技术和农业畜牧局,农艺师,研究方向:农业技术推广。