



## 氮、钾肥对玉米产量与效益的影响

赖丽芳<sup>1</sup> 郭天文<sup>2</sup> 胡志桥<sup>1</sup>

(1 甘肃省农科院土肥所 甘肃 兰州 730070)

2 甘肃省农科院旱农所 甘肃 兰州 730070)

钾是植物生长发育所必需的大量营养元素之一。近年来,随着作物品种的不断更新,氮磷肥用量的增加,单位面积产量和复种指数的提高,我国北方土壤上开始出现作物缺钾症状,钾素营养成为作物优质高产的重要限制因素之一。为了研究单作玉米高产平衡施肥技术,解决生产中氮肥用量偏高,造成生产成本增高,土壤与地下水质量降低,产量效益低下问题,获得最高产量与最佳经济效益的平衡施肥配方,开展不同氮钾配施水平对玉米的产量效应试验研究。

本研究的目标是确定单作玉米的适宜氮钾肥量及不同施氮量、施钾量对玉米产量与效益的影响,为玉米的平衡施肥推荐积累数据。

### 1. 材料与方

#### 1.1 试验材料

试验设在甘肃省河西走廊中部的武威市永昌镇白云村(38° 04' N, 102° 35' E),属中温带内陆干旱荒漠区,海拔1504米,年降水量约150毫米,年均温度7.8℃,无霜期150天,≥10℃的年有效积温约为1500~3000℃,属于典型的两季不足、一季有余的自然生态区。农业生产采用地下水灌溉。土壤类型为灌漠土。试验地耕层0~20厘米土壤养分状况见表1。

表1 供试土壤养分状况(毫克/升)

pH	OM	Ca	Mg	K	N	P	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
8.25	1.05	2042.1	235.7	144.7	16.5	43.7	71.6	6.05	1.85	37.5	22.2	1.5

注:OM的单位为%

#### 1.2 试验设计与施肥

试验采取固定P及微量元素等养分,改变N、K的施用量,共设7个处理,为(1)N0K1; (2)N1K1; (3)N2K1; (4)N3K1; (5)K0N2; (6)K2N2; (7)K3N2。各处理肥料用量见表2。试验小区面积18平方米,重复3次,随机区组排列。小区间筑埂。氮肥的20%在播前基施,80%在玉米拔节期、大喇叭口期追施,40%的氮肥于玉米拔节期随水撒施,40%的氮肥于大喇叭口期浇水前穴施,其它肥料在播前一次性施入。试验地前茬为小麦,供试玉米品种为沈单16号,肥料种类:尿素(含N46%)、重过磷酸钙(含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>46%)、氯化钾(含K<sub>2</sub>O60%)、硼砂(含B10%)、硫酸铜(CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O,含Cu25%)。(表2见下页)

#### 1.3 试验方法

本研究采用土壤养分状况系统研究法,又称土壤养分状况综合评价法<sup>[1]</sup>。本研究2001年10月作物

表2 各处理的肥料用量(公斤/亩)

处理	尿素	重过磷酸钙	氯化钾	硫酸铜	硼砂
N0K1	0.0	17	17	0.75	2
N1K1	21.7	17	17	0.75	2
N2 K1	43.5	17	17	0.75	2
N3 K1	65.2	17	17	0.75	2
K0N2	43.5	17	0	0.75	2
K2N2	43.5	17	25	0.75	2
K3N2	43.5	17	33	0.75	2

收获后,秋耕冬灌前采集土样送中国农科院土肥所中一加合作土壤植物测试实验室进行测定分析,结果表明,土壤K、S、Cu、B、Mn、P丰富,N、Zn、Fe亏缺,同年采集土样进行盆栽试验,2002年开展大田验证试验,表明土壤养分限制因子主要是N,其次是Cu、B,施钾有效。2004年开展不同氮、钾肥用量对玉米产量与效益的影响研究。

## 2. 结果与分析

### 2.1 氮对玉米产量效益的效应

试验结果显示:氮对玉米经济性状有影响,施氮后玉米株高、穗粗、穗长、茎粗、秃顶、穗粒数和百粒重增加,株高增加11—12厘米,穗粗增加0.1—0.3厘米,穗长增加2—3厘米,穗位高增加4—9厘米,茎粗增加0.1—0.2厘米,秃顶降低0.1—0.4厘米,穗粒数增加7—119个,百粒重增加1.8—3.2克,随施氮量增加,株高、穗粗、穗长、茎粗、穗粒数和百粒重增加,秃顶下降,尿素用量为43.5公斤/亩时各经济性状表现最佳,穗粒数630,百粒重38.2克,继续增加施氮量,经济性状表现较差,穗粒数575,百粒重37.4g。玉米的经济性状结果表明,尿素用量以43.5公斤/亩为最佳。

产量结果(表3)显示:随施氮水平的增加,玉米产量、产值增加,增产率与纯收入增加;与不施氮玉米产量732公斤/亩相比,施氮后,玉米产量增加68—242公斤/亩,增产9%—33%,纯收入增加45—208元/亩;施尿素43.5公斤/亩玉米产量与产值最高分别为974公斤/亩和1071元/亩,新增的产值与纯收入最大,分别为266元/亩和208元/亩,与施尿素43.5公斤/亩相比,施尿素65.2公斤/亩玉米减产9%,减产量85公斤/亩,产值下降94元/亩。产量与产值结果说明,玉米施氮量以43.5公斤尿素/亩为最佳。

表3 氮对玉米产量与产值的影响

处理	产量 (公斤/亩)	产值 (元/亩)	增产量 (公斤/亩)	增产率 (%)	增收 (元/亩)	成本增值 (元/亩)	纯收入增加 (元/亩)
N0K1	732	805	0	0	0	0	0
N1K1	800	880	68	9	75	29	45
N2K1	974	1071	242	33	266	59	208
N3K1	889	977	157	21	173	88	85

## 2.2 钾对玉米产量效益的影响

试验结果表明：钾对玉米部分经济性状有影响，对玉米穗粗、穗位、穗长、茎粗没有影响，施钾后玉米株高、穗粒数和百粒重增加，株高增加9—16厘米，穗粒数增加7—46个，百粒重增加1.5—1.8克，随施钾量增加，株高、穗粒数和百粒重下降，施KCl 17公斤/亩，穗粒数最高630，百粒重最高38.2克，继续增加施钾量，经济性状表现较差，穗粒数降低30—39。玉米的经济性状结果表明，KCl用量以17公斤/亩为最佳。

产量结果（表4）显示：施钾后玉米产量与产值增加，随施钾量的增加，玉米产量、产值下降，增产率与纯收入下降；与不施钾玉米产量832公斤/亩相比，施钾后，玉米产量增加35—142公斤/亩，增产4%—17%，纯收入增加-15—130元/亩；施KCl 17公斤/亩玉米产量与产值最高分别为974公斤/亩和1071元/亩，增收156元/亩，纯收入增加130元/亩，与施KCl 17公斤/亩相比，施KCl 25—33公斤/亩玉米减产4%—5%，减产量104—107公斤/亩，产值下降112—114元/亩。产量与产值结果说明，玉米施钾量以17公斤KCl/亩为最佳。

表4 钾对玉米产量与产值的影响

处理 (公斤/亩)	产量 (元/亩)	产值 (公斤/亩)	增产量 (%)	增产率 (元/亩)	增收 (元/亩)	成本增值 (元/亩)	纯收入增加
K0N2	832	915	0	0	0	0	0
K1N2	974	1071	142	17	156	27	130
K2N2	870	957	38	5	42	40	2
K3N2	867	954	35	4	39	53	-15

## 3. 小结

试验结果表明：一定氮用量范围内，施氮改善了玉米株高、穗粗、穗长、茎粗、秃顶、穗粒数和百粒重，提高了玉米的产量与效益。随施氮量增加，株高、穗粗、穗长、茎粗、穗粒数和百粒重增加，秃顶下降，氮水平43.5公斤尿素/亩时各经济性状表现最佳，穗粒数630，百粒重38.2g。随施氮量的增加，玉米产量、产值增加，增产率与纯收入增加；施氮后，玉米产量增加68—242公斤/亩，增产9%—33%，纯收入增加45—208元/亩；施43.5公斤尿素/亩玉米产量与产值最高分别为974公斤/亩和1071元/亩，新增的产值与纯收入最大，分别为266元/亩和208元/亩。

一定钾用量范围内，钾对玉米部分经济性状有影响，施钾后玉米株高、穗粒数和百粒重增加，产量与效益提高。施KCl 17公斤/亩，穗粒数最高630，百粒重最高38.2g，继续增加施钾量，经济性状表现较差。施钾后，玉米产量增加35—142公斤/亩，增产4%—17%，纯收入增加-15—130元/亩；施钾17公斤/亩处理的玉米产量与产值最高，分别为974公斤/亩和1071元/亩，增收156元/亩，纯收入增加130元/亩。