

三江平原黑土区玉米种肥 最佳施用量的研究

王 诚 张洪全 连成才

(黑龙江省农科院合江农科所)

摘要 本文通过田间小区试验的方法,对三江平原黑土区玉米种肥用量进行研究,并对其增产效果进行分析。建立了种肥效应方程,利用方程根据经济施肥的原理计算出最佳种肥施用。结果表明,玉米施入种肥后增产显著,比空白对照区平均增产45.9%,增产幅度为24.6~55.6%。玉米产量与种肥用量之间呈二次曲线关系。随着种肥用量的增加,边际产量递减,边际利润率下降,边际产投比下降。对种肥的增产效果进行经济分析确定:种肥最大用量为12.1公斤/亩,最佳经济施肥量为10.9公斤/亩,为使投入肥料获得最大的利润种肥用量可确定在5~10公斤/亩之间。

三江平原玉米种肥主要以磷酸二铵为主,由于对其合理施用研究较少,生产上普遍存在着盲目施用的现象,造成很大浪费。为此,我们从1990~1991年开展两年种肥施磷酸二铵最佳施用量研究,为玉米大面积生产,科学经济有效的施用种肥提供理论依据。

一、试验条件及方法

试验在三江平原腹地宝清县尖山子乡东红村进行。前茬小麦,土壤为草甸黑土,全量氮磷钾分别为0.294%、0.145%、1.979%;速效氮磷钾分别为221.4ppm、23.3ppm、151ppm,有机质含量6.3%,pH值6.4。试验设7个处理:①CK(不施种肥);②2.5公斤/亩;③5公斤/亩;④7.5公斤/亩;⑤10公斤/亩;⑥12.5公斤/亩;⑦15公斤/亩;随机区组,3次重复,5行区,行长5米,小区面积17.5平方米。5月8日人工穴播,品种合玉15号,亩播苗3500株。正常田间管理,各处理拔节期亩追施尿素10公斤,抽雄前10天

亩追施尿素6公斤。成熟后去掉小区边行及两端0.5米,全区收获,室内考种。

二、试验结果及分析

(一)不同种肥用量对玉米生长的影响

施肥量不同对植株的生长有明显的影。玉米施入种肥后,株高、穗长、穗粗、穗粒数、穗粒重、百粒重均比空白区显著提高(见表1)。株高增加5.3~30.3厘米,穗长增加0.9~3厘米,穗粒数增多52~148粒,穗粒重增加29~68克,百粒重增加0.9~1.8克。增施种肥对玉米生长有促进作用。

(二)不同种肥用量对玉米产量的影响

试验结果表明:不施肥的空白区与各处理之间均存在着显著差异。空白区的产量仅是亩施种肥2.5公斤区的80%。随着种肥用量的增加产量也持续增高,但增产的幅度随着种肥量的增加不断降低。种肥用量与产量之间存在着曲线关系: $y=381.63+33.71x-1.39x^2$ 。对方程进行统计检验(见表2)。F=

179.1 > $F_{0.01} = 18.0$ 。说明方程是可靠的。对方程进行微分 $\frac{dy}{dx} = 33.71 - 2 \times 1.39x = 0$

得 $x = 12.1$ (公斤/亩)。即当种肥亩用量为 12.1 公斤时产量最高为 586.0 公斤/亩。

表 1 不同种肥用量与产量构成因素的影响

项 目 施肥量 (kg/亩)	收获株高 (cm)	穗 长 (cm)	秃尖长 (cm)	穗粗 (cm)	穗粒数 (个)	穗粒重 (g)	百粒重 (g)	产 量 (kg/亩)
0	221.7	17.7	0.7	4.0	520	119	26.9	374.2
2.5	227.0	18.6	0.5	4.55	572	148	27.8	466.4
5	230.0	19.2	1.0	4.6	608	164	28.3	517.1
7.5	235.4	20.5	0.55	4.67	640	175	28.7	562.3
10	245.0	20.7	1.0	4.65	656	181	28.5	570.5
12.5	245.5	20.3	0.7	4.58	667	184	28.5	577.9
15	252.0	20.0	0.6	4.60	668	187	28.4	582.2

表 2 统计检验方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	临界值
回 归	2	35289.7	17644.8	179.1	$F_{0.05} = 6.94$
离回归	4	394	98.5		$F_{0.01} = 18.0$
总变异	6	35683.7			

(三)种肥最佳施用量的确定

施肥的目的是提高产量,增加收入。随着施肥量的增加,玉米产量的增加逐渐减慢,说明只有在一定量的范围内施肥才是经济有效的。对玉米施用种肥的增产效应进行经济分

析(见表 3)。从表 3 看出,随着种肥用量的增加边际产量递减,由最初的 30.24 公斤玉米/公斤种肥·亩递减到-4.52 公斤玉米/公斤种肥·亩。每增施 2.5 公斤种肥的边际利润率由 588.7% 下降到-233.7%。边际产投比下降,由最初的 6.88 下降到-1.34。施肥利润率以亩施 10 公斤的最高为 140.7%。

1. 最佳经济施肥量

根据经济施肥原理,施肥所获得的纯利润最大时的施肥量为最佳经济施肥量,此时

表 3 施种肥的经济效益

施种肥量 (kg/亩)	玉米产量 (kg/亩)	元/亩						投资利润利		边际产投比	边际产量 (kg 玉米/ kg 种肥)
		总 施 肥			每增施 2.5 公斤种肥			总施肥	每增施 2.5 公斤 种 肥		
		施肥 成本	产 值	纯收入	施 肥 成 本	产 值	纯收入				
0	361.6										
2.5	457.2	22.78	30.24	7.46	22.78	30.24	7.46	32.7	32.7	1.33	30.24
5	515.4	26.6	53.52	27.36	3.38	23.28	19.9	104.6	588.7	6.88	23.28
7.5	556.3	29.54	69.88	40.34	3.38	16.36	12.98	136.6	384.0	4.84	16.36
10	579.7	32.92	79.24	46.32	3.38	9.36	5.98	140.7	176.9	2.77	9.36
12.5	585.8	36.30	81.68	45.38	3.38	2.44	-0.94	125.0	-27.8	0.72	2.44
15	574.5	39.68	77.16	37.48	3.38	-4.52	-7.9	94.5	-233.7	-1.34	-4.52

注:施肥固定成本 19.4 元,磷酸二铵 1.35 元/公斤,玉米 0.40 元/公斤。

边际产值等于边际成本:即 $\frac{dy}{dx} = \frac{px}{py}$ (px 为磷酸二铵单价 $px = 1.35$ 元/公斤; py 为玉米

单价 $py = 0.40$ 元/公斤)。对方程 $y = 381.63 + 33.71x - 1.39x^2$ 进行微分 $\frac{dy}{dx} = 33.71 - 2$

$$\times 1.39x \text{ 有: } 33.71 - 2 \times 1.39x = \frac{1.35}{0.40}$$

$x = 10.9$ (公斤/亩) 即每亩施用种肥 10.9 公斤时施肥利润最大, 为 46.80 元/亩。

2. 最佳利润率施肥量

最佳利润率施肥量是施肥总利润与施肥总成本的比值最佳时的施肥量。确定最佳利润率施肥量可使有限的资金发挥最大的效能, 使投资利润等于规定最优投资利润, 提高肥料投资的经济效益。以 R 表示肥料投资的边际利润率。则有 $R = \frac{d\pi}{dI} =$

$$\frac{dy \cdot py - dx \cdot px}{dx \cdot px} \quad (\pi \text{ 为边际施肥利润, } I \text{ 为边}$$

际施肥成本) 整理后: $\frac{dy}{dx} = (R+1) \cdot \frac{px}{py}$, 将

$$\text{数据代入有: } x = \frac{33.71 - \frac{1.35}{0.40}(R+1)}{2 \times 1.39} \text{ 此式}$$

表明种肥施用量“ x ”与边际利润率“ R ”的关系。若规定 $R = 50\%$, 则 $x = 10.3$ (公斤/亩), 即亩施 10.3 公斤种肥的边际利润率为 50%。

综上所述可得, 三江平原黑土区玉米在有追施尿素的配合下, 种肥磷酸二铵的最大用量为 12.1 公斤/亩, 最佳经济用量为 10.9 公斤/亩, 为使有限肥料获得最大利润, 种肥用量可确定在 5~10 公斤/亩。在三江平原黑土区按此量施用种肥二铵, 对提高三江平原黑土区玉米单产会有一定的指导作用。

寒地草莓丰产栽培技术的研究

张 军 侯俊卿 李久成 杜汉军

(黑龙江省农业科学院浆果研究所)

摘要 黑龙江省第三、四积温带草莓丰产栽培技术研究结果表明: 疏松、肥沃的壤土、砂壤土是草莓丰产的基础。寒地最适采用平畦栽培, 栽植时期春栽的最佳时期为返浆前期及反浆期。适于我省栽培的草莓品种为戈雷拉、宝交早生、波兰 3 号。栽植密度以 10×15 厘米株行距, 每畦栽 4 行为宜。合理施肥、及时灌水与节水促长、应用植物生长调节剂, 及时修剪是显著的促长技术。促进优质、稳产的技术是适时采收、防治病虫害、越冬安全保护、提纯更新。

草莓是我省重点栽培的果树之一, 是深受生产与消费者欢迎的高档的时令果品, 具有收益大, 得利早的特点。我省的草莓生产虽占自然优势和资源优势, 种植面积从 1980 年的 1 000 余亩迅速发展到了 1989 年的 5 000 余亩, 但我省草莓单产一直徘徊不前, 平均只有 100 公斤左右。为了加快我省的草莓生产, 提高单产水平, 我们从 1986 年开始, 进行草莓丰产栽培技术课题的研究, 经过 5 年的试验以及在实际生产调查、总结、分析, 现已形

成了一套适合寒地草莓丰产栽培技术措施, 实现了草莓大面积生产每亩 500 公斤的研究目标, 达到了寒地草莓生产的高产、稳产、优质的目的。

一、试验材料与方法

试验地概况: 重点技术试验均在本所试验区内进行, 在克东县、海伦县、北安市选 5 个示范基点。本所试验区位于绥棱县城西端,