

春施碳铵经过一个月, 氮素减少 14.5—15.8%。春季施肥后两个月氮素减少的数量与秋施后 8 个月氮素减少的数量基本一致。

夏季施的碳铵, 氮素损失量多、速度快。施肥后一个月, 施肥深度为 2 厘米的氮素减少 55.5—58.9%; 追肥深度为 6 厘米的减少 12.8—21.1%。

用标记  $^{15}\text{N}$  的碳铵进行模拟试验, 氮素数量变化与上述结果一致, 这就更进一步证明秋施碳铵的可行性。

3. 通过试验看出, 不同时期施入的碳铵与等氮量尿素的增产效果相同。从施入土壤后氮素的数量变化看, 尿素减少的数量还略大于碳铵。

试验证明, 在我省的气候条件下, 碳铵做底肥秋施是可行的技术措施。在玉米等大田作物上可以采用, 但对小麦等播种早、施种肥不易达到深施和多施, 追肥又不便于施用的作物更是一项好的施肥措施。

## 大庆市化肥试验总结

### 大庆市农科所土肥室

大庆市共有耕地 140 万亩, 其中碳酸盐黑土面积约 80 万亩, 占耕地面积 57%; 风沙土约 40 万亩, 占耕地面积 28.6%; 其余为风沙土与碳酸盐黑土少量的盐碱土复区分布。除东部的碳酸盐黑土比较肥沃外, 其余的土壤都较瘠薄, 黑土层 15—20 厘米, 土壤有机质含量仅有 1.5—2.5%。全市粮食亩产 1981 年为 243 斤; 1982 年平均亩产粮食 193 斤。

大庆市农工商由于石油企业经济力量充足, 历年化肥用量都较大, 1982 年平均亩施化肥 160 斤以上, 粮食亩产 289 斤, 但化肥

利用率低, 浪费很大。而牧工商和人民公社由于经济力量薄弱, 历年化肥用量都很低, 1982 年平均用量不足 10 斤, 粮食亩产 200 斤, 十三个人民公社粮食平均亩产 162 斤。

为了摸清大庆各类土壤上化肥的增产效果, 为生产单位提供一个适宜的化肥用量和氮磷比例。我们于 1979—1982 年在全市进行了氮磷化肥试验。现将试验结果整理如下。

### 一、材料及处理方法

1. 试验用的氮肥采用大庆生产的尿素, 磷肥采用进口三料。供试作物玉米, 玉米播

表 1 化肥试验点的分布

试 验 单 位	地 理 位 置	土 壤 类 型	肥 力 状 况
1979 年农工商采油一厂星火管理站	大庆中部	碳酸盐黑土	中 等
1981 年农工商采油一厂试验站	大庆中部	碳酸盐黑土	较 高
1981 年牧工商一分场试验站	大庆东部	碳酸盐黑土	高
1981 年大同区农业试验站	大庆南部	薄层碳酸盐黑土	中 等
1981 年大同区庆阳山公社试验站	大庆南部	薄层碳酸盐黑土	中 等
1981 年采油六厂农工商农业试验站	大庆西部	风沙土	瘠 薄
1982 年农工商井下丰收管理站	大庆北部	碳酸盐黑土	中 等
1982 年农工商采油一厂胜利管理站	大庆中部	碳酸盐黑土	中 等

种面积占粮食总面积的 47%，产量占 60%。

2. 试验点的分布如表 1。

3. 试验处理的小区面积 35 平方米，三次重复，行距 70 厘米，行长 10 米，5 行区，玉米种植密度 3000 株/亩，不施有机肥。三料磷肥做种肥，尿素做追肥，在拔节初期追肥一次，其它田间管理一致，小区产量实收。化肥施用量如表 2。

表 2 试 验 处 理

处理代号	化 肥 用 量		注
	尿素斤/亩	三料磷肥斤/亩	
$N_0P_0$	0	0	空 白
$N_0P_{40}$	0	40	氮处理区
$N_{20}P_{40}$	20	40	“
$N_{30}P_{40}$	30	40	“
$N_{40}P_{40}$	40	40	“
$N_{50}P_{40}$	50	40	“
$N_{60}P_{40}$	60	40	“
$N_{40}P_0$	40	0	磷处理区
$N_{40}P_{20}$	40	20	“
$N_{40}P_{30}$	40	30	“
$N_{40}P_{50}$	40	50	“
$N_{40}P_{60}$	40	60	“

注：市区土壤有效钾含量在 30—150ppm 之间，钾肥无效，因此试验处理中没有考虑。

## 二、试验结果

1. 各协作单位试验结果小区产量列于表 3。

2. 经回归分析各单位化肥效应方程列于表 4。所得资料用以下公式统计：

抛物线正规方程

$$\begin{cases} y = a + bx + cx^2 \\ na + b\sum x + c\sum x^2 = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 = \sum xy \\ a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 = \sum x^2y \end{cases}$$

3. 用化肥效应方程计算出的最高施肥量和最佳施肥量列于表 5。所得资料用以下公式统计：

$$\text{最大施肥量 } w_{\max} = \frac{b}{-2c}$$

$$\text{最佳施肥量 } w_{\text{opt}} = \frac{b - \frac{p_f}{p_s}}{-2c}$$

$p_f$  = 肥料价格， $p_s$  = 粮食价格

## 三、各区试验结论

1. 采油一厂星火管理站是一个肥力中等的薄层碳酸盐黑土区，氮肥、磷肥都有一定的增产效果，经计算其氮肥最高用量尿素 24.4 斤/亩，三料磷肥 21.2 斤/亩，最佳尿素用量 18.9 斤/亩，最佳三料磷肥用量 11.9 斤/亩。

2. 农工商采油一厂农业试验站是肥力较高的碳酸盐黑土，对照区( $N_0P_0$ )亩产 650 斤，单施氮肥效果不好，亩施 40 斤尿素( $N_{40}P_0$ )比对照区( $N_0P_0$ )仅增产 0.38%，可见这是一个氮肥无效区。单施磷肥效果好，亩施 40 斤磷肥( $N_0P_{40}$ )比对照区( $N_0P_0$ )增产 17.8%，平均每斤三料磷肥增产玉米 2.89 斤，每亩施肥收益可达 4.55 元，经计算化肥最高施用量三料磷肥 41.8 斤/亩，最佳用量 26.5 斤/亩。

3. 丰收管理站是肥力中等的碳酸盐黑土区，对照区( $N_0P_0$ )亩产 483 斤，由于多年大量施用氮磷化肥，因而多数地块已成为磷肥无效区，氮肥效果也不高。单施磷肥 40 斤/亩( $N_0P_{40}$ )比对照区( $N_0P_0$ )减产 11.8%，单施氮肥 40 斤/亩( $N_{40}P_0$ )比对照区( $N_0P_0$ )增产 16.7%，每斤尿素增产 2 斤玉米不够化肥成本。所以对丰收管理站这样的土壤可以不施化肥或少施一点氮肥不施磷肥。

4. 采油一厂胜利管理站是肥力中等的薄层碳酸盐黑土，对照区产量( $N_0P_0$ )436.1 斤/亩，也是由于连年大量施用氮磷化肥造成了磷肥无效区，单施磷肥 40 斤/亩( $N_0P_{40}$ )比对照区( $N_0P_0$ )减产 6.5%，单施氮肥尿素 40 斤/亩( $N_{40}P_0$ )比对照区( $N_0P_0$ )增产 14.5%，每斤尿素增产玉米 1.6 斤，不够化肥成本。所以对胜利管理站这样的土壤可以少施一点氮肥，不施磷肥。

5. 农工商采油六厂农业试验站是贫瘠的

风沙土, 对照区( $N_0P_0$ )亩产只有 212 斤, 土壤中的氮磷营养都很缺乏。由于土壤严重缺氮, 单施磷肥效果不大,  $N_0P_{40}$  比对照区( $N_0P_0$ )只增产 3.8%, 每斤三料磷肥增产玉米 0.2 斤, 在施用尿素 40 斤/亩的条件下, 磷肥的效果就很明显, 亩施 20 斤三料磷肥( $N_{40}P_{20}$ ), 每斤三料磷肥增产玉米 4.15 斤。由于土壤缺磷单施尿素效果也不好, 亩施尿素 40 斤( $N_{40}P_0$ )比对照区( $N_0P_0$ )增产 23%, 每斤尿素增产玉米 1.2 斤。在亩施三料磷肥 40 斤的条件下, 尿素施用量 30 斤/亩( $N_{30}P_{40}$ ), 每斤尿素增产玉米 4.92 斤, 所以在土壤营养贫乏的风沙土施用适量的化肥(氮磷配合)能够获得增产增收的效果。经计算尿素最高用量为 60 斤/亩, 三料磷肥 60 斤/亩, 最佳用量尿素 60 斤/亩, 三料磷肥 47.4 斤/亩。

6. 大庆牧工商一分场是一个农牧结合的生产单位, 土壤肥力基础好, 耕地有机肥料用量大, 有灌水条件, 对照区( $N_0P_0$ )的亩产竟达 845 斤之多, 单施三料磷肥 40 斤/亩( $N_0P_{40}$ )比对照区( $P_0N_0$ )只增产 2.8%, 单施氮肥尿素 40 斤/亩( $P_0N_{40}$ )比对照区( $N_0P_0$ )只增产 0.8%, 可见单施氮肥、单施磷肥都没有增产效果。经计算最高氮肥用量尿素 20.1 斤/亩, 三料磷肥 35.4 斤/亩。最佳施肥量尿素 14.5 斤/亩, 三料磷肥 18.5 斤/亩如表 5。

7. 大同区农业试验站是肥力中等的薄层碳酸盐黑土, 对照区( $N_0P_0$ )的产量为 311.1 斤/亩, 由于试验区前作大量施用氮肥有残效, 而土壤磷素极度缺乏, 所以是氮的无效区, 磷的高效区。单施磷肥 40 斤/亩( $N_0P_{40}$ )

表 3 大庆市化肥试验小区产量汇总表

试验单位	试验年份	处理 产量 斤/亩	$N_0P_0$	$N_0P_{40}$	$N_{20}P_{40}$	$N_{30}P_{40}$	$N_{40}P_{40}$	$N_{50}P_{40}$	$N_{60}P_{40}$	$N_{40}P_0$	$N_{40}P_{20}$	$N_{40}P_{30}$	$N_{40}P_{50}$	$N_{40}P_{60}$
农工商采油一厂星火管理站	1979	小区产量	—	587.5	679.7	698.7	682.0	552.6	—	692.0	721.0	750.0	682.0	660.0
		增产率%	—	—	15.6	18.9	16.0	-5.9	—	—	4.2	8.4	-1.4	-4.6
农工商采油一厂试验站	1981	小区产量	650.0	765.5	731.9	676.4	742.1	725.9	753.9	652.2	716.0	735.6	772.1	715.0
		增产率%	—	17.8	12.6	4.1	14.2	11.6	16.0	0.34	10.2	13.2	18.8	10.1
牧工商一分场试验站	1981	小区产量	845.8	869.1	906.7	960.0	930.0	860.0	862.0	852.4	881.9	898.1	910.9	866.2
		增产率%	—	2.8	7.2	13.5	10.0	1.7	1.9	0.8	4.3	6.2	7.7	2.4
大同区农业试验站	1981	小区产量	311.1	626.7	630.3	636.7	582.3	565.0	601.6	272.1	476.2	572.3	612.2	612.2
		增产率%	—	101.4	102.6	104.7	87.2	81.6	61.2	-12.5	53.1	84.0	96.8	96.8
大同区庆阳山公社试验站	1981	小区产量	508.9	596.3	615.6	651.8	671.3	648.4	620.6	618.1	658.7	693.0	658.6	675.9
		增产率%	—	18.1	21.9	29.1	33.0	28.4	22.9	22.4	30.5	37.3	30.1	33.9
农工商采油六厂试验站	1981	小区产量	212.0	220.0	303.1	367.8	359.5	387.0	429.2	260.7	349.6	387.5	447.8	424.2
		增产率%	—	3.8	43.0	73.5	69.5	82.5	102.0	23.0	64.9	82.8	111.2	100.1
农工商井下丰收管理站	1982	小区产量	483.0	426.0	478.0	519.0	505.0	511.0	544.0	564.0	522.0	468.0	433.0	538.0
		增产率%	—	-11.8	-1.0	7.5	4.6	5.8	12.6	16.8	8.1	-3.1	-9.3	11.4
农工商采油一厂胜利管理站	1983	小区产量	436.1	407.6	429.8	445.6	496.1	499.3	502.4	499.3	483.5	486.6	487.8	300.2
		增产率%	—	-6.5	-1.4	2.18	13.8	14.5	15.2	14.5	10.9	11.6	11.9	-31.2
平 均	1979—1982	小区产量	461.3	529.7	552.6	586.5	539.3	578.2	564.2	515.9	569.6	585.9	582.5	561.2
		增产率%	—	14.9	19.8	27.1	27.7	25.3	22.3	11.8	23.5	27.0	26.3	21.7

表 4

化肥效应方程及显著性测定

试验年份和单位	施 肥 效 应 方 程	F 值	显 著 性
1979 年采油一厂	$\hat{Y}_N = 581.5 + 10.0569X - 0.2065X^2$	52.9	※ ※
星火管理站	$\hat{Y}_P = 690.8 + 3.9985X - 0.0942X^2$	14.4	※
1981 年采油一厂	$\hat{Y}_N = 765.5 - 0.1630X^2$	0.0025	—
农业试验站	$\hat{Y}_P = 648.7 + 4.7681X - 0.0569X^2$	26.7	※ ※
1981 年牧工商一分场	$\hat{Y}_N = 867.8 + 4.6446X - 0.0827X^2$	9.4	※
试验站	$\hat{Y}_P = 845.2 + 3.6713X - 0.0518X^2$	10.4	※
1981 年大同区农业	$\hat{Y}_N = 625.8 + 1.8498X - 0.0647X^2$	104.6	※ ※
试验站	$\hat{Y}_P = 272.2 + 13.0590X - 0.1242X^2$	520.0	※ ※
1981 年大同区庆阳山	$\hat{Y}_N = 569.4 + 5.7266X - 0.0842X^2$	12.2	※
公社试验站	$\hat{Y}_P = 619.8 + 2.8486X - 0.0348X^2$	11.6	※
1981 年采油六厂	$\hat{Y}_N = 220.0 + 3.2963X$	61.0	※ ※
试验站	$\hat{Y}_P = 263.3 + 4.5981X - 0.0301X^2$	27.6	※ ※
1982 年井下丰收	$\hat{Y}_N = 426.0 + 1.7514X$	23.9	※ ※
管理站	$\hat{Y}_P = 564.0 - 0.9890X$	0.85	—
1982 年采油一厂	$\hat{Y}_N = 407.6 + 1.8102X$	38.5	※ ※
胜利管理站	$\hat{Y}_P = 499.3 - 2.2583X$	2.57	—

表 5

应用化肥效应方程计算出的最高施肥量和最佳施肥量

试验年份和单位	化肥种类	最高施肥量 (斤/亩)	最高理论产量 (斤/亩)	最佳施肥量 (斤/亩)	理论最佳产量 (斤/亩)	注
1979 年采油一厂	N	24.4	704.0	18.9	697.7	
星火管理站	P	21.2	732.8	11.9	724.6	
1981 年采油一厂	N	—	—	—	—	氮肥无效区
试验站	P	41.8	748.6	26.5	735.1	
1981 年牧工商一分场	N	20.1	927.8	14.5	917.7	
试验站	P	35.4	910.3	18.5	895.4	
1981 年大同区	N	14.3	639.1	—	—	氮肥低效区
试验站	P	52.5	615.5	45.5	609.3	磷肥高效区
1981 年采油六厂	N	34.0	666.8	20.5	651.7	
试验站	P	40.9	678.1	15.8	656.1	
1981 年大同区庆阳山	N	60.0	417.8	60.0	417.8	
公社试验站	P	76.4	438.9	47.4	413.6	
1982 年丰收	N	60.0	531.0	—	—	氮肥低效区
管理站	P	—	—	—	—	磷肥无效区
1982 年采油一厂	N	60.0	516.2	—	—	氮肥低效区
胜利管理站	P	—	—	—	—	磷肥无效区

比对照 ( $N_0P_0$ ) 增产 101.4%，每斤三料磷肥增产玉米 7.89 斤，而单施氮肥 ( $N_{40}P_0$ ) 比对照区 ( $N_0P_0$ ) 减产 12.5%，氮磷配合的 ( $N_{30}P_{40}$ ) 效果最好， $N_{30}P_{40}$  比  $N_0P_0$  增产 104.7%，平均每斤化肥增产玉米 4.65 斤，每亩化肥收益可达 18.8 元，所以大同区比较瘠薄的土地上施用适量的化肥经济效益是明显的，不用担心施化肥亏损。经计算最高氮肥用量 52.5 斤/亩，最佳磷肥用量 45.5 斤/亩。

8. 大同区庆阳山公社农业试验站是肥力中等的薄层碳酸盐黑土，有灌水条件，对照区 ( $N_0P_0$ ) 亩产 508.9 斤，单施磷肥、单施氮肥都有一定的效果。 $N_0P_{40}$  比  $N_0P_0$  增产 18.1%，每斤三料磷肥增产玉米 2.2 斤， $N_{40}P_0$  比  $N_0P_0$  增产 22.4%，每斤尿素增产玉米 2.73 斤。氮磷配合的  $N_{40}P_{30}$  效果最好， $N_{40}P_{30}$  比  $N_0P_0$  增产 39.30%，平均每斤化肥增产玉米 2.63 斤，施肥亩收益 4.16 元。所以在大同区庆阳山这样的薄层碳酸盐黑土上施用适量的化肥也能收到良好的经济效益。经计算氮肥最高用量尿素 34 斤/亩，三料磷肥最高用量 40.9 斤/亩，最佳氮肥用量尿素 20.6 斤/亩，最佳三料磷肥用量 15.8 斤/亩。

## 四、施肥建议

1. 农工商采油一厂星火管理站、农业试验站、胜利管理站、井下丰收管理站这四例试验均是肥力中等的碳酸盐黑土或薄层碳酸盐黑土。由于农工商连年大量施用氮磷化肥，所以造成了许多地块磷肥无效。由于尿素在土壤中有残效，所以氮肥的增产效果不显著，因此，农工商所属的一些中上等肥力的管理站，应该控制化肥的施用量，否则很容易出现施肥亏损。

2. 牧工商一分场是代表大庆东部肥沃的碳酸盐黑土区，这一地区也应少施化肥。

3. 农工商采油六厂试验站是代表大庆西部、西南部风沙土的情况，由于土壤瘠薄，化肥增产效果显著，今后在这种土壤上要进一步研究化肥的施用方法和用量，以进一步发挥化肥的增产效果。

4. 大同区的两例试验基本上代表了经济力量薄弱不施化肥的十个人民公社。试验结果证明：这一地区化肥的增产效果和经济效益显著，不必担心施用化肥的亏损问题。应向广大农民大力宣传化肥增产作用，增施化肥改变低产面貌。

(上接 55 页)

丰富，操作简便，防治效果显著，对人畜较安全，药效稳定持久。因此，我县于 1983 年推广应用甲基硫环磷闷种防治甜菜象蚜 15 万亩，占全县甜菜总播种面积的 68.2%，收到了很好的防治效果。

## 参考资料

- [1] 孙昌学，丁瑞金，1981：甜菜象虫药剂防治试验。中国甜菜，第二期。
- [2] 孙昌学，付秀荣，1981：甜菜象虫及其防治研究。甜菜糖业，第一期。