

风砂土玉米氮磷化肥施用量及配方

施肥有关参数的研究报告

马惠杰 潘巨文 宋玉文 吴景鸿 郑秀春

(梨树县农业技术推广总站)

(林海乡农业站)

摘 要

本文将1986~1988年在风砂土上多点的试验结果进行整理,并利用长城微机进行数据处理,得到了肥料效应方程。通过肥料的效应方程,求出了风砂土玉米氮磷化肥的最高产量施肥量,经济施肥量。利用差减法求出了风砂土化肥有效成分的利用率,根据土壤速效养分的化验值求出了风砂土速效养分的利用系数。

梨树县风砂土耕地面积为13896.4公顷,是主要耕作土壤之一,多年来,粮食产量一直不高不稳。挖掘这部分土壤的增产潜力,是提高梨树县粮食总产的关键措施。为了摸索风砂土玉米氮磷化肥的适宜施用量及配方施肥的有关参数。为风砂土大面积推广优化配方施肥提供依据,1986~1988年进行了17个点次的田间试验。现将试验结果报告如下:

一、试验材料与方方法

本试验是在梨树县林海、刘家馆子、胜利、小宽和小城子等乡镇的风砂土上进行。供试作物为玉米丹玉13,供试肥料为硝铵,含N34%;三料过石,含 P_2O_5 46%;硫酸钾,含 K_2O 50%。全部磷肥、钾肥和三分之一氮肥做底肥,其余氮肥于6月下旬一次追肥,按垄称肥穴施。土壤速效养分的测定方法:碱解氮用碱解扩散法,速效磷用磷钼蓝比色法,速效钾用火焰光度计法。

1986年试验设5个处理,1987和1988年试验采用氮磷两因素4水平的最优设计。试验均设3次重复,随机排列,小区面积24m²,9月末全区收获,单打单测产。试验处理见表1、表2。

1986年试验处理

表1 (单位:公斤/公顷)

处理号	处理	施 肥 量					
		N	硝铵	P_2O_5	三料	K_2O	硫酸钾
1	无肥	0	0	0	0	0	0
2	NP K	150	441.2	69	150	75	150
3	NP	150	441.2	69	150	0	0
4	NK	150	441.2	0	0	75	150
5	PK	0	0	69	150	75	150

1987~1988年试验处理

表2 (单位:公斤/公顷)

处 理	因 素	氮			磷		
		X ₁	N	硝铵	X ₂	P_2O_5	三料
		1	-1	0	0	-1	0
2	1	306	900	-1	0	0	
3	-1	0	0	1	138	300	
4	-0.1315	132.9	390.9	-0.1315	59.9	130.2	
5	1	306	900	0.3945	96.2	209.1	
6	0.3945	213.4	627.7	1	138	300	

二、试验结果与分析

(一) 配方施肥中的几个参数

1. 目标产量的确定

目标产量是决定配方施肥的重要参数。根据试验结果分析，目标产量与无肥区产量有密切的正相关关系，可用施氮磷区产量(y)与无肥区产量(x)的相关回归方程计算目标产量，其回归方程为 $y = 5756.05 + 0.469x$ ，相关系数 $r = 0.7777^*$ ， $n = 9$ 。玉米氮磷区产量与无肥区产量相关图如图1。

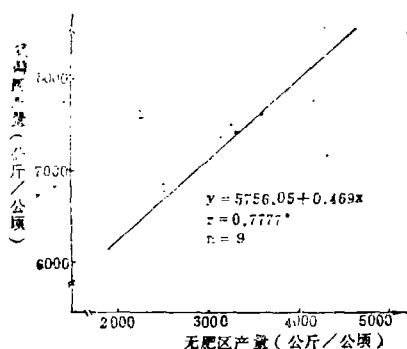


图1 玉米氮磷区产量与无肥区产量相关图

根据无肥区产量与目标产量的相关关系，暂拟目标产量如表3。

无肥区产量 (公斤/公顷)	目标产量(公斤/公顷)	
	计算值	暂应用值
1000	6226	6000
2000	6694	6700
3000	7163	7000
4000	7632	7500
5000	8101	8000
6000	8570	8500
7000	9039	9000

2. 化肥有效成分的利用率

玉米生成50公斤子实需N、 P_2O_5 、 K_2O 的数量，是参考省内有关资料并结合本地实际情况确定的，N为1.2公斤， P_2O_5 为0.35公斤， K_2O 为1.0公斤。

氮肥有效成分的利用率是用差减法，根据NPK区与PK区作物产量差推算的，9个点的平均值为38.77%；变幅为5.72~53.16%，暂定应用值40%（见附表1）。从9个可比材料看，N肥有效成分利用率与无肥区产量呈直线负相关，回归方程式为：

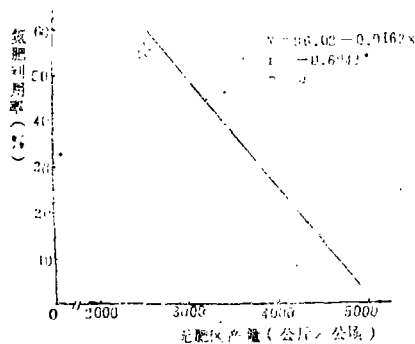


图2 氮肥利用率与无肥区产量的关系图

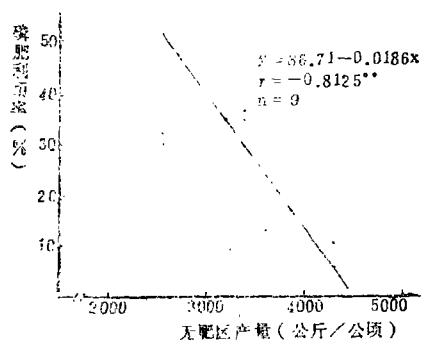


图3 磷肥利用率与无肥区产量的关系图

$y = 96.02 - 0.0163x$, 相关系数 $r = -0.6942^*$, $n = 9$ 。

磷肥有效成分的利用率也是用差减法, 根据NPK区与NK区作物产量差推算的, 9个点的平均值为21.44%, 变幅为-1.60~37.14%, 暂定应用值20% (见附表1)。从9个可比材料看, 磷肥的利用率(y)与无肥区产量(x)呈直线负相关, 相关系数 $r = -0.8125^{**}$, 回归方程为 $y = 86.71 - 0.0186x$, $n = 9$ 。

钾肥有效成分利用率, 也是用差减法根据NPK区与NP区作物产量差推算的, 9个点的平均值为4.46%, 变幅为-5.80~29.66% (见附表1)。

3. 土壤速效养分的利用系数

土壤速效养分的利用系数是决定供肥能力的重要参数。土壤速效养分的利用系数是用土壤速效养分的化验值和无肥区作物产量所吸收该元素值计算的, 根据9个点的统计, 碱解氮的利用系数平均为0.55, 变幅0.43~0.79, 暂定应用值0.55。速效磷的利用系数平均为0.88, 变幅0.51~1.24, 暂定应用值1.0。速效钾的利用系数平均为0.36, 变幅0.21~0.60 (见附表2)。

从9个可比材料看, 土壤速效磷的利用系数(y)与土壤速效磷的含量(x)呈直线负相关, 相关系数 $r = -0.8811^{**}$, 回归方程为 $y = 1.3653 - 0.034x$, $n = 9$ 。

(二) 风砂土玉米经济施

肥量与最高施肥量

将氮磷两因素4水平最优设计的试验数据, 输入长城微机中进行运算, 便可得到各试验点的二次曲面方程(见附表3)。这些回归方程经统计检验, 均达到极显著水平。利用所获得的2次曲面方程及有关经济参数(玉米和化肥价格)输入长城微机中, 进行程序运算便可分别得出不同试验地点的玉米经济施肥量和最高施肥量。

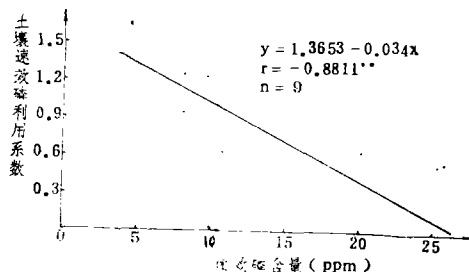


图4 土壤速效磷利用系数与其含量相关图

将2年不同地点的试验结果综合起来, 即可得出风砂土玉米经济施肥量和最高产量施肥量(见附表4)。从表中可以看出风砂土玉米经济施肥量是: N为162~184.5公斤/公顷, 平均为172.1公斤/公顷, P_2O_5 为67.5~95.1公斤/公顷, 平均为82.5公斤/公顷, 氮磷比例为1:0.38~0.59, 平均为1:0.48。风砂土玉米最高产量施肥量是: 氮为192.0~210.0公斤/公顷, 平均为202.0公斤/公顷, P_2O_5 为72.0~114.2公斤/公顷, 平均为96.5公斤/公顷, 氮磷比例为1:0.36~0.55, 平均为1:0.48。

三、结 论

(一) 风砂土玉米目标产量与无肥区产量有密切的正相关关系, 可用施氮磷区产量与无肥区产量的相关回归方程计算目标产量。

(二) 风砂土化肥有效成分的利用率为: 氮肥5.72~53.16%, 平均为38.77%, 磷肥-1.60~37.14%, 平均为21.44%, 钾肥-5.80~29.66%, 平均为4.46%。

(三) 风砂土速效养分的利用系数为: 碱解氮为0.43~0.79, 平均为0.55, 速效磷

0.51~1.24, 平均为0.88, 速效钾0.21~0.60, 平均为0.36。

(四) 风砂土玉米最高产量施肥量为: 纯氮 192.0~210.0公斤/公顷, 平均为202.0公斤/公顷, P_2O_5 为72.0~114.2公斤/公顷, 平均为96.5公斤/公顷, 风砂土玉米经济施肥量为纯N 162.0~184.5公斤/公顷, 平均为172.1公斤/公顷, P_2O_5 为67.5~95.1公斤/公顷, 平均为82.5公斤/公顷。

附表1

1986年试验不同处理产量、施肥量及化肥有效成分利用率

试验地点	不同处理产量(公斤/公顷)					施肥量(公斤/公顷)			化肥利用率(%)		
	CK	NPK	NP	NK	PK	硝酸	三料	硫酸钾	N	P_2O_5	K_2O
胜利乡关家屯村	4163.5	7672.5	7890.0	7830.0	5230.0	441.2	2150	150	39.08	-1.60	-5.80
小城子江东道村	4310.3	8328.5	7216.0	7304.2	7210.0	441.2	2150	150	17.90	10.40	29.66
小宽乡小宽村	4372.5	7893.4	7882.5	7799.2	7536.0	441.2	2150	150	5.72	0.96	0.30
林海乡靠山村	2572.5	6810.0	6795.0	3615.5	3918.5	441.2	2150	150	46.26	32.40	0.40
林海乡双山村	2562.5	6705.5	6765.0	3690.0	3862.5	441.2	2150	150	45.49	30.60	-1.58
林海乡揣洼子村	3630.0	7990.0	7637.5	6712.5	4667.5	441.2	2150	150	53.16	12.96	9.40
刘家馆北六家子	3187.5	7510.4	7425.5	3757.5	4707.4	441.2	2150	150	44.48	35.02	2.26
刘家馆北六家子	3397.5	7672.5	7562.5	4612.4	4810.0	441.2	2150	150	45.80	37.14	2.94
刘家馆镇刘馆村	3367.5	7537.5	7439.2	4087.5	4350	441.2	2150	150	51.00	35.00	2.62
变幅									5.72~53.16	-1.60~37.14	-5.80~29.66
平均									38.77	21.44	4.46

附表2

1986年试验土壤速效养分含量及速效养分利用系数

试验地点	无肥区产量(公斤/公顷)	土壤速效养分含量(ppm)			土壤速效养分利用系数		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
胜利乡关家屯村	4163.5	103.0	25.5	84.0	0.43	0.51	0.44
小城子江东道村	4310.3	82.0	20.3	112.0	0.56	0.66	0.34
小宽乡小宽村	4372.5	85.0	26.1	64.8	0.55	0.52	0.60
林海乡双山村	2562.5	55.0	11.5	64.8	0.50	0.69	0.35
林海乡靠山村	2572.5	51.0	8.2	108.0	0.54	0.98	0.21
林海乡揣洼子村	3630.0	49.0	9.2	71.6	0.79	1.23	0.45
刘家馆北六家子	3187.5	61.2	8.0	101.9	0.56	1.24	0.28
刘家馆北六家子	3397.5	66.2	10.3	109.0	0.55	1.03	0.28
刘家馆镇刘馆村	3367.5	70.4	10.1	122.0	0.51	1.04	0.25
变幅					0.43~0.79	0.51~1.24	0.21~0.60
平均					0.55	0.88	0.36

附表 3

各试验点肥料效应方程

年 度	试 验 地 点	二 次 曲 面 方 程	F
1987年	胜利乡关家屯村	$y=20.38+3.73x_1+0.78x_2-5.54x_1^2-0.82x_2^2-0.96x_1x_2$	238.24
	小宽乡小宽村	$y=19.24+2.37x_1+2.12x_2-2.50x_1^2-1.37x_2^2-0.92x_1x_2$	16.59
	林海乡靠山村	$y=20.55+4.17x_1+1.52x_2-6.02x_1^2-2.23x_2^2+0.32x_1x_2$	45.21
	林海乡双山村	$y=17.34+2.37x_1+1.88x_2-4.25x_1^2-1.88x_2^2-0.03x_1x_2$	170.77
	林海乡揣家洼子村	$y=21.51+3.81x_1+1.41x_2-7.24x_1^2-1.38x_2^2-0.35x_1x_2$	76.74
1988年	林海乡双山村	$y=16.85+3.28x_1+1.03x_2-4.58x_1^2-1.31x_2^2-0.63x_1x_2$	75.73
	胜利乡关家屯村	$y=23.66+2.20x_1+0.60x_2-3.75x_1^2-2.96x_2^2-1.08x_1x_2$	15.31
	林海乡揣家洼子村	$y=15.03+2.81x_1+1.41x_2-4.27x_1^2-1.26x_2^2-0.05x_1x_2$	50.51

附表 4

各试验点最高产量施肥量、经济施肥量 (单位: 公斤/公顷)

年 度	试 验 地 点	最 高 产 量 施 肥 量			经 济 施 肥 量		
		N	P ₂ O ₅	N : P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N : P ₂ O ₅
1987年	胜利乡关家屯村	200.4	39.0	1 : 0.44	180.0	68.25	1 : 0.38
	小宽乡小宽村	206.6	114.2	1 : 0.55	162.0	95.1	1 : 0.59
	林海乡靠山村	208.1	94.5	1 : 0.45	184.5	84.0	1 : 0.46
	林海乡双山村	196.5	103.5	1 : 0.53	163.5	91.5	1 : 0.56
	林海乡揣家洼子村	192.0	102.0	1 : 0.53	174.0	87.0	1 : 0.50
1988年	胜利乡关家屯村	198.0	72.0	1 : 0.36	163.5	67.5	1 : 0.41
	林海乡双山村	210.0	90.0	1 : 0.43	177.0	76.5	1 : 0.43
	林海乡揣家洼子村	204.0	106.5	1 : 0.52	172.5	90.0	1 : 0.52
1987~ 1988年	变 幅 平 均	192.0~210.0 202.0	72.0~114.2 96.5	1 : 0.36~0.55 1 : 0.46	162~184.5 172.1	67.5~95.1 82.5	1 : 0.33~0.59 1 : 0.46

注: 玉米单价: 0.312元/公斤, 化肥价格: 硝酸490元/吨, 三料540元/吨。