

表 3

回 归 方 差 分 析

方差来源		SS	MS	F	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
回归 ( $x_1 x_2 x_3$ )	3	0.739089	0.246363	59.494 **	2.76	4.13
剩 余	63	0.260911	0.004141			

单株粒数和秕粒率是影响产量高低的重要因素。用该方程完全可以预测油用向日葵的产量。

## 结 语

1. 油用向日葵产量与开花期茎粗、单株粒数密切相关, 所以, 必须在油用向日葵营养生长期保证水、肥需要, 使之植株粗壮繁茂, 尤其是保证小花分化期水、肥的供给, 增加单株粒数, 为丰产打下基础。平均每盘增加 10 粒, 可增加产量 1.3 斤/亩。

2. 秕粒率与产量的关系密切, 秕粒率每降低 1%, 可使产量提高 3.2 斤/亩。所以, 在油用向日葵栽培技术中, 重点应研究造成秕粒的原因和降低秕粒率的栽培技术措施。

## 参考文献

- [1]北京林学院主编: 数理统计, P246~262。
- [2]贵州农学院主编: 生物统计附试验设计。
- [3]张盛等: 春小麦叶面积系数与产量的关系, 黑龙江八一农垦大学学报, 1982, 第 1 期。

# 绿肥化肥配合施用效果的研究

王鹤桥

(黑龙江省农科院土肥所)

我们在黑土上自 1980 年起进行了四年的绿肥化肥配合试验, 结果如下:

## 一、方法与处理

在本院黑土上设微区框栽试验, 每区 1 平方米, 土深 30 厘米, 预先将耕层土壤过筛混匀, 装框踩实, 1979 年秋处理土壤, 1980 年春播种绿肥(草木樨), 绿肥是与小麦间套种的。待小麦收割后, 于 9 月 10 日翻绿肥入土, 无肥对照为清种小麦。1981 年整平耙细, 人工平播谷子, 1982 年种大豆, 1983 年又为小麦, 如此进行麦—杂—豆轮作, 自 1981~1983 年共观察后效三年。测产同时分析了土壤有机质和养分的变化。

试验处理共四个, 重复三次。

(一)OK 对照区: 1980 年清种小麦, 麦

后休闲, 1981 年谷子未施化肥。

(二)L 绿肥区: 1980 年小麦间套种草木樨, 9 月 10 日翻压绿肥, 1981 年谷子未施化肥。

(三)H 化肥区: 1980 年清种小麦, 麦后休闲, 1981 年谷子施尿素和重过磷酸钙, 按  $N:P_2O_5 = 1:2$ , 亩施  $N10$  斤,  $P_2O_5 20$  斤计算作种肥。

(四)L+H 绿肥化肥配合区: 1980 年小麦间套种草木樨, 9 月 10 日翻压绿肥, 1981 年种谷子, 亩施  $N10$  斤,  $P_2O_5 20$  斤作种肥。

(二)、(四)处理每区平衡施入草木樨鲜草 4.08 斤和鲜根 0.95 斤, 核亩施绿肥 3353 斤(核亩施干物质 838.3 斤)。

四个处理第一年的小麦产量(三次重复平均)和生育表现(见表 1)。

表 1 1980 年各处理小麦产量

处 理	株 高 cm	穗 长 cm	百粒重 克	平均亩产 斤
OK	58.8	5.3	3.57	286.6
L	62.7	6.0	3.44	281.4
H	65.4	6.0	3.53	283.8
L+H	61.3	5.8	3.55	295.8

注：1980 年各处理均未施化肥。

四个处理第三年种大豆，第四年种小麦

均按1:1 亩施 N 和  $P_2O_5$  各 4 斤，观察后效。

## 二、结果与分析

### (一) 处理间土壤有机质和农化特性的变化

自 1980 年收割小麦以后每年 9 月初采土分析土壤有机质，最后分析土壤养分(见表 2、3)。

表 2 各处理对土壤有机质的影响

处 理	时 间 作 物	1980、9、5	1981、9、5	1982、9、5	1983、9、5	1980~1983
		小麦/绿肥	谷 子	大 豆	小 麦	净积累
OK		2.64	2.63	2.70	2.68	0.04
L		2.63	2.63	2.72	2.70	0.07
H		2.67	2.60	2.70	2.70	0.03
L+H		2.64	2.73	2.73	2.71	0.07

注：丘林法测定有机质，三次重复平均值。

表 3 各处理土壤养分的变化

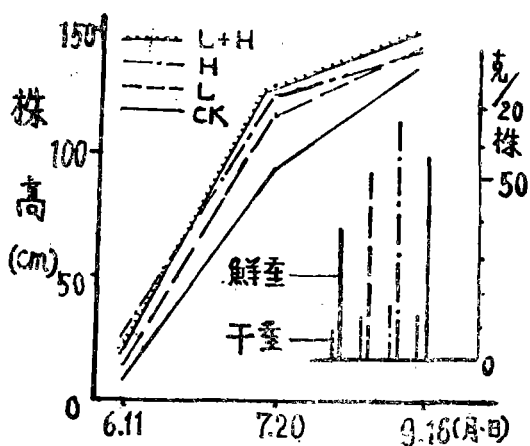
处 理	时 间 养 分	全 氮		全 磷		全 钾		pH	
		1980	1983	1980	1983	1980	1983	1980	1983
OK		0.127	0.128	0.100	0.104	0.248	0.247	6.8	6.8
L		0.127	0.131	0.100	0.103	0.247	0.250	6.8	6.7
H		0.126	0.129	0.100	0.101	0.250	0.244	6.8	6.8
L+H		0.129	0.134	0.103	0.106	0.241	0.251	6.8	6.6

从表 2、3 看出：压绿肥的两个处理经过三年种植后土壤有机质仍有明显积累效果。土壤养分也有较明显提高。绿肥有机物分解腐殖化过程使土壤 pH 有降低的趋势。

### (二) 各处理对后作生育产量的影响

后作第一年谷子反应突出。幼苗期开始至成熟期的株高绿肥区表现优势，而谷苗(6月24日)鲜干重测定则以化肥区为最高(如图)。然而随着绿肥的分解和养分的释放，最终是以 L 区和 L+H 区产量最高(见表 4)。

上表 4 看出：在施用绿肥基础上施用化肥增产 21.97%，亩净增粮食 92.3 斤；单施绿肥的增产 14.64%，亩净增粮食 61.5 斤；单施化肥的增产 11.69%，亩净增粮食 49.1 斤。而



各处理间谷子株高和鲜干重比较

表 4

各处理对谷子生育产量的影响

项 目	处 理	OK	L	H	L+H
株 高 cm		135.71	140.29	135.59	145.59
穗 长 cm		14.26	16.84	16.64	18.32
穗 重 斤/m <sup>2</sup>		0.84	1.111	1.010	1.143
谷草重 斤/m <sup>2</sup>		1.503	1.940	1.937	2.180
生物学产量	克/m <sup>2</sup>	2.345	2.897	2.947	3.323
	斤/亩	1562.8	1932.2	1965.6	2216.5
千 粒 重 克		1.24	1.32	1.25	1.33
子 实 产 量	克/m <sup>2</sup>	314.9	361.1	351.7	384.1
	斤/亩	420.1	481.6**	469.1**	512.4**
增 产 率 %		100	114.64	111.66	121.97

L. S. D=(0.05)19.576; (0.01)29.658

绿肥化肥配合的较只施绿肥的增产 6.39%，  
亩净增粮食 30.8 斤，较只施化肥的增产  
9.21%，亩净增粮食 43.2 斤。

在有绿肥做肥底的情况下，亩施 N/P 为  
1:2 的混合化肥 64.3 斤，平均每斤化肥增产

谷子 1.4 斤，谷草 7.0 斤，没有绿肥做肥底  
的只施同样化肥，则平均每斤化肥增产谷子  
0.76 斤，谷草 4.5 斤。因此说有绿肥做肥底  
显著地提高了化肥的肥效。

绿肥化肥配合在整个麦—杂—豆轮作中  
表现出很好的增产效果(见表 5)。

表 5

在麦—杂—豆轮作中各处理产量效果

项 目	1980	1981		1982		1983		四年总产	总增产率	总增产
	斤/亩	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩
OK	286.6	420.1	—	328.1	—	384.46	—	1419.16	—	—
L	281.4	481.1	14.64	372.9	13.65	461.13	19.94	1596.53*	12.50	177.37
H	283.8	469.1	11.66	340.2	3.69	414.47	7.81	1507.57	6.23	88.41
L+H	286.6	512.4	21.97	362.3	10.42	474.47	23.41	1635.87**	15.27	216.71

L. S. D=(0.05) 47.48; (0.01)87.15

表 6

处理间经济效益估算

元/亩

处 项 目	成 本 (A)				产 值 (B)								效 益 比 较 (B-A)
	绿肥种子		化 肥		小 麦		谷 子		谷 草		大 豆		
	斤	元	斤	元	斤	元	斤	元	斤	元	斤	元	
OK					671.06	167.77	420.1	67.22	1002.1	120.25	328.1	98.43	453.67
L	3.0	0.90			742.53	185.63	481.1	76.98	1293.4	155.21	372.9	111.87	528.39
H			64.29	25.24	698.27	174.57	469.1	75.06	1291.4	154.97	340.2	102.06	481.42
L+H	3.0	0.90	64.29	25.24	761.07	190.27	512.4	81.98	1453.4	174.41	362.3	108.69	529.21

单价：元/斤 草木樨 0.30，尿素 0.28，重过磷酸钙 0.45，小麦 0.25，谷子 0.16，谷草 0.12，大豆 0.30。

从表 5 看出：绿肥化肥配合较对照取得  
极明显的增产效果。四年轮作在施用绿肥的  
基础上施用化肥增产 15.27%，亩净增粮食

216.71 斤，单施绿肥的增产 12.50%，亩净  
增粮食 177.37 斤，单施化肥的增产 6.23%，  
亩净增粮食 88.41 斤。绿肥化肥配合的较只

施绿肥的增产2.47%，亩净增粮食39.34斤，较只施化肥的增产8.51%，亩净增粮食128.3斤。

### (三)处理间经济效益的估算和比较

由于种植绿肥是在小麦三叶期结合压青苗播于小麦行间并未增加机械马力，又在麦收后结合麦翻进行稍晚耕翻绿肥，因此在L、L+H处理并未增加用工成本。另外第三、四年各处理的化肥用量相同，故也未计算在内。现将各处理经济效益估算如下(见表6)。

从上面的经济效益估算看出，绿肥化肥配合的每亩增收75.54元，单施化肥的增收27.75元，单施绿肥的增收69.72元，较单施化肥的高41.97元。

## 三、结 论

(一)试验结果表明，施用绿肥的L、L+H两处理由于翻入了3353斤草木樨，培肥了土壤，改善了土壤肥力因素，提高了土壤的保肥供肥能力，这是提高化肥肥效增加后作

产量的基础。

(二)绿肥化肥配合第一年可增产21.97%，轮作总增产率仍达到15.27%，而单施化肥和绿肥的则分别为11.66%、6.23%和14.64%、12.50%。由此可见，施用绿肥的增产率高，后效期长。而绿肥化肥配合起到了互为促进互为补充的效果。

(三)施用高量化肥是发展农业的重要手段，世界各国经验表明施用高量化肥都以施用有机物质(如作物秸秆还田)做基础，才能奏效，我国应用绿肥有悠久的历史和丰富的经验，秸秆是农村宝贵的能源，为此以绿肥做基础施用高量化肥，做到有机无机配合施肥是非常必要的和完全可能的。

(四)翻耕豆科绿肥后提供了更多氮素，氮磷失调可能是绿肥化肥配合的联应效果不明显的主要原因，初步认为在施用3000斤绿肥基础上施用化肥的氮磷比还可小一些，甚至在第一年后作只施磷肥可能会得到更好效果，有待研究。