

性状在杂种后代的早期世代进行选择有效，反之亦然。

本试验表明：小区产量表现了最高的遗传进度，而抽穗日数和秆重为最低。遗传进度的大小决定于性状的遗传力和遗传变异幅度它可作为从该群体内进行品系选择时效果大小的估值。

由于本试验采用的品种和分析的性状较

少故对于遗传参数的估算尚需继续积累资料并结合育种实践进一步确定其应用价值。

### 参考文献

- 〔1〕 马育华：数量遗传理论在作物育种上的应用。
- 〔2〕 河北省农作物研究所，谷子研究室：1975 遗传学报 2 (3)。

# 粮草轮作养地养畜 增产增收试验研究报告

富裕县农业技术推广中心  
富裕县科学技术委员会

## 前 言

种植绿肥是肥田的好措施，但不搞综合利用，效益低，难以推广。很多国家和地区将绿肥作物纳入轮作制中，实行粮草轮作，搞综合利用，均收到了显著的效果。

根据我县实际情况，利用耕地种草，搞粮草轮作，综合利用，从而增产增收。为此我们从 1980 年开始研究粮草轮作方法。现将试验研究结果总结如下。

## 一、试验土壤条件

试验设在县农研所，试验土壤为石灰性风砂土，有机质含量仅 1.5% 左右，而且土壤历年风蚀现象严重。

## 二、试验方法

### 1. 试验处理

(1) 粮肥轮作区：绿肥草木樨全部翻压——玉米——大豆——小麦。(2) 粮

草轮作区：绿肥根茬翻压茎叶养畜过腹还田——玉米——大豆——小麦。(3) 粮食轮作区：谷子——玉米——大豆——小麦。

### 2. 试验方法

随机区组，二次重复，每个处理区四个小区，合计面积 137.2 平方米，行长 7 米，行距 0.7 米，7 行区。

### 3. 试验施肥

有机肥：三个轮作区每年亩施黄粪 2,500 斤，粮草区除亩施 2,500 斤黄粪外，还将地上部鲜草饲养牲畜所积的肥料还田。1981~1984 年由于未搞养牛试验，积肥量是以经验积肥量为参考折合而成的，1981 年按亩产鲜草 1,600 斤进行折算，1983~1984 年都是以实际鲜草产量折算的。

化肥：谷子、玉米、小麦每年亩施氮素 10 斤，五氧化二磷 5 斤。大豆亩施氮素 5 斤，五氧化二磷 10 斤。施肥时在粮草粮肥轮作区的种草小区考虑都是豆科植物，所

注：参加本试验研究工作的有：田玉文、冯志欣、徐化南、邢在顺、孙德富、蒋先平、丁淑英、于凤岚、姜法响、李文彦等同志。本文由田玉文执笔。

以,将该区的氮肥和有机肥分别增施在本处理区的玉米和小麦上,但考虑禾本科作物吸收氮磷比例以 2:1 为宜。所以,将氮肥和磷肥用量做了调整,但总施肥量和施肥成本不变。

施肥方法:有机肥、磷肥全部作种肥。氮肥的施用,玉米、谷子、小麦作种肥施入,大豆做追肥施用。

### 三、试验结果及分析

#### 1. 绿肥后效对作物生育的影响

两种轮作方式的种草区,每年 8 月份进行人工翻压,翻前测定亩鲜草和鲜根产量,全草翻压区:鲜草割后翻压鲜根。绿肥翻压区土壤当年不利用,第二年开始种植粮食作物。经几年的收获考种结果分析,绿肥翻压后第二年种玉米(即绿肥后茬第一年利用),对玉米的生育有一定的促进作用,平均株高粮肥区比对照高 6.7 厘米,粮草区比对照区高 7.05 厘米。玉米穗长平均为粮肥区比粮食轮作区增加 2.01 厘米,粮草区增加 1.21 厘米,穗粗粮肥区增加 1.0 厘米,粮草区增加 0.03 厘米,百粒重粮肥区增加 2.76 克,粮草区增加 1.95 克,后效显著。

大豆种在绿肥的第二茬,即翻压后的第三年,经统计平均百粒重粮肥区比对照增加 1.24 克,粮草区比对照增加 0.07 克。

小麦在这个轮作周期中种在绿肥区的第三茬上,即翻压后的第四年,千粒重粮肥区

可对照区提高 1.15 克,粮草区提高 0.15 克,穗长也有增加。由此可见,实行粮草轮作,翻压一次绿肥可以有三年以上的后效。

#### 2. 绿肥后作的产量结果及分析

轮作周期的产量结果统计,两种轮作方式粮食总产都略低于纯粮食轮作的总产。对照区周期总产 1365.58 斤,比粮食轮作区减产 85.85 斤,平均每年减产 1.3%,粮草区整个周期总产 1237.4 斤,减产 128.18 斤,平均每年减产 1.9%。每年与纯粮食轮作的同一作物比较增产,效果是显著的,见表 1。

利用相对产量分析轮作周期,绿肥后作对产量的影响看出:实行粮肥轮作的方式绿肥后效较显著,对产量的影响呈逐渐增加,而且明显,但只能持续三年。实行粮草轮作方式,绿肥后效不十分显著,对产量的影响较平缓,呈逐年增产趋势,但持续时间长,见图 1。

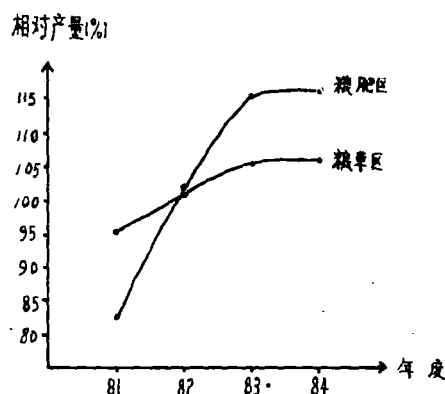


图 1 不同轮作方式对产量影响

#### 粮肥粮草轮作后作效果分析

表 1

单位: 斤/亩、%、斤

后效利用	项 目	粮肥轮作区				粮食轮作区		粮草轮作区				说 明
		作物	产 量 (斤/亩)	增 减 产 斤/亩 %		作物	产量	作物	产 量	增 减 产 斤/亩 %		
绿 肥 区		绿肥	草2733.47 根427.7			谷子	240.6	绿肥	草3527.8 根390.4			1982~1985四年平均值
后作效果	第一年	玉米	713.53	84.88	13.5	玉米	628.65	玉米	704.50	75.85	12.1	1982~1985四年平均值
	第二年	大豆	288.9	30.27	11.7	大豆	258.63	大豆	280.70	22.07	8.53	1983~1985年三年平均值
	第三年	小麦	277.3	39.6	16.6	小麦	237.7	小麦	252.2	14.5	6.1	1984~1985年二年平均值
		合计 (粮食)		1279.73				1365.58		1237.4		

### 3. 土壤养分变化及分析

#### (1) 有机质的变化

土壤有机质在轮作前分析平均含量为1.65%，经轮作后测定两种轮作方式都有明显的增加，见表2。

由表2所示，两种轮作方式后槎土壤有机质明显的增加，粮肥轮作区比轮作前增加0.11%，粮草轮作区比轮作前增加0.35%。由此看出：茎叶养畜积肥还田对培肥土壤是有显著作用的。

表2 土壤有机质变化情况 单位：%

测定时期		项 目		有 机 质				注
				粮 肥 区		粮 草 区		
		含 量	比粮食轮作	含 量	比粮食轮作	含 量		
轮 作 前		1.65		1.65		1.65	1981年	
轮 作 后	翻后第一年	1.79	0.05	1.93	0.19	1.74	1982年	
	翻后第二年	1.97	0.22	1.95	0.20	1.75	1983年	
	翻后第三年	1.76	0.05	2.00	0.29	1.71	1984年	
比轮作前增减		0.11		0.35		0.06		

※ 有机质分析为重铬酸钾氧化、砂浴消煮法测定。

#### (2) 全氮、磷、钾的变化

从全氮量的变化情况分析，绿肥翻压后土壤中的氮素含量呈增加趋势，粮肥轮作区比轮作前增加0.007%，粮草轮作区比轮作前增加0.002%。其规律粮肥区以翻压后第一年增加不明显，第二年极显著的增加，第三年开始下降和有机质的增加规律是吻合的，

见图2。

土壤全磷的变化两种方式也都有明显的提高，粮肥区比轮作前增加0.022%，粮草区比轮作前提高0.025%，见图3。

土壤全钾的变化不但没有增加，而且还略有下降，粮肥区平均比轮作前减少0.02%，粮草区下降了0.01%，全钾的含量每年都呈不等量的降低，见图4。

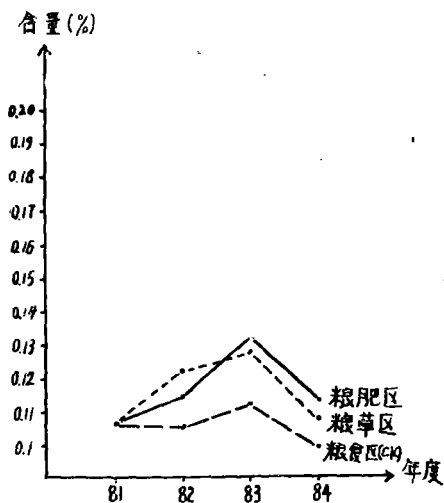


图2 土壤全氮含量

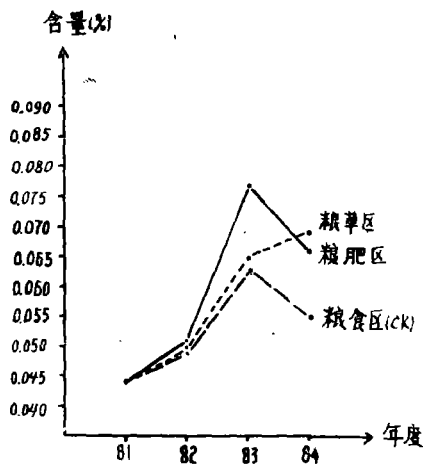


图3 土壤全磷含量

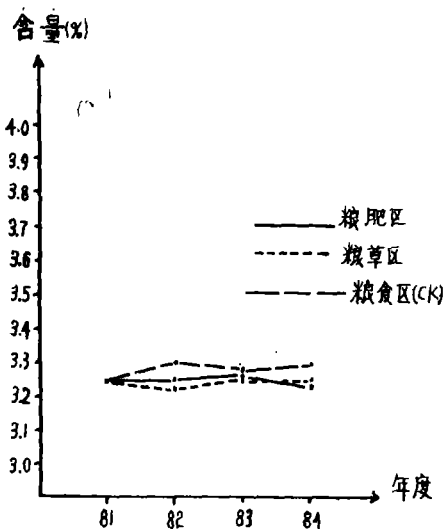


图4 土壤全钾含量

### (3) 土壤全盐量、酸碱度的变化

两种轮作方式土壤的全盐含量都有所增加, 而 pH 值下降, 见表 3。

由表 3 所示, 全草翻压的粮肥轮作区全盐量比轮作前下降 0.007%, 粮草轮作区比轮作前下降 0.04%。土壤的酸碱度粮草轮作区较轮作前下降 0.08, 粮肥轮作区增加 0.07。

## 四、经济效益分析

为摸清实行粮草轮作后, 结合养畜搞综合利用的方法和效果, 1984 年 7~8 月份利用同一地块的大区轮作的草木樨鲜草进行了喂奶牛试验, 试验结果表明, 利用草木樨喂奶牛日纯收益 3.39 元, 合鲜草木樨价值每斤 0.0437 元, 见表 4。

表 3 全盐量、pH 值变化情况

测定时期	项 目	全 盐 量 (%)					pH				
		粮 肥 区		粮 草 区		粮 食	粮 肥 区		粮 草 区		粮 食
		含量	增减	含量	增减	含量	pH	增减	pH	增减	pH
1981年轮作前		0.055		0.055		0.055	8.53		8.53		8.53
1982年翻压后一年		0.061	0.007	0.074	0.020	0.054	8.46	-0.09	8.58	0.03	8.55
1983年翻压后二年		0.071	0.008	0.087	0.024	0.063	8.08	-0.2	7.92	-0.36	8.28
1984年翻压后三年		0.048	0.010	0.044	0.006	0.038	8.60	0.04	8.45	-0.11	8.56
比轮作前 (+ -)		-0.007		-0.011			0.07		-0.08		

※ 全盐量测定为电导法, pH 值测定为水:土, 即 5:1。

表 4 草木樨鲜草喂奶牛结果表

单位: 斤、元

处理	项目	日喂草量 (鲜草)	日 喂 精 料 量		日产奶量	日积牛粪	日积牛尿	日收益	备 注
			豆 饼	玉 米 面					
草 木 樨		77.6	6	3	34.3	45.3	23.4		日收益 不包括 牛粪和 牛尿
杂草(放牧)		110	9	3	26	27.9	10.5		
比 较			- 3	0	8.3	17.4	12.9	3.39	

小区轮作研究的种草区每年 8 月份割草翻压, 翻前测定亩产鲜草量和翻压鲜根量。据调查结果分析, 两种轮作方式较粮食轮作(对照)经济效益都有明显的提高, 见表 5。

由表 5 分析看出: 两种轮作方式较对照

产值有极显著的增加, 四年合计粮草轮作区增加最多达 135.26 元, 平均每年每亩增加 33.81 元, 粮肥区增加 50.90 元, 每年增加 12.73 元。这是由于实行粮草轮作后不但使粮食的产量和产值增加, 而且更主要的是进行综合利用的结果。可见利用耕地实行粮草

表 5

经 济 效 益 分 析 表

单位: 斤/亩、元/亩

项 目 处 理	1981			1982			1983			1984			1981~1984
	作物	产量	产值	作物	产量	产值	作物	产量	产值	作物	产量	产值	总产值
粮肥轮作区	草木樨	2733.47	82.00	玉米	514.7	61.76	大豆	238.2	76.22	小麦	339.2	81.41	301.39
粮草轮作区	草木樨	3929.5	180.52	玉米	505.6	60.67	大豆	217.8	69.70	小麦	311.9	74.86	385.75
粮食轮作区 (对照)	谷子	粮食 240.6 谷草 467.6	54.66	玉米	499.2	59.90	大豆	206.1	65.95	小麦	291.6	69.98	250.49

※ 谷草 0.05 元/斤, 谷子 0.13 元/斤, 玉米 0.21 元/斤, 小麦 0.24 元/斤, 大豆 0.32 元/斤, 草木樨鲜草养畜合价 0.0437 元/斤, 翻压合价 0.03 元/斤

轮作虽然粮食略有减产, 但其经济效益却大幅度地超过纯粮食轮作。

## 五、小 结

1. 通过第一个轮作周期的结果分析, 两种轮作方式, 草木樨后效可以持续三年, 粮食作物的产量均高于对照, 但二者之间的差异不显著, 全周期总产量虽比对照略有减少, 但也不明显, 粮肥区平均每年仅减产 1.3%, 粮草区平均每年仅减产 1.9%。实行这种轮作方式, 可以做到以农养牧, 以牧促农, 农牧同步发展。

2. 从土壤的养分变化情况分析, 以实行粮草轮作, 产值效果最佳。这种方式在生产上是很容易推广的, 其好处是可以养畜, 当年就有一定的产值, 而且后茬利用的产值不但大大超过粮食轮作, 而且还超过全草翻压的轮作方式。

3. 由一个轮作周期全部结果表明, 实行粮草粮肥轮作已收到了较理想的效果, 在今后利用耕地进行种草时, 应以粮草轮作为主, 这样既不使粮食减产, 而且还会促进畜牧业的发展, 达到增产增收的目的。

(上接58页)

通过世界上先进农业国家品种资源研究在育种工作中起主导作用的事实, 分析我省小麦等作物育种的成功经验看出: 只有不断发掘新的品种资源, 掌握新的遗传基因, 才能根据不同阶段农业发展的需要培育出高产、多抗、质佳的新品种。可以预见: 农业的未来取决于我们在多大程度上搜集并掌握植物的种和品种的多样性同时加以利用。也就是说: 谁在占有和利用作物遗传资源方面占优势, 谁才有可能在农业生产上发挥优势。

“七五”计划的贯彻和实施, 再加上从中央到地方各级领导部门的重视和支持, 必将迎来品种资源研究工作的春天。

(徐兴昌)