

花生—水稻轮作的改土效应*

孙天福 刘明富 官国科 吴根堂

(国营江西省鹰潭市刘家站垦殖场)

1982年我们在3.6亩水田上进行了花生—水稻的水旱轮作试验,探讨改土作用与增产效益,取得了令人满意的效果。以后逐年扩大种植面积,至1992年全场已种植2584亩,占水田面积的32.1%。这一新的轮作方式比稻—稻连作亩增稻谷276公斤,经济效益每亩可获155元左右。并逐年向邻近乡、县推广。目前这一轮作方式已成为鹰潭地区农民致富的主要途径之一。现就花生—水稻轮作的改土作用与增产效应作一初步总结。

一、试验处理

在1982年3.6亩水田上取得效益以后,为探讨增产原因和寻找增产技术途径,从1983年至1988年,在我场两种主要母质(第四纪红色粘土和第三纪红砂岩风化物)发育的土壤上,设立试验区和示范区。

试验设花生—水稻轮作,稻—稻连作和花生重茬三种处理。小区面积0.10亩,重复4次。花生品种赣花1号,水稻品种为浙辐802翻秋。施肥量(公斤/亩),花生:尿素15,钙镁磷肥50,氯化钾12.5。磷肥和钾肥全部作底肥,尿素70%作底肥,30%初花期追施。水稻:尿素17.5,钙镁磷25,氯化钾7.5。磷和60%的氮作耙面肥,钾和40%的尿素作追肥。按大田生产管理。在作物生长期中,每处理挂牌10株观察记载生长情况和跟踪病、虫害发生情况,成熟时取作考种用。1988年秋取土样进行土壤养分分析。

示范区亦分别设在二种母质发育的土壤上,选择肥力相近,且邻近的二丘田,一丘为花生—水稻轮作,一丘为稻—稻连作。品种和施肥量同于试验田。

二、试验结果

(一)花生—水稻轮作的改土作用

1. 增加土壤养分 由于花生和水稻的生物学特性不同,因而对养分有不同的要求。花生有根瘤,能直接固定空气中的氮素。据研究,花生所需的氮素50—60%从空气中获得(每亩花生可固定空气中的氮素约合硫酸30公斤),因而需氮较少。而水稻需氮较多。据测算,每亩花生落叶残茬达700—800公斤。耕翻时,正值高温季节,腐烂较快,除直接供下茬水稻利用外,还可改善土壤性质。花生根系较深,水稻较浅,两者根系分布层次不同。因而花生能利用和活化深层土壤养分,改善深层土壤营养状况,利于水稻生长。表1是花生—水稻轮作6年的

* 本文承南京土壤所农化室马茂桐老师斧正。孙展男、徐双贵等同志参加了部分工作,在此一并致谢。

表1 花生—水稻轮作对土壤养分状况的影响* (1988)

项 目	年数	取土深度 (cm)	pH	养 分 含 量				
				有 机 质 (克/千克)	全 氮 (克/千克)	速 效 氮 (毫克/千克)	速 效 磷 (毫克/千克)	速 效 钾 (毫克/千克)
花生重茬	6	0—20	5.2	14.0	0.828	109	4.62	105
稻—稻连作	常年	0—20	5.3	12.2	0.899	110	6.50	65.0
花生—水稻轮作	6	0—20	6.2	15.6	1.130	116	6.25	137

* pH酸度计法, 有机质重铬酸钾法, 全氮凯氏法, 速效氮蒸馏法, 速效磷碳酸氢钠法, 速效钾醋酸铵—火焰光度计法。

养分状况, 表明花生—水稻轮作提高了土壤养分含量。

2. 改善土壤物理性状 花生—水稻轮作, 与稻—稻连作相比, 改变了常年渍水状态, 因而改善了土壤板结状况, 增加了透水、透气性。大大改善了土壤的物理性状(表2)。从表2可以看出花生—水稻轮作后, 土壤的容重降低, 孔隙度增加。

表2 花生—水稻轮作对土壤物理性质的影响 (1988)

项 目	年 数	取土深度(cm)	物 理 性 状	
			土壤容重(g/cm ³)	土壤总孔隙度(%)
花生重茬	6	0—20	1.32	44.6
稻—稻连作	常 年	0—20	1.18	48.3
花生—水稻轮作	6	0—20	1.09	59.8

3. 抑制病、虫害和消除杂草 由于花生—水稻轮作较好地抑制了花生和水稻病、虫发生和杂草的生长, 从而减轻了危害。据在轮作区多年调查(表3)表明, 花生青枯病基本上未发生, 叶斑病大为减少。花生的主要害虫蛴螬的危害程度也有明显降低。水稻纹枯病和稻瘟病减轻。

表3 花生—水稻轮作病虫发生情况

项 目	水 稻				花 生					
	纹 枯 病		稻 瘟 病		青 枯 病		叶 斑 病		蛴 螬	
	病丛率 (%)	病情 指数	病丛率 (%)	病情 指数	病丛率 (%)	病情 指数	病丛率 (%)	病情 指数	调查 果数	虫害果数
花生重茬	—	—	—	—	11.5	0.5	20.7	9.2	40.0	37.0
稻—稻连作	37.7	17.5	25.1	13.6	—	—	—	—	—	—
花生—水稻轮作	12.8	5.5	12.1	4.8	0	0	10.0	2.5	40.0	19.0

危害作物生长的杂草, 如稻田稗草、旱地香附子等, 它们的生长季节和要求的生态条件及生长发育习性, 往往与伴生或寄生的作物相似, 不易根除。实行花生—水稻轮作后, 由于耕作管理不同, 水田中生长的杂草(鸭舌草、眼子菜等)因得不到充足的水份而枯死; 旱性杂草(马唐、狗尾草、香附子等)则被淹死。根据调查, 花生—水稻轮作杂草的种类和数量, 比花生重茬和稻—稻连作的田块大为减少。

(二)花生—水稻轮作的增产效应

1. 增加产量和经济效益 由于花生—水稻轮作增加了土壤养分,改善了土壤物理性质,抑制了病、虫害的发生和杂草的危害,因而有利于作物生长,增加了产量。由表4可见,花生—水稻轮作全年产量(折算稻谷)每亩增加206—297公斤,增产32.7—52.4%。亩增纯收入108—167元,经济效益相当显著。

表4 花生—水稻轮作的增产效应

年份	项 目	产 量 (公斤/亩)							经济效益 (元/亩)		
		花 生	早 稻 产量	晚 稻 产量	合计 稻谷 产量	增 产		产 值	纯收入	轮作花生的 纯收入	
		亩产 折合 稻谷				净增	%				
1982	稻—稻连作	—	—	273	294	567	—	—	318	172	—
	花生—水稻轮作	257	643	—	221	864	297	52.4	535	339	167
1983	稻—稻连作	—	—	291	288	579	—	—	324	178	—
	花生—水稻轮作	233	583	—	213	796	217	37.5	492	296	118
1988	稻—稻连作	—	—	320	310	630	—	—	353	207	—
	花生—水稻轮作	214	535	—	301	836	206	32.7	511	315	108
1992	稻—稻连作	—	—	318	341	659	—	—	369	223	—
	花生—水稻轮作	254	635	—	300	935	276	41.9	574	378	155

注: 1. 按鹰潭市折算标准, 1公斤花生约折合2.5公斤稻谷。2. 产品计算价格, 花生1.60元/公斤, 水稻0.56元/公斤; 3. 生产资料计算价格, 尿素1.08元/公斤, 钙镁磷0.30元/公斤, 氯化钾0.84元/公斤。

从多年的调查考种中,还可以清楚地看出,花生—水稻轮作,不论花生还是水稻,构成产量的主要因子,都好于重茬的花生或连作的水稻。例如据1987年和1988年进行的考种结果,花生—水稻轮作的花生比重茬花生单株结果数增加4.2~7.4个,百果重提高18.3~22.7克。

2. 改善品质 实行花生—水稻轮作的花生,荚果饱满,霉烂果和芽果减少。据调查,单株烂果数和芽果数比非轮作区分别减少0.7个和1.2个。晚稻稻曲病的发生也较轻,有利于减少稻曲病厚垣孢子混入稻谷中,提高了稻米品质。

(三)应用前景

花生—水稻轮作因改土效果好,增产幅度大,综合效益明显等优点,深受农民的欢迎,种植面积迅速扩大。从1982年开始试验的3.6亩,到1990年,每年的种植面积均在2000亩以上。1992年全场花生—水稻轮作面积发展到2584亩,占水田面积的32.1%。几年来,累计创造社会效益达210万元。邻近乡、县纷纷推广应用,影响遍布鹰潭市。1992年江西省政府将这一轮作方式作为“三高”农业的重要措施向全省推广。根据江西省统计局统计,1992年江西省实施推广花生—水稻轮作面积为55.7万亩,平均亩产花生183公斤,总产10.2万吨。比未推广这一轮作方式亩增花生27.9公斤。1993年江西省要求花生—水稻轮作的种植面积达100万亩以上。可见,花生—水稻轮作有广阔的应用前景。