

稻草还田定位试验总结

金成龙

孙宏文

(东宁县农业技术推广中心) (东宁县种子管理站)

肥料的效应受不同气候、土壤、作物和年际间的影响,因此只有多年定位试验的基础和结果,才能对肥效和施肥方法做出较合理的评价。稻草还田定位试验目的就是进一步研究和明确长期施用化肥、稻草、化肥与稻草混合施用对水稻的增产效应以及对土壤肥力变化和水稻生育影响等。我们从1983年开始进行了水稻田稻草还田定位试验研究。现将四年试验研究结果汇总如下:

一、材料与方 法

1. 供试土壤

三岔口乡光荣村科技户的责任田,试验前土壤有机质含量为2.161%,全氮为0.133%,速效氮为5.02毫克/百克,速效磷为0.135毫克/百克,速效钾为14.66毫克/百克,比重为2.0克/厘米³,容重1.24克/厘米³,空隙度为38%。

2. 供试品种

1983年和1984年为滨旭,1985年为双丰8号,1986年为吉粘二号。

3. 供试肥料

氮肥为大庆产的尿素,含氮量为46%。稻草为过圈稻草,稻草中含牛粪为3~5%左右。

4. 施肥量

氮肥亩施尿素为20公斤,亩施稻草1983年为750公斤,1984年为1500公斤,1985年为3000公斤,1986年为3850公斤。

5. 试验处理

试验处理为6个处理。处理1为每年施

稻草区;处理2为每年施稻草和施尿素区;处理3为隔年施稻草区;处理4为隔年施稻草和每年施尿素区;处理5为每年施尿素区;处理6为不施肥的对照区。

6. 试验方法

小区试验,试验小区固定不变,小区面积为20平方米,不设重复,顺序排列,单灌单排,稻草和尿素结合人工整地一次施入全层。小区产量是用国际水稻所的测产法测定,每一个小区共测三次的平均值。

二、试验结果及分析

1. 稻草还田对土壤养分的影响

①有机质:有机质变化除每年单施尿素的处理5之外,其它处理区的有机质含量每年比对照有明显地增加。连续三年稻草还田的处理1、处理2试验区每年平均增加有机质0.354%、0.433%。隔年稻草还田的处理3、处理4每年平均增加有机质0.254%、0.215%。连续每年单施尿素的处理5每年平均减少有机质0.028%。三年平均每千斤稻草能增加土壤有机质0.101%到0.102%。根据上述试验得出:在我县目前水稻生产水平条件下要保持当前土壤有机质含量必须每年亩施稻草125~150公斤。

②全氮:全氮的变化,所有处理的全氮都比对照有所增加。处理1每年平均增加0.019%,处理2平均增加0.016%,处理3平均增加0.012%,处理4平均增加0.008%,处理5每年平均增加0.004%。三年平均每千斤稻草能增加全氮0.004%到0.005%。

表 1

土壤化验分析表

单位: % ppm

处 理	有机质		全 氮		速效氮		全 磷		速效磷		全 钾		速效钾		酸碱度	
	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减	含量	增 减
1	3.847	+ 1.062	0.202	+ 0.056	109	+ 21	0.043	+ 0.008	8.670	+ 4.152	2.601	+ 0.354	221	+ 81	5.10	- 0.10
2	4.084	+ 1.299	0.149	+ 0.048	128	+ 40	0.042	+ 0.007	6.728	+ 2.210	2.526	+ 0.279	209	+ 69	5.00	- 0.20
3	3.548	+ 0.763	0.182	+ 0.036	105	+ 17	0.038	+ 0.003	6.047	+ 1.889	2.398	+ 0.151	240	+ 100	5.00	- 0.20
4	3.429	+ 0.644	0.176	+ 0.025	107	+ 19	0.037	+ 0.002	4.649	+ 0.131	2.356	+ 0.109	207	+ 67	5.00	- 0.20
5	2.702	- 0.083	0.158	+ 0.012	83	- 5	0.033	- 0.002	3.304	- 1.214	2.391	+ 0.144	155	+ 15	5.17	- 0.03
6	2.785	0	0.146	0	88	0	0.035	0	4.518	0	2.247	0	140	0	5.20	0

③速效氮:速效氮的变化除处理5之外都有比对照增加的趋势。处理1、处理2每年平均比对照增加速效氮7ppm、13.3ppm。处理3、处理4每年平均比对照增加速效氮5.7ppm、6.3ppm。处理5每年平均比对照减少速效氮1.7ppm。三年平均每千斤稻草能增加速效氮2.0ppm到2.3ppm。

④速效磷:从表1中看出,速效氮和速效磷的变化趋势是基本一致。处理1、处理2每年平均比对照增加速效磷1.384ppm、0.737ppm。处理3、处理4每年平均比对照增加速效磷0.630ppm、0.044ppm。处理5每年平均比对照减少速效磷0.405ppm。三年平均每千斤稻草能增加速效磷0.252ppm到

0.395ppm。

⑤速效钾:试验表明,速效钾是有明显的增加趋势,每年平均比对照增加5ppm到33ppm,三年平均每千斤稻草能增加速效钾7.7ppm到13.3ppm。

化验结果表明,速效氮、磷、钾中每千斤稻草增加最多的元素是速效钾。另外处理2、处理4、处理5的速效磷钾变化进一步说明以氮促磷、钾作用和效果。

⑥酸碱度:所有处理区的酸碱度都有比对照逐年减少的趋势,每年平均减少0.01到0.06。三年平均每千斤稻草能减少酸碱度0.001到0.026。

2. 稻草还田对土壤物理性质的影响

表 2

土壤物理性质测定表

单位: g/cm³ %

处 理	比 重	增 减	容 重	增 减	空 隙 度	增 减
1	2.44	- 0.09	1.111	- 0.201	54.5	+ 6.4
2	2.43	- 0.10	0.870	- 0.442	64.2	+ 16.1
3	2.47	- 0.06	1.191	- 0.121	51.8	+ 3.7
4	2.49	- 0.04	1.229	- 0.083	50.6	+ 2.5
5	2.64	+ 0.11	1.408	+ 0.096	46.7	- 1.4
6	2.53	0	1.312	0	48.1	0

从表 2 中可以看出：稻草还田不但改变土壤的化学成分,而且还改善土壤的物理性质。

①比重：单施稻草的处理 1、处理 3 的比重比对照每年平均减少 0.02 克/厘米³、0.03 克/厘米³。化肥和稻草混合施用的处理 2、处理 4 的比重比对照每年平均减少 0.03 克/厘米³、0.01 克/厘米³。单施尿素的处理 5 比对照每年平均增加比重 0.04 克/厘米³。三年平均每千斤稻草减少比重 0.009 克/厘米³到 0.008 克/厘米³。

②容重：单施稻草的处理 1、处理 3 的容重比对照每年平均减少 0.067 克/厘米³、0.040 克/厘米³。化肥和稻草混合施用的处

理 2、处理 4 的容重比对照每年平均减少 0.147 克/厘米³、0.028 克/厘米³。单施尿素的处理 5 每年平均增加容重 0.032 克/厘米³。三年平均每千斤稻草能减少容重 0.019 克/厘米³到 0.016 克/厘米³。

③空隙度：处理 1 的空隙度为 54.5%，比对照每年平均增加 2.1%。处理 2 空隙度为 64.2% 比对照每年平均增加 5.3%。处理 3 的空隙度为 51.8% 比对照每年平均增加 1.2%。处理 4 的空隙度为 50.6% 比对照每年平均增加 0.8%。处理 5 的空隙度为 46.7% 比对照每年平均减少 0.7%。三年平均每千斤稻草能增加空隙度 0.493% 到 0.609%。

3. 稻草还田对产量的影响

表 3

产量情况表

单位: m² 公斤 %

处 理	1983 年		1984 年		1985 年		1986 年		4 年平均 增 减 产
	产 量	增 减	产 量	增 减	产 量	增 减	产 量	增 减	
1	0.48	+ 18.5	0.975	+ 14.7	1.02	+ 13.3	0.56	+ 1.8	+ 12.1
2	0.48	+ 18.5	1.02	+ 20.0	1.11	+ 23.3	0.94	+ 70.9	+ 33.2
3	0.45	+ 11.1	0.75	- 11.8	1.17	+ 30.0	0.71	+ 29.1	+ 11.8
4	0.54	+ 33.3	0.963	+ 13.5	1.02	+ 13.3	0.81	+ 47.3	+ 26.9
5	0.48	+ 18.5	0.875	+ 2.9	1.17	+ 30.0	0.89	+ 61.8	+ 28.3
6	0.405	0	0.85	0	0.9	0	0.55	0	0

从表 3 的产量变化看,除 1984 年处理 3 之外,所有处理区的产量都超过对照区产量。4 年平均水稻产量的总变化趋势是处理 2 的增产效果最明显,比对照每年平均增产 33.2%,其次是年年施尿素的处理 5,比对照每年平均增产 28.3%,第三是处理 4 平均增产 26.9%,处理 1、处理 3 也分别每年平均增产 12.1% 和 11.8%。单施稻草区产量上升速度较缓慢的主要原因是:当年施用的稻草分解迟缓,并在分解过程中大量放出有机酸等有害物,这些有害物直接影响水稻的根系发育和分蘖。

几年来的观察稻草还田的当年水稻增产效果并不显著,但是稻草还田对培肥土壤肥力和提高水稻增产潜力来讲有很重要的意义。

处理 2 的 4 年平均产量最高的原因我们认为是,除稻草还田直接培肥土壤肥力之外,尿素的增产作用是主要的。

三、小 结

1. 稻草还田定位试验产量变化表明,在不同年际、不同处理的产量变化是较复杂的,

(下转 32 页)

月 旬 世 代	4	5	6	7	8	9
	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
越冬代	(-)	(-) △△△	+++			
第一代			... --	△△ ++		
第二代				.. -	. -- △△△	

注：李小食心虫生活史（绥棱1975年）。卵（-）越冬幼虫 - 幼虫 △蛹 + 成虫

二、生活习性

成虫羽化时间在18时以后，羽化后经2~4天开始在晚间飞翔交尾，白天棲居在草丛或树冠附近土块裂缝内。活动与交尾产卵在16~20时最为活跃，树上树下皆是活动场所，交尾成虫，棲息不动，过4小时以后开始产卵，卵单粒散产。李树生长前期，果实小，成虫多在叶背上产卵，后期果实长大，则转至果实上产卵。大部分的卵产在果实的上部，每一雌蛾平均产卵24~26粒，成虫寿命平均14~17天，成虫有趋化性和趋光性。产卵期为7~9天，卵经5~7天开始孵化，卵由乳白色逐渐变黄色，中部出现一

个小黑点，再经1~2天孵化，孵化后遗留有光泽卵壳，孵化时小幼虫头部首先活动，然后虫体间歇蠕动，在果面上爬行45~60分钟，开始咬破果皮钻进果内，1小时内即可全身钻入，直接为害果肉、果核（第一代）。第二代幼虫先在果皮下串食，然后转向果肉内取食，将粪便排在虫道内。虫孔流出大量泪珠状果胶。被害果变红而落。老熟幼虫自落果内脱果而出，在地表经过短期爬行，寻得适当场所，入土吐丝缀合土粒作茧，转入休眠越冬。

三、防治

1. 化学药剂防治：李小食心虫一年二次发蛾高峰，第一次在6月中、下旬，第二次在7月中、下旬。每当高峰期即可在树上喷药，共喷2次。防治效果较好的药剂有：速灭杀丁（25%乳油）2000倍；辛硫磷（50%乳油）800~1000倍；杀螟松（50%乳油）1000~1500倍；敌敌畏（50%乳油）800~1200倍。虫口下降率都在95%以上。

2. 越冬幼虫出土期（5月上旬）深翻李树周围，将幼虫埋入深土层内。

3. 收起落果深埋，以免落果内的幼虫再繁殖为害。

4. 诱杀成虫，常用黑光灯或糖醋液诱杀，其效果也较好。

（上接43页）但是，从总的趋势看处理2产量最高，比对照4年平均增产33.2%。

2. 土壤化验结果表明，稻草还田区的有机质、全氮、全磷、全钾和速效氮磷钾是逐年增多，酸碱度是明显下降。除单施尿素区全氮、全钾和速效钾有所增加之外，其余都明显减少。

3. 在目前我县水稻生产水平条件下，要保持当前水田土壤有机质含量必须每年每亩稻草还田125~150公斤。

4. 处理2、处理4和处理5的速效磷钾

的变化进一步说明以氮促磷、促钾的作用和意义。

5. 土壤物理性质测定结果表明，稻草还田区土壤比重和容重明显减少，空隙度显著增多。单施尿素区的比重和容重逐年增加，空隙度减少，耕作层板结，肥力减退。

6. 在稻草还田定位试验中观察到稻草还田的数量过多是会影响水稻前期的生产和发育的，因此亩施用量不宜过多，建议每年亩施稻草1500公斤左右为宜。