

農業科技資料

(1990—1991)

湖南省岳阳市农业科学研究所

1992年编
总第15期

目 录

8月20日发排
12月20日出版

· 科学实验 ·

- 施肥结构对土壤肥力的影响.....曾希柏 (1)
- 黄泥田不同有机无机肥配比对水稻产量及土壤肥力状况的影响.....曾希柏 (5)
- 城镇有机生活垃圾的无害化及其利用研究.....周玉麟 (9)
- 黄泥田肥力变化定位监测阶段总结.....曾希柏 (13)
- 岳阳市主要稻田土壤肥料效应函数研究及其应用..... (20)
- 水稻高产、优质、多抗新品种选育工作总结.....常规育种课题组 (26)
- √ 优质水稻新品种“湘晚籼3号”的选育研究.....蒋逊平 (28)
- “湘晚籼3号”栽培试验总结.....蒋建为 (31)
- 优质油菜新品种“湘油12号”的选育研究.....李海平 冯艳 杨青 (43)
- 全省春大豆区试总结.....经作室 (45)
- √ 特克多柑桔防腐保鲜试验小结..... (50)

· 科技开发 ·

- √ 试论农业科技成果开发的企业管理.....李祖胜 (56)
- √ 增强粮食生产后劲的一项过硬措施
- 岳阳市农业使用发展粮食生产专项资金五年工作总结..... (58)
- 提高投资效益 增强服务职能
- 岳阳市农科所粮食生产专项资金使用情况汇报..... (66)

· 专家论坛 ·

- 岳阳市作物施肥的发展和问题.....关光复 (69)
- 对我市继续搞好“科技兴农”的粗浅看法.....谭 豪 (74)
- 生物技术研究纵横谈
- 兼论成立岳阳市实用生物技术研究室的必要性.....冯 雁 徐华轩 (77)
- √ 西瓜换根栽培存在的问题及其对策.....徐新明 (81)
- 发展岳阳市无子西瓜商品基地的设想.....李赐军 (83)
- 积极主动,立足服务,努力做好情报工作..... (84)

· 技术指南 ·

- 优质油菜规范化栽培技术.....王荣华 (87)
- √ 柑桔冻后恢复措施.....徐华轩 向科军 (89)
- “朋娜”脐橙高接换种初报.....徐华轩 (90)
- √ 盆栽山茶花技术要点.....徐华轩 (92)

主编: 关光复 谭 豪

施肥结构对土壤肥力的影响

曾希柏

(湖南省岳阳市农科所)

内容提要 在板页岩发育的潜育性黄泥田上设置肥料田间试验, 经1984~1988年5年观测, 结果表明, 土壤肥力的变化与施肥结构等具有一定关系, 特别是土壤有机质、全氮及有效钾含量等的变化。但现有施肥水平对稻谷年产量影响不大。

关键词: 合理施肥; 土壤肥力

施肥不仅影响作物的产量和品质, 而且对土壤肥力的变化亦有较大的作用。通

过对湖南岳阳市由板页岩发育的潜育性黄泥田1984~1988年5年连续施肥状况下的土壤肥力性状及产量的变化进行观测, 对了解和改进我市现有施肥方式, 并做到更进一步合理施肥具有较大意义, 现将5年观测结果整理如下, 以供参考。

一、不同施肥条件下土壤肥力及产量变化情况

1984~1988年五年的施肥及产量情况如表1所示。

表1 五年施肥情况及产量 (单位: 公斤/亩·年)

年份	有 机 肥						化 肥			总 施 肥			稻谷产量
	猪粪	紫云英	C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1984	3000	2000	514.7	15.4	4.5	15.0	5.5	6.0	4.5	20.9	10.5	19.5	830
1985	1500	2000	305.5	10.9	2.3	7.5	8.3	5.5	4.5	19.2	7.8	12.0	820
1986	500	1250	129.8	5.5	0.8	2.5	13.8	3.0	6.0	19.3	3.8	8.5	840
1987	—	1000	48.1	3.2	—	—	16.6	3.0	4.5	19.8	3.0	4.5	860
1988	—	750	36.1	2.4	—	—	18.4	3.0	6.0	20.8	3.0	6.0	850

注: 表中紫云英为鲜草用量, 其中含C 4.81%, 含N 0.32%, 磷钾因基本上来自本国, 故未列入施肥中; 猪粪中C、N、P₂O₅、K₂O含量分别为13.95%、0.50%、0.15%、0.50%。

在每年晚稻收割后, 取稻田耕作层土壤(0~18cm), 分析其养分含量的变化情况, 如表2所示。

从上二表可以看出5年的施肥、产量

及土壤肥力的大致变化趋势为:

1、有机肥特别是猪粪的用量逐年减少, 1987年以后甚至不施, 紫云英的施用也因为近年来忽视生长期间的田间管理,

表 2

五年中土壤养分变化情况

年 份	有 机 质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (%)	全 钾 (%)	碱解氮 (PPm)	有效磷 (PPm)	有效钾 (PPm)
1983	1.44	0.121	0.087	1.98	108	20	141
1984	1.61	0.142	0.091	2.04	140	24	157
1985	1.65	0.143	0.090	2.01	131	22	138
1986	1.60	0.140	0.087	1.99	112	20	127
1987	1.54	0.131	0.084	1.96	115	19	119
1988	1.45	0.123	0.085	1.98	118	21	121

* 各分析项目根据《土壤农业化学常规分析方法》进行

导致产量逐年下降,故用量亦逐年减少,由1984、1985年的2000公斤/亩下降到1988年的750公斤/亩,减少了62.5%。

2、化肥中氮肥用量连年增加,磷、钾肥用量基本上维持原水平,但磷、钾的总施用量则有较大程度的减少。

3、土壤有机质含量前二年有一定程度上升,但随有机肥用量减少而出现下降趋势,土壤全氮含量的变化大致与有机质相同,土壤中速效钾的变化亦有逐年下降之势,其它养分含量变化规律则不甚明显。

4、稻谷产量5年的变化不大,基本上维持在年产稻谷830公斤/亩左右,说明靠增施化肥并不能增加产量。

二、施肥与土壤肥力变化等的相互关系

从上述施肥情况及土壤养分含量和产量的变化情况,可以看出它们相互之间是具有一定联系的,现将其大致关系初步分析如下:

1、有机肥用量与土壤有机质

由于土壤生物等的综合作用,土壤每年要矿化掉一定量的有机质,一方面为土壤生物自身的生长、繁殖等提供必需的养

分和能量,另一方面也为土壤肥力的不断更新、发展提供了条件。矿化的有机质量在一定的气候条件下,与土壤本身的有机质含量、C/N比、有机肥施用量、土壤结构及土壤的通气状况等许多因素有关。在湖南省岳阳市气候条件下发育的黄泥田,在不施任何有机肥的情况下,据市农科所土壤肥力长期定位试验的观察结果,土壤有机质含量每年将降低0.10~0.15%,即每亩稻田土壤有机质年矿化量达150~200公斤。由此可以求出在岳阳市气候条件下,黄泥田中有机肥的腐殖化系数为0.40~0.50%。所以,要维持土壤有机质含量,有机肥年施用量不得少于每亩 $150 \div 1.724 \div 0.50 = 174.0$ 公斤(以碳计算)。

根据有机肥施用量与土壤有机质的变化量,可以求得其相互关系为:

$$Sc = -0.1047 + 5.1594 \times 10^{-4} Pc \cdots (1)$$

式中: Sc ——土壤有机质年变化值(%); Pc ——有机肥(以碳计)年施用量(公斤/亩)。

$$r = 0.9908^{**} > r_{0.01} = 0.9590$$

由此可以看出,土壤有机质含量的变化,与有机肥施用量有极显著关系。即随

着有机肥用量的增加,土壤有机质含量亦不断上升。由(1)式也可以求出,要维持土壤有机质含量,有机肥年施用量(以C计)不得少于202.9公斤,与上述174.0公斤基本相符。

2、氮肥用量与土壤氮素变化及C/N比

从5年土壤氮素变化及氮肥施用等情况,不难发现:土壤全氮含量的变化主要取决于有机质含量,有机质含量上升或下降,土壤全氮含量亦随之增加或减少,一般保持在土壤C/N比11~13之间。根据其相互关系,可求得它们之间的关系式为:

$$N = 0.1106C - 0.038 \dots (2)$$

式中: N—土壤全氮含量(%); C—土壤有机质含量(%)。

$$r = 0.9903^{**} > r_{0.01} = 0.9170$$

由(2)式可以看出:施用有机肥,在提高土壤有机质含量的同时,亦可相应增加土壤氮素的贮量,提高土壤的氮素供应水平。

土壤碱解氮含量虽有一定幅度的变化,但无明显规律。

3、土壤磷、钾含量的变化与磷、钾

表 3

1984~1988年各年度施肥效益

项 目	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年
亩耗成本(元/年)	27.13	25.47	27.40	28.40	31.40
产100kg稻谷成本(元)	3.27	3.11	3.26	3.30	3.69
投资一元利润(元)	11.23	11.86	11.27	11.12	9.84

量(注:至1984年为止的前三年是根据土壤改良培肥的需要,而有目的、有计划地多施有机肥),每亩耗成本高于1985年外,从1985年起,随有机肥用量的锐减,

肥施用

土壤中磷含量的变化与磷肥施用等无明显关系,这可能与黄泥田本身磷含量丰富有一定的联系,同时,五年中磷肥的施用量也是比较充足的。

土壤中钾素的变化情况,虽然全钾含量的变化无明显规律,但速效钾的变化却与每年钾肥施用的总量呈一定关系,可求得其关系式为:

$$K_P = 106.0 + 2.61K_m \dots (3)$$

式中: K_P —土壤速效钾含量(ppm);

K_m —一年施 K_2O 量(公斤/亩)。

$$r = 0.9980^{**} > r_{0.01} = 0.9590$$

可见,施用钾肥可以提高土壤速效钾含量,即可一定程度地提高土壤的供钾能力。

4、各年度经济效益分析

如果把肥料和粮食价格视为不变值,即按:猪粪0.3元/100公斤,尿素55元/100公斤,过磷酸钙(含 P_2O_5 12%)12元/100公斤,氯化钾34元/100公斤,稻谷40元/100公斤,紫云英每亩种子费按3元计算,可求出1984~1988年各年度的肥料经济效益如表3所示。

由此可见,除1984年因有机肥施用过

化肥用量的增多,亩耗成本呈逐年增加之势,且生产100公斤稻谷所耗成本亦有相同趋势,投资一元所得利润则逐年减少。所以,随着施肥结构的逐步无机化,伴随

而来的是土壤肥力的逐步下降以及生产成本的不断提高。

三、现有施肥状况改进意见

根据五年的观察结果,笔者认为:在岳阳市所处土壤、气候条件下,要做到合理施肥,至少必须在现有施肥状况上作如下改进。

1. 有机肥用量:早稻紫云英施用量应达到2000公斤/亩以上;晚稻应大面积推广稻草还田,每亩还田量保持在干稻草150~250公斤,并在此基础上施猪粪1000~2000公斤/亩,在稻草还田的同时,为了加速稻草的腐解,每亩可追施碳酸氢铵20~30公斤/亩,并注意用新鲜未干稻草还田;

2. 化肥施用:当前必须克服重氮轻磷、钾的倾向,一般氮、磷、钾肥施用量(包括有机肥中的N、 P_2O_5 、 K_2O)可保持在每亩:早稻8~10公斤N, 3~6

公斤 P_2O_5 , 5公斤左右 K_2O ,晚稻N 9~11公斤, K_2O 5~10公斤。

总之,必须根据土壤、气候条件的变化以及作物的实际需肥情况,并在实际生产中不断总结、累积经验,不断改进现有施肥方式,才能使施肥逐步接近合理。

参 考 文 献

1. 徐菁,太湖地区水田土壤的年平衡值,土壤通报,1987; 18(1)
 2. 林心雄,绿肥和茎秆等在苏南地区土壤中的分解特征,土壤学报,1980; (4)
 3. 张洪源等,有机肥对土壤的培肥效果,中国土壤学会第五次代表大会暨学术年会论文集(中册),1983
 4. 莫惠栋,农业试验统计,上海:科学技术出版社,1984
- [原载《土壤通报》1991; 22(1)]

黄泥田不同有机无机肥配比对水稻 产量及土壤肥力状况的影响

曾希柏

(岳阳市农科所)

良好的耕作制度和施肥方式,不仅影响作物的产量和品质,而且对改善土壤的肥力状况亦起很大作用。一般认为,合理的有机无机肥配比将对土壤肥力状况产生良好的影响,且能使土壤的生产力达到最佳水平。本试验从1987年春季开始,旨在研究不同有机、无机肥配比水平在改善黄泥田肥力状况等方面的作用和效果。现将4年的研究结果报道如下。

一、试验设计及方法

试验在我所板页岩发育的黄泥田中进行,其处理如下:(1)对照区(以下简

称Ⅰ区),全年不施任何肥料;(2)化肥区(以下简称Ⅱ区),全年不施有机肥料;(3)化肥+紫云英区(以下简称Ⅲ区),早稻亩施紫云英1500公斤;(4)化肥+稻草还田区(以下简称Ⅳ区),晚稻用早稻稻草的一半还田(相当于干稻草200公斤);(5)30%有机肥区(以下简称Ⅴ区),早、晚稻氮素施用量的30%为有机氮;(6)60%有机肥区(以下简称Ⅵ区),早、晚稻氮素施用量的60%为有机氮;(7)全有机肥区(以下简称Ⅶ区),早、晚稻氮素施用量的全部均为有机氮。

上述各处理中,除对照外,肥料的施

表1 各处理实际施肥量 (单位:公斤/亩)

处理 项目	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
有机物质	0	142.5	180.0	429.2	676.0	1024.2	
有机态氮	0	4.5	1.6	6.2	12.3	20.5	
磷(P_2O_5)	0	0	0.2	4.2	8.2	13.7	
钾(K_2O)	7.5	7.5	8.5	15.9	21.8	27.4	

说明:①表中所列施用量为四年平均值;

②各有机肥有机物质含量的计算:紫云英按鲜物重9.5%计,湿猪粪按24%计,稻草按干物90%计,其中的养分含量均按实际分析值计算所得;

③各处理总施氮量均为20.5公斤/亩。

处理 年度	I	II	III	IV	V	VI	VII
1987年	532.0	778.4	775.0	746.2	761.9	741.5	752.9
1988年	350.7	598.6	599.6	591.0	611.0	620.0	595.4
1989年	245.0	675.0	615.0	665.0	650.0	685.0	645.0
1990年	348.7	782.4	753.8	750.0	764.5	809.2	778.3
四年平均	369.1	708.6	685.9	688.1	696.9	713.9	693.2

用量氮肥基本一致,即早稻亩施纯氮9.5公斤,晚稻亩施纯氮10.5公斤,但1989、1990两年每亩早、晚稻均增加0.5公斤纯氮。此外,化肥区早、晚稻分别亩施 K_2O 3公斤、4.5公斤。在施有机肥的各处理中,由于有机肥的施用是以氮为标准(主要是指V、VI、VII三处理),因此磷、钾的施用虽有部分超过,但未作相应处理措施。各处理施肥量详见表1。

试验各小区面积为0.1491亩,小区间用红砖墙隔开,各小区的田间管理基本上保持一致。供试品种早稻为湘早籼5号,晚稻为岳晚籼1号。III、V、VI、VII四区冬季种紫云英,IV、V、VI、VII区晚稻均用早稻稻草的一半还田,后三处理为保证有机氮的施用比例,不足的有机氮部分用猪粪补足。

二、试验结果

1. 不同处理对水稻产量的影响

各施肥处理肥料的施用量(特别是氮肥)虽然基本一致,但因有机氮所占的比例不同,所以各年度的产量亦有一定的差异(表2)。其中,4年产量平均以60%有机肥处理(VI区)为最高,其次是化肥区,再次是30%有机肥区和全有机肥区。

对照区(I)由于连年不施肥,土壤生产力下降明显,第一年(1987年)为施肥区最高产量的68.35%,到第四年(1990年)仅为施肥区最高产量的43.09%,四年平均只达施肥区的51.79%。由此可见,要达到水稻高产、稳产,单从追加施肥量着手是不够的,应掌握合适的有机、无机肥施用比例,合理施用有机肥。

2. 不同处理对土壤养分含量的影响

(1)不同处理全量养分含量及活性有机质含量变化情况:从表3看出,各处理中,以不施肥区(I区)各养分含量下降尤为明显,无论是全量养分含量或活性有机质含量,均有较大幅度的降低,其下降幅度分别为:全氮减少15.3%,全磷减少19.7%,全钾减少35.4%,活性有机质减少22.3%。而其它各处理的全氮及活性有机质含量均有一定的上升,其中,全氮含量以全有机肥区(VII区)增加最多(+0.051%),化肥区增加最少(+0.025%),这说明施有机肥对改善土壤的氮素供应水平确实具有比无机肥更大的效果。活性有机质含量的变化趋势与全氮含量相同,亦可说明有机肥施用与它相互间的关系与全氮是基本一致的。

各处理全磷的含量,由于多数处理未施磷肥或用量较小,且均为有机态磷,仅

表3

各处理全量养分及活性有机质含量变化

(单位: %)

处理		I	II	III	IV	V	VI	VII
项目								
全氮	原始值	0.111	0.113	0.110	0.105	0.112	0.124	0.117
	90年值	0.094	0.138	0.150	0.150	0.144	0.153	0.168
	±值	-0.017	+0.025	+0.040	+0.045	+0.032	+0.029	+0.051
全磷	原始值	0.071	0.086	0.097	0.085	0.098	0.107	0.088
	90年值	0.057	0.077	0.095	0.082	0.104	0.119	0.111
	±值	-0.014	-0.009	-0.002	-0.003	+0.006	+0.012	+0.023
全钾	原始值	1.89	1.98	1.85	1.96	1.77	1.90	1.87
	90年值	1.22	1.68	1.59	1.89	1.81	1.96	1.98
	±值	-0.67	-0.30	-0.26	-0.07	+0.04	+0.06	+0.11
活性有机质	原始值	1.39	1.29	1.20	1.29	1.38	1.55	1.24
	90年值	1.08	1.35	1.45	1.52	1.79	2.17	1.82
	±值	-0.31	+0.06	+0.25	+0.23	+0.41	+0.42	+0.58

注: 表中数值均为晚稻收割后取样分析所得, 下同。

30%有机肥(V区)、60%有机区(Ⅵ区)、全有机肥(Ⅶ区)三处理有一定的上升, 其中以全有机肥处理上升最多(+0.023%)。这三处理中所施入的磷虽然主要均系猪粪带入的, 但从试验结果看, 施用磷肥对提高黄泥田的磷素水平具有一定效果。

各处理全钾含量的变化, 仅30%有机肥(V区)、60%有机肥(Ⅵ区)、全有机肥(Ⅶ区)有一定的上升趋势, 其中以全有机肥区上升值较大。但从各处理的变化情况可以看出, 生物钾肥对土壤全钾含量的增加似乎作用稍大, 其利用率可能要高于化学钾肥, 但还有待于作进一步研究。

总之, 有机肥的投入, 能使土壤的全氮、全磷、全钾及活性有机质含量均比化肥区得到更大的改善, 说明有机肥在培肥土壤、改良地力方面的作用不容忽视。

(2) 不同处理有机质年变化情况: 不同处理有机质的年变化情况表明, 以不施肥区(I区)有机质下降最为明显, 四年共下降0.28%, 平均每年递减0.07%, 相当于平均每亩每年消耗土壤原有机质105公斤; 化肥区(Ⅱ区)有机质含量亦呈一定的下降趋势, 四年共降低0.06%, 相当于每亩每年净消耗土壤原有机质22.5公斤。而施有机肥的各处理, 由于每年均投入了一定数量的有机物质, 因而有机质

表4

各处理速效养分年变化情况

(单位: PPM)

项 目		I	II	III	IV	V	VI	VII
碱 解 氮	试验前	132	114	108	126	127	141	120
	1987年	108	94	91	95	101	111	106
	1988年	87	88	128	115	119	122	98
	1989年	101	146	157	155	187	201	210
	1990年	94	128	141	145	136	156	153
	±值	-38	+14	+33	+19	+9	+15	+33
速 效 磷	试验前	15.3	12.0	13.7	14.1	15.9	17.3	10.3
	1987年	10.2	9.8	10.8	11.2	15.3	17.6	11.9
	1988年	9.5	8.9	10.0	11.0	14.7	15.0	11.0
	1989年	7.7	8.6	11.0	11.2	14.5	17.0	16.0
	1990年	7.8	8.6	10.9	11.8	14.1	16.1	13.3
	±值	-7.5	-3.4	-2.8	-2.3	-1.8	-1.2	+3.0
速 效 钾	试验前	73	79	78	76	87	91	73
	1987年	69	78	82	73	79	92	86
	1988年	55	87	91	93	83	97	103
	1989年	51	74	94	88	82	99	82
	1990年	50	80	80	98	110	115	100
	±值	-23	+1	+2	+22	+23	+24	+27

含量均有一定程度的上升趋势,其中以60%有机肥处理上升幅度最大,四年共提高0.61%,相当于每年每亩净增土壤有机质228.75公斤;其次是全有机肥区,四年提高0.66%,相当于每年每亩净增土壤有机质210公斤;增加幅度最小的化肥+紫云英区(Ⅲ区)四年亦提高了0.20%,相当于每年每亩净增土壤有机质75公斤,即

施入的有机质的52.6%转化成了土壤有机质。可见,施用有机肥对提高土壤的有机质含量的效果是很明显的。

(3)不同处理速效养分含量变化情况:各处理四年中速效氮、磷、钾的变化情况如表4所示。从中可以看出:碱解氮和速效钾含量除对照区(Ⅰ区)外,其它各处理均有一定的上升趋势。其中,碱解

城镇有机生活垃圾的无害化及其利用研究

周玉麟

(岳阳市农科所)

随着城镇人口的增长、人民生活水平的提高,垃圾量也随之上升。据调查,岳阳市的城区人口仅21万,每天的生活垃圾量1982年为80吨,1990年上升为200吨,年平增长率12%。若不及时处理,若干年后,整个城镇将被垃圾包围,是个很严重的问题。

长期以来,城镇生活垃圾均由城镇环卫处负责运到垃圾场填埋或焚烧,少部分排泄物作肥料。据1990年调查分析,城镇生活垃圾(人粪尿除外)大都是菜屑、果皮、落叶,鸡鸭等动物性毛皮、骨屑,包装箱、纸带、绳、煤灰、无用塑料制品等物,其中有机物约占42%(见表1)。

一年之中,生活垃圾动物、植物、灰土渣块等组成有所不同。冬、春季动物和植物性有机物多,夏、秋季植物性有机物多,其有机物含量均在40%左右。这样的有机物贮藏着大量的热能。以干物质 4.2×10^3 千卡/公斤、含水量40%和日产200吨计算,日贮能达 201600×10^3 千卡,年贮能 73584×10^6 千卡,相当于74666人一年的能量需要量。随着液化气在居民中的普及,生活垃圾中的煤灰相对减少,有机物相应增多;而有机物的腐烂引起苍蝇、蚊虫、病菌、寄生虫等滋生,污染城市环境,有损人民身体健康。因而,城镇生活垃圾的无害化是急待解决的重要课

氮含量以全有机肥区(Ⅶ区)和化肥+紫云英区(Ⅱ区)增加最多,均为33ppm,但其增加幅度与有机肥施用量和施用比例无明显关系;土壤速效钾含量以全有机肥区(Ⅶ区)增加最多,其次是60%有机肥区(Ⅵ区)和30%有机肥区(Ⅴ区),而化肥区增加幅度最小。其原因可能主要与钾素的投入量及紫云英种植的富集作用有关。由于有机肥的施用量是以氮素来计算的,因此Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ四处理区钾素的实际施用量均大于化肥区(Ⅰ区)。同时,通过速效钾的变化情况与土壤全钾含量变化的综合分析,发现土壤中钾素的累积与生物钾肥用量之间存在一定的正相关

关系。

土壤速效磷的含量除全有机肥处理(Ⅶ区)外,其它各处理均有一定的下降,但从结果看出,速效磷的变化情况似乎与投入的磷量有一定的联系,即投入土壤的磷素愈多,速效磷含量下降愈小。

上述试验结果表明:施用有机肥,对改善土壤的养分供应状况及确保水稻高产、稳产的作用是很明显的,其效果与有机肥的用量有较大关系。但本试验年限较短,有许多问题尚有待于今后作进一步深入、细致的研究。

(原载《湖南农业科学》1991年增刊)

表1

岳阳市城区四季生活垃圾组成 (%)

季节	有 机 物			灰土	砖瓦 煤渣块	固体金属废品			
	动物	植物	纸类			金属	玻璃	布类	塑料
春	6.4	34.5	0.56	8.8	47.0	0.40	0.70	0.53	1.14
夏	2.6	51.4	2.96	16.2	22.4	0.36	1.35	2.16	0.58
秋	1.5	40.0	1.63	15.8	35.9	0.95	1.10	1.23	1.34
冬	5.0	33.0	1.40	10.3	46.0	0.50	1.30	1.25	1.30
合计	15.5	158.9	6.55	51.10	157.3	2.21	4.45	5.17	4.36
平均	3.89	39.72	1.64	12.77	37.82	0.55	1.11	1.29	1.64

题。同时，开发垃圾中有机肥源，变废为宝势在必行。

一、城镇生活垃圾无害化处理

城镇生活垃圾处理，即垃圾进场后，进行槽形通气式堆积发酵，借助于发酵高温（50—65℃）杀死虫、卵、蛹、蛆及病菌、杂草种子等，通过一定时间的发

酵，有机物分解，温度上升，维持一定时间，完成垃圾无害化处理。1990年8月30日至10月23日将生活垃圾（300吨）堆积在发酵槽内，加盖保温、保湿。1—6天温度由27℃上升到55℃，6—21天温度维持在55—65℃（其中翻堆一次，以利均匀发酵），21天后温度逐渐降低。54天为一周期。经取样检验，粪大肠菌值小于 1.11×10^{-2} ，虫卵死亡率大于96%，符合

表2

生活垃圾经无害化处理后的养分含量

测试单位	测定年份	全 量 (%)			速效 (PPm)			有机质	PH
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
岳阳市农科所	1989年	0.55	0.16	0.50	290	90	80	14.5	6.5
	1990年	0.43	0.14	0.72	165	80	620	5.5	7.4
岳阳市检测所	1990年	0.40	0.22	4.53				16.4	
平 均 值		0.45	0.17	1.91	227.5	85.0	350	12.1	6.9
国 家 标 准		>0.5	>0.3	>0.1				>10.0	6.5—8.5

国家《GB 7959—87》的卫生标准。处理后的垃圾富含有机质，外观灰褐色，无异味，疏松，不粘滞，含水分30%左右，养分含量见表2。

从表2中看出，除全 P_2O_5 量稍低于国家标准外，其它各项均符合国家《GB 7959—87》城镇堆肥农用的标准值。而且速效性N、 P_2O_5 、 K_2O 也较为丰富。

二、城镇生活垃圾无害化堆肥的利用

生活垃圾经无害化处理，再进行机械化磁选、筛选，剔除垃圾中的铁屑、杂物，最后经过1.2厘米直径筛孔筛分。垃圾肥成颗粒状，疏散，灰褐色，有机质不少于10%，除含表2中的养分外，还具有好的物理性能。据分析，大于0.01的物理性砂粒占74.39%，小于0.01毫米的物理性粘粒只有25.31%（表3）。砂粒是生活垃圾肥中的主要成分，而且以煤灰砂粒

较多。<0.01mm的土粒团聚度为4.1%，>0.01mm水稳性团聚体总量为10.52%。在水稳性团聚体中，无机胶结团聚体只有2.7%，有机胶结的团聚体占97.3%。由钙镁腐殖质胶结的团聚体为46.24%，铁铝腐殖质胶结的团聚体为56.55%。由此可见，铁铝腐殖质胶结的团聚体略有优势。这种垃圾肥对改良土壤结树、提高地力、促进各类作物增产均有良好作用。

1989—1990年，我们用这种无害化的垃圾肥在黄瓜、莴笋、长豆角上进行了试验。每亩施用垃圾肥5000公斤作基肥，并以未施垃圾肥作对照。在其他管理相同的情况下，施垃圾肥的黄瓜亩产1348.6公斤，对照亩产448.7公斤，施用垃圾肥的比对照增产2倍多。施用垃圾肥的莴笋亩产635.5公斤，对照亩产364.41公斤，施垃圾肥比对照增产74.4%。施用垃圾肥的豆荚长平均为55.1厘米，荚粗0.82厘米，而对照的豆荚长35.3厘米，荚粗0.615厘米。土壤性状也得到改善，一年施用垃圾

表3

垃圾肥的物理性状

项目 地点	粒 级 组 成		水稳性团聚体	钠稳性团聚体	焦磷酸钠 稳性团聚体
岳阳市羊角 山无害化处	>0.25mm	52.24	53.23	53.63	54.43
	0.25—0.05	10.15	18.30	11.45	7.47
	0.05—0.01	12.32	13.38	15.53	11.77
	0.01—0.005	5.61	7.28	4.07	3.24
理圾垃圾场	0.005—0.001	6.11	4.28	2.99	5.99
	<0.001	13.89	3.53	12.31	16.06
	<0.01	25.61	15.09	19.37	25.32
	>0.01	74.39	84.91	80.63	74.68

表4

施用无害化垃圾肥一年后土壤的理化性状

处理	全 量 (%)			速效 (PPm)			PH	有机质 (%)	容 重 (克/厘米 ³)	比 重 (克/厘米 ³)	空隙度 (%)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
施用前	0.23	0.25	1.60	189	12.5	25	6.7	5.0	1.30	2.65	51.0
施用一年	0.26	0.27	1.25	210	15.0	31	6.5	6.8	1.16	2.65	56.3

肥,有机质增加1%左右,容重降低,孔隙度增加,砂性增强,土壤有效成分也有所增加(见表4),深受农民欢迎。1990年试销垃圾肥3000吨,1991年仅半年就销出7000吨,大有供不应求之势。

三、生活垃圾无害化处理的 经济效益及社会效益

1. 直接经济效益

城镇生活垃圾是一堆废物,每年由政府部门补贴巨额资金用以填埋处理,每吨垃圾的补贴费4.2元(1990年的标准)。经过无害化处理的垃圾肥每吨成本8.32元,垃圾肥的销售价每吨6.0元,无害化处理每吨垃圾只要国家补贴2.32元,比原来填埋每吨节省补贴1.88元。若以日处理100吨的垃圾场一年处理垃圾3.6万吨计,一年可节约67600元的补贴费。每吨垃圾有80%可作为农田肥料,一年有2.88万吨垃圾肥免于填埋,可减少填埋垃圾地4亩,按现时征地价计,又可节省开支8万元。

2. 间接效益

城镇垃圾无害化处理堆肥,为农田提供了有机质和N、P、K等养分,改良了土壤结构,有力地支援了农业生产。以日产垃圾堆肥100吨计,每年可提供2880吨有机质、240吨氮素、280吨钾肥和280吨磷肥。以每亩施用无害化垃圾肥5000公斤计,每年可改良土壤5.76万亩,以每亩平均增值

150元计,每年可增收86.4万元。

3. 社会效益

大量的城镇垃圾经无害化处理后,成为农用肥,大大地减少了城镇生活垃圾的填埋,防止了垃圾肥的第二次污染,净化了城镇生活环境,有助于人民的身体健康,提高工作效率。

四、几点建议

1. 垃圾无害化处理,是在配套机械化操作下进行的。为了充分利用设备和场地,应采用快速高温发酵,把在发酵槽内发酵周期缩短到45天内,这样可以提高机械的利用率和发酵池的投资效果。

2. 要进一步提高垃圾堆肥质量。垃圾堆肥含砂质多,含有机质也多(10%以上),吸附力强,能与多种化肥胶结。若在垃圾肥中加入定量的N、P、K化肥混成较高品位的系列专用肥,效果将会更为显著。

3. 垃圾堆肥作为一种肥料出售,要求质量高,效果好,无玻璃碎屑,无论旱地水田都可施用。因此,筛选的最后一道筛孔的直径应不大于0.5厘米。

4. 防止土壤砂化,垃圾堆肥不能无限期地连续施用,因为目前垃圾堆肥中的物理砂粒含量较高,若连续长期施用,则会使土壤变成砂性,保水保肥性能变差。为此,需要提高堆肥质量,尽量减少单位面积的施用量。

黄泥田肥力变化定位监测阶段总结

曾希柏

良好的耕作制度和施肥方式，不仅影响作物的产量和品质，而且对改善土壤的肥力状况亦具有很大的作用。一般认为：合理的有机、无机肥配比和施肥等，不仅能改善土壤的肥力状况，而且能使土壤的生产能力达到最佳水平。为了探求在不同条件下黄泥田肥力状况及生产力等的变化情况，我所于1986年底承担了省土肥站下达的土壤肥力定位监测任务，于1987年开始，对黄泥田在不同施肥和耕作等条件下土壤肥力的变化进行监测。现将开展本工作五年的结果总结如下。

一、试验设计及方法

试验在我所板页岩发育的潜育性黄泥田中进行，共设以下处理：

I、氮、钾区：按1987年测土配方情况确定施肥为：早稻亩施纯氮9.5千克，氧化钾5.0千克；晚稻亩施纯氮10.5千克，氧化钾7.5千克。

II、最佳化肥区：按土壤养分测定结果和目标产量确定氮、磷、钾肥施用量。1987~1988年施用量为：早稻——亩施纯氮9.5千克，氧化钾3.0千克；晚稻亩施纯氮10.5千克，氧化钾4.5千克；1989~1990

年早、晚稻均在原基础上每亩增施0.5千克纯氮，1991年早稻又每亩增施五氧化二磷3.0千克。

III、麦—稻—稻区：按习惯施肥区确定氮、磷、钾用量，用早稻和大麦秆的一半还田，并扣除其中所含养分。大麦施肥按我市习惯为亩施猪粪1000千克、尿素7.5千克、过磷酸钙25千克、氯化钾7.5千克。

IV、习惯施肥区：按我市1987年前后稻田习惯施肥用量，早稻亩施紫云英1500千克、碳铵25千克、过磷酸钙25千克作基肥，尿素9千克、氯化钾2.5千克作追肥；晚稻亩施尿素15千克作基肥，尿素10千克、氯化钾5千克作追肥；冬季稻田种紫云英，作第二年早稻用肥。

V、空白区：全年不施任何肥料，冬季稻田空闲。

VI、30%有机肥区：按最佳化肥区施氮量的30%，早稻用紫云英、晚稻用稻草的一半和猪粪代替，并同时扣除其中所含的磷、钾（紫云英除外，因其磷、钾基本上来自本田），冬季稻田种紫云英，并控制其产量，作为第二年早稻用肥。

VII、60%有机肥区：除有机肥的施用比例为总施氮量的60%外，其余均按30%有机肥区进行。

5、利用垃圾中有机物含量多的特点，也可以通过生物的转化，先作蚯蚓的养殖饲料、沼气原料及食用菌（蘑菇）的

原料，而后再作肥料，实行多途径多层次的综合利用。

（原载《湖南农业科学》1991年增刊）

试验小区长14.2m, 宽7.0m, 计99.4m² (约0.15亩)。小区建成时, 各处理间均按要求用水泥埂隔开, 同时, 各小区实行单独排灌, 以避免肥水串连。各小区的田间管理措施基本一致, 所用作物品种早、晚稻均为我所培育的优质稻, 早稻为“湘早籼5号”(原编号8261—40), 晚稻为“岳晚籼1号”(原编号84—17), 大麦为“沪麦3号”, 紫云英为“湘肥3号”。肥料的施用比例, 除特殊要求及有机肥外, 原则上氮肥按早稻70%作基肥、30%作追肥, 晚稻60%作基肥、40%作追肥。磷肥则全部作基肥。钾肥无论早、晚均按60%作基肥、40%作追肥施用。

各小区每季作物收获后, 分别计算其产量, 并取植株样考种、化验, 所施用的有机肥在施用前先进行化验, 再根据化验结果确定其施用量。每年晚稻收割后, 取各处理耕层混合样分析其中有关养分含量。五年后, 取各处理剖面样进行分析。

二、试验结果及讨论

(一) 不同处理对水稻产量的影响

由于各处理的施肥结果等存在一定差异, 因此, 其产量亦有一定差别。从各处理五年产量变化(表1)可以看出: 虽然各处理的施肥量相差不大, 但由于其施肥结构等的差异, 因此, 各年度产量亦存在一定差别。其中, 五年产量平均以60%有机肥处理最高, 达748.2千克/亩; 最佳化肥区次之, 为741.0千克/亩。空白区由于连年不施任何肥料, 因此, 土壤生产力下降明显, 1987年为施肥区最高产量的68.4%, 到1991年则仅占施肥区最高产量的58.1%, 五年平均只有施肥区产量的53.2%。而肥料(特别是氮肥)用量稍多的习惯施肥处理, 其产量五年平均是施肥

各处理中最低的。可见, 要达到水稻高产、稳产, 单从追加施肥量入手是不够的, 必须注意合理的氮、磷、钾配比和掌握合适的有机、无机肥施用比例。

(二) 不同处理对土壤养分状况的影响

1、对土壤有机质状况的影响

不同处理土壤有机质的变化情况, 因有机肥施用量及耕作制度等的差异而有不同。从表2可以看出: ①空白区由于连年不施任何肥料, 故土壤中的有机质含量下降比较明显, 到1991年, 其含量仅10.8g.kg⁻¹, 比监测前降低3.9g.kg⁻¹; 而60%有机肥处理, 则因有机肥用量较多, 且其施用结构较为合理, 故其有机质含量有较大幅度的增加, 到1991年, 达到22.7g.kg⁻¹, 比监测前增加7.0g.kg⁻¹。其它各处理的有机质含量也均有一定幅度的上升, 其趋势是: 施有机肥的处理上升较多, 单施化肥处理则上升幅度很小。②各处理活性有机质含量的变化: 空白区的含量也是下降的, 五年共计下降了6.9g.kg⁻¹。上升幅度较大的亦为60%有机肥处理, 五年总计增加4.1g.kg⁻¹, 其它各处理的变化似乎同样与有机肥的施用量有关。说明不施任何肥料或不施有机肥, 对土壤有机质含量的改善不利。

2、对土壤全量养分含量的影响

从每年秋后取样分析的结果来看, 土壤全量氮、磷的变化不太明显, 土壤全钾的变化则相对较大, 由表3可以看出: ①各处理土壤全氮含量的变化, 除最佳化肥区与监测前持平, 空白区比监测前降低0.08g.kg⁻¹以外, 其它各处理均有不同程度的增加, 其中以60%有机肥处理增加最多, 其次是30%有机肥处理, N、K区增加最少。②各处理土壤全磷含量的变化, 除60%有机肥区和30%有机肥区处理外, 其余各处理均有不同程度的下降。其

表1

各处理的五年产量变化

(单位: kg/mu.year)

处理	I	II	III	IV	V	VI	VII
年度							
1987	772	778	762	775	532	762	742
1988	607	600	618	600	351	611	620
1989	645	675	651	615	245	650	685
1990	748	782	780	754	349	765	809
1991	838	870	679	840	514	862	885
平均	722.0	741.0	738.3	716.3	398.2	730.0	748.2

注: 产量为每年早、晚稻产量之和。

表2

不同处理的有机质变化

(单位: g/kg)

处理		I	II	III	IV	V	VI	VII
项目								
有机质	监测前	14.6	15.8	15.2	15.0	14.7	15.2	15.7
	1987年	14.9	14.8	15.5	15.1	14.5	15.6	15.9
	1988年	15.4	15.3	14.9	15.6	13.4	16.2	18.4
	1989年	16.1	16.0	14.6	15.8	11.0	17.1	21.3
	1990年	15.9	16.1	15.2	16.0	10.5	18.2	22.9
	1991年	15.6	16.8	15.7	15.9	10.8	18.3	22.7
	± 值	+1.0	+0.2	+0.5	+0.9	-3.9	+3.1	+7.0
活性O·M	监测前	13.5	12.8	12.9	13.1	13.0	13.8	14.5
	1991年	14.3	13.5	14.6	14.5	12.1	15.9	18.6
	± 值	+0.8	+0.7	+1.9	+1.4	-0.9	+2.1	+4.1

中下降最多的是空白区, 其次是麦—稻—
稻区, 以最佳化肥区和习惯施肥区降低较
少, 其中除与磷肥的施用有一定关系外,

麦—稻—稻处理还可能与大麦对磷的利用
能力强、需要量多等有关, 其原因尚待继
续探讨。③土壤全钾含量的变化, 亦以不