

施猪粪、红萍等有机肥,早稻产量和土壤养分虽然比保留表土的低,但比乱土层不增肥的每亩高6.6—46斤,土壤有机质提高0.05—0.14%,全钾增加0.08—

0.54%,盐基代换量提高0.11—4.53毫克当量/100克土,水解氮、速效磷、钾都有不同程度的增加。

岳阳地区高产稳产稻田土壤条件的初步研究

周 寿 求

(湖南省岳阳地区农科所土肥组)

创造高产稳产的土壤条件,大幅度提高土壤生产率是我国农业现代化的重要内容,也是当前土壤科学研究中的最重大课题。一九七六年以来,我所针对我地区丘陵与湖区中当前双季稻实际亩产量超“双纲”或接近“双纲”的历年高产稻田50丘和低产田20丘进行定点对比观测研究,据初步研究结果认为:在保证山、水、田、林、路综合治理,创造一个旱涝保收,条田成方,土地平整,排灌自如,无“三水”为害(地面的渍水、洪水、地下水、毒水)的前提下,我地区当前高产稳产稻田的土壤条件具有8个共同特征。

(一)土壤整体构造好 有6寸厚的耕作层,2寸厚的犁底层,具有垂直节理明显的小棱柱状结构的心土层(又叫斑纹层)及保水性较好的底土层(又叫淀积层)60厘米内无永久性青泥层,沙砾层、白泥层、铁籽铁盘层,基岩层等6种障碍层次。而低产田土体构造上主要表现为耕层浅和底土有障碍土层。在山丘区耕作层只3寸左右,底土层多出现铁子铁盘,基岩等土层;湖区和低洼垅田的低产田多出现永久性青泥层、白泥层;花岗岩山丘区和河流冲积的低产田,多出现沙砾层,基岩层等障碍土层。

(二)耕作层形态结构好 湿泥期分化成三个层次,干燥期成蜂窝状结构。灌水期,在生物作用下分化形成三个层次:粘质田形成淤泥层、渣泥层、糯泥层;沙质田分化形成淤泥层、渣沙层、沙泥层。使耕层软

而不糊,糯而不粘。落水干燥后,耕层成布满锈纹锈斑的蜂窝状结构,酥松易碎,见水松软。而低产田的耕层结构差,呈泥浆状或泥块状结构,湿时粘韧分散或不易化泥而易沉紧板结,干时坚硬板结,成棱角状坚硬土块,难耕难碎群众形容为“天啃一把刀,下雨一团糟”。

(三)土壤有益微生物和生物群落多,繁殖快 尾鳃蚓是高产田的重要的生物学指标。灌水期,尾鳃蚓每亩能繁殖到800万条以上,泥面水层中兰绿藻生长繁茂,水稻插秧后一个星期水呈蓝绿色,水中浮游生物(轮虫、聚缩虫、蚤状水蚤等)多,而低产田这类生物很少。尾鳃蚓每亩仅10—20万条,而且个体小,搬运翻拌土壤能力弱,但牛毛粘在低产田中生长快,数量多。另外,高产稻田土壤中自生固氮菌、纤维分解菌等有益微生物群落多,大大加快了土壤有机物的分解合成和无机营养的再利用。使土壤中能源物质和营养物质的循环周期加快,而培肥土壤。

(四)土壤有机质含量高,品质好 据50块高产田统计,有机质含量范围2—4%,多数高产田是2.5—3.5%(表1)。

土壤有机质品质好是高产田另一个重要特性,据高产稻田腐殖质组成分析,胡敏酸和与活性三氧化物松结合态腐殖质含量高,占有机质总量10%以上,如表2,16号高产田和24号高产田有机质含量为3.02—3.29%比23号潜育性中产稻田有机质虽低0.3—

表1 高产稻田有机质含量水平

有机质%	1.5—2.0	2.01—2.50	2.51—3.0	3.01—3.5	3.51—4.0	4.01—4.5
土壤样品数	4	9	13	14	9	1
占%	8	18	26	28	18	2

0.57%,但胡敏酸含量高,16号田高0.039%,24号田高0.139%,与活性三氧化物松结合态腐殖质含量更高。16号田高0.043%,比28号低产田高1—4.5倍,高产田

淤泥层的松结合态腐殖质比低产田高13倍,为高产田持续不断供应大量速效养分提供了物质基础。

(五)土壤全量养分丰富,速效养分含量高,持续供

表2 不同类型稻田土壤有机质的组成*

土 类	耕 作 层 次	有 机 质 (%)	土 壤 腐 殖 质 (%)			松 结 合 态 腐 殖 质 (%)
			胡 敏 酸	富 啡 酸	胡 敏 素	
十 高 六 产 号 田	溶 泥 层	3.18	0.394	0.366	2.420	0.638
	渣 泥 层	3.01	0.209	0.601	2.100	0.464
	糯 泥 层	2.87	0.371	0.539	2.060	0.662
	平 均	3.02	0.325	0.502	2.193	0.588
二 高 十 产 四 号 田	溶 泥 层	3.34	0.464	1.026	1.850	
	渣 泥 层	3.13	0.394	1.046	1.690	
	糯 泥 层	3.41	0.418	0.832	2.160	
	平 均	3.29	0.425	0.968	1.897	
二 潜 十 性 三 中 号 产 田	溶 泥 层	3.64	0.278	0.742	2.620	0.546
	渣 泥 层	3.41	0.325	0.835	2.250	0.638
	糯 泥 层	3.73	0.255	0.865	2.610	0.452
	平 均	3.59	0.286	0.814	2.490	0.545
二 低 十 产 八 田 号	溶 泥 层	2.23	0.185	0.555	1.54	0.046
	渣 泥 层	1.79	0.209	0.301	1.28	0.127
	糯 泥 层	1.90	0.093	0.507	1.30	0.221
	平 均	1.97	0.161	0.453	1.356	0.131

* 1978年4月30日取样, 分析方法见中国科学院南京土壤研究所编《土壤理化分析》与M·M·科诺娃著《土壤有机质》。

表3 高产稻田水解氮动态变化*

水 解 氮 (p p m)	耕 前		五 月 初		六 月 初		七 月 中	
	样 品 数	%	样 品 数	%	样 品 数	%	样 品 数	%
60—80	1	2						
80—100	7	14	1	2.5	5	10	4	13.3
100—120	9	18	4	10	10	20	6	20
120—140	23	46	15	37.5	7	14	6	20
140—160	7	14	13	32.5	16	32	8	26.7
160—200	3	6	6	15	10	20	5	16.7
200—250			1	2.5	2	4	1	3.3
合 计	50	100	40	100	50	100	30	100

* 水解氮用碱解扩散法。

表4 高产稻田速效磷动态变化

速 效 磷 (p p m)	耕 前		五 月 初		六 月 初		七 月 中 旬	
	样 品 数	%	样 品 数	%	样 品 数	%	样 品 数	%
5—10	2	5.7	1	2.5	1	2.5	8	26.7
10—15	6	17.1	8	20	25	62.5	15	50.0
15—20	13	37.2	15	37.5	8	20	7	23.3
20—25	4	11.5	12	30	1	2.5		
25—35	6	17.1	4	10	3	7.5		
35—45	4	11.4			2	5		
合 计	35	100			40	100		

应强度大 早稻生长前期速效磷含量高。中后期水解氮含量较高,晚稻生长速效氮磷含量高是我地区当前高产田的重要农化特性。据测定:高产田全氮0.15—0.2%以上,全磷0.15%以上,全钾1.5—2.5%,低产田的全氮和全磷均在0.1%以下,全钾无明显规律。高产田的速效养分供应高而均匀,水解氮,早稻耕前100ppm以上,早稻生长前期130—160PPm以上,高达210PPm,生长中期110—130PPm(表3)。

高产田晚稻前期90—110PPm,中后期80—90PPm。低产田的水解氮:在耕前多为60PPm,早稻前期80—90PPm,中后期60—70PPm,晚稻生长期为50—70PPm也有少数高的。

速效磷用0.5M碳酸氢钠浸提,钼锑抗比色法测定 其结果见表4,可见多数高产田速效磷:耕前13—20PPm,早稻前期18—22PPm以上,中后期11—15PPm。低产田速效磷:耕前5—7PPm,早稻前期低于10PPm,中后期2—6PPm,早稻坐兜田前期更低,在5PPm以下,高产田速效钾在120PPm以上,缓效钾在500PPm以上。

(六)土壤胶体品质好,代换性能高,缓冲性强 据30个高产田测定:结果见表5,可见高产田的代换性盐基,每百克土有18—20毫克当量,代换性钙每百克土11—13毫克当量,代换性镁多数为2.0—2.5毫克当量,盐基饱和度多数在90%以上。

表5 高产田代换性能

(毫克当量/100克土)

项 目	高 产 田		低 产 田
	范 围	多 数	
代换性盐基总量	10.13—23.13	18—20	< 8
代换性钙	7.41—15.0	11—13	< 5
代换性镁	1.51—3.00	2.0—2.5	< 1
代换性氢	0.38—0.96	0.58—0.67	0.6—1.1
代换性铝	0.10—0.97	0.38—0.76	2.22—3.36
盐基饱和度(%)	85.1—94.5	90	70—80

(七)稻田地下水位低 据我所对全区九个公社十八个大队调查,并对15个典型500多亩稻田逐丘设井观测,地下水位低的高产田(地下水位在35厘米以下)比地下水位高的低产田(地下水位高于田面或达到耕作层)早稻亩产要高186—250斤,有些高一倍,见表6,油菜亩产高1—1.5倍,紫云英鲜草亩产高5—7倍。

稻田地下水的变化有一定的规律,不同稻田地下水位不同,同一丘田中不同部位,不同季节地下水位也各不相同,常受水源丰缺、地形部位、底土性质、田面宽度和梯距高低的影响而发生有规律的变化,同一丘田的地下水位以灌水期最高、春雨期次之,晒田期较低,秋冬久晴期最低,如表6。而高产田多表现在灌水期和春雨期地下水位在36—60厘米以下。据多数高产

表6 稻田地下水位对早稻的产量影响

(1976年)

田 号		一 号 台 田		二 号 排 田		三 号 高 肥 低 田		石 家 低 肥 低 田	
离 田 边 距 离(米)		5	25	5	25	5	25	5	25
地 下 水 米 位	灌 水 期	35	25	13	-1	-2	-13	-8	-15
	春 雨 期	44	38	23	6.5	12	-2	-3	-6
	晒 田 期	62	50	46	34	19	4	2	-1
	干 冬 期	85		58		25		5	-2
早 稻 亩 产(斤)		794		770		680		374	

稳产田情况和发展三熟制的需要出发,高产田的地下水位山丘区田里边应在50厘米以下,湖区应在70厘米以下。但不是越低越好,丘陵区地下水位低于80—100厘米的田,一般表现不抗旱,当水源不足时,一遇干旱得不到地下水位补充时易使水稻受旱减产。同时地

下水位降得过低,地下排水工程建设既不经济,也难办到。

(八)土壤呈微酸性到中性反应 绝大多数高产田酸碱度适中,pH范围(水浸)6—8,多数在pH6.5—7.5。没有pH5.5以下的,也没有pH8.5以上的。