

施肥对水稻土某些性质的影响

鍾彦胜*

(安徽徽州地区农科所)

鲍雅娟 丁之静

(徽州地区土肥站)

摘 要

试验表明,施肥对水稻土的有机质含量、腐殖质组成、团聚体的形成和代换量以及水稻产量均有明显的有利作用。

施用有机肥对改善土壤结构、提高土壤肥力和水稻产量都有良好效果,这方面的报道也较多,单施无机肥对水稻土性质和水稻产量影响,国外也时有报道,但我国研究较少。当前,我国无机肥的施用量正急剧增加。因此,研究单施无机肥对水稻土性质和水稻产量的影响,具有重要的现实意义。

一、试验方法

试验在1980—1983年进行,共收获8季。供试土壤为白垩纪桂林组紫色岩发育的紫色性水稻土,地下水位较高(旱季距地表30厘米左右,雨季可接近地表)。试验前一直实行稻—稻—(绿)肥制,每年两季水稻亩施尿素30—35公斤,绿肥(紫云英)间或亩施普钙15—20公斤,钾肥和有机肥极少施用,属中等肥力水平,一般年产稻谷350—400公斤。

试验分6个处理:1.化肥区;2.紫云英+化肥区;3.紫云英+稻草Ⅰ+化肥区;4.紫云英+稻草Ⅱ+化肥区;5.紫云英+稻草Ⅲ+化肥区;6.厩肥+紫云英区。其中处理1为冬闲—早稻—晚稻;其余为绿肥—早稻—晚稻。

各处理的施肥量列于表1。

供试早稻为迟熟品种;晚稻为粳稻。小区面积为0.03亩(20m²),随机排列,4次重复。为防止灌溉时各处理区发生串灌,各小区均有排、灌口,分别排、灌。每年于晚稻收获后采集土壤试样一次,每小区采3个样点,然后将同一处理的4个小区的土样混合为一个样品,供分析使用。

二、结果和讨论

(一)对土壤有机质含量的影响

分析结果表明,试验期间,土壤有机质含量的变化(表2)似与施肥种类和数量关系不

* 现任职于黄山市土肥站。

表1 试验期间各处理的平均施肥量

处理代号	平均施肥量(公斤/亩)
1	不施有机肥;化肥用量相当N13.8; P ₂ O ₅ 1和K ₂ O4.5。
2	紫云英400;化肥用量除钾肥稍少外,其余同上。
3	紫云英400;稻草200;化肥用量同上。
4	紫云英400;稻草300;化肥用量同上。
5	紫云英400;稻草400;化肥用量同上。
6	紫云英400;厩肥5000;不施化肥。

注: 1. 有机肥均作基肥用, 化学肥料除氮肥一半作基肥一半作追肥外, 其余均作基肥。
2. 表内稻草数量系1980—1982年的用量, 1983年的用量, 处理3、4、5分别为250, 350, 500。

表2 不同处理对耕层土壤的有机质含量(%)的影响*

处理代号	1980年	1981年	1982年	1983年
1	3.77	3.75	3.47	3.64
2	3.63	3.74	3.42	3.55
3	3.60	3.57	3.37	3.48
4	3.39	3.61	3.41	3.51
5	3.69	3.75	3.58	3.67
6	3.74	3.73	3.64	4.00

* 土样磨碎前将肉眼可见的植物残体剔除掉。

大, 而与当年的降水量(通过它影响土壤的水热状况)有一定的联系。尤其在气温较高的8-10月份降水量的不同, 对土壤有机质含量的影响更为突出。例如, 1981年该期间的降水量达411.9mm, 而1982年仅169.8mm, 因此, 在1982年, 各处理的土壤有机质含量均较1981年有所下降, 其中以处理1及2下降最显著;相反, 年降水量增加时, 各处理的土壤有机含量也增加。如1983年, 年降水量高达2295.5mm, 因此, 当年各处理的土壤有机质含量也有所增加, 其中以厩肥区增加最显著。

看来, 施肥(包括有机肥)对土壤有机质含量的影响是有条件的, 即受当地当年的土壤水热状况尤其是积温和降水量所制约。

(二)对腐殖质组成的影响

施肥对土壤腐殖质组成有一定的影响。结果表明(表3), 凡施稻草的处理, 其松结态腐殖质含量均较低, 且有随稻草施用量的增大而降低的趋势; 稳结态和紧结态腐殖质的含量则相反, 凡施稻草的处理含量较高, (可达86.3%), 且有随稻草施用量的增大而增加的趋向; 至于胡敏酸/富里酸比值, 却以处理1最高(达0.58)处理6次之(为0.41)处理2最低(仅0.12)。这些结果说明, 在一定的水热条件下, 稻草在提高土壤腐殖含量方面是有一定作用的, 但单施化肥似乎对土壤腐殖的数量和品质也并无明显的不良影响。

(三)对土壤团聚体和代换量的影响

由表4可见, 稻草、厩肥对水稻土的团聚体形成有良好作用, 而单施化肥则略有不良影响。

表3 不同处理对耕层土壤腐殖质组成的影响*

处理代号	腐殖质(%)	松结态腐殖质		稳结态腐殖质		紧结态腐殖质		胡敏酸/富里酸
		%	占总量的%	%	占总量的%	%	占总量的%	
1	3.15	0.84	27.8	0.32	10.2	1.86	58.7	0.58
2	3.10	0.56	18.1	0.48	15.5	2.17	70.0	0.12
3	3.11	0.70	22.5	0.35	11.3	1.85	59.5	0.17
4	3.15	0.68	21.6	0.40	12.7	2.05	65.1	0.36
5	3.45	0.52	15.2	0.62	18.1	2.34	68.2	0.34
6	3.57	1.02	28.6	0.36	10.1	2.16	60.5	0.41

* 1. 腐殖质含量按丘林法测定。腐殖质组成用0.1N NaOH和0.1M Na₄P₂O₇液浸提法;
2. 系1983年双晚收获后采样分析结果;
3. 分析前土壤用杜列液(比重为2.0)处理, 再烘干后称样分析[8];
4. HA/FA仅包括稳结态和松结态两组分。

表 4 施肥对水稻土团聚体组成的影响

处理代号	团 聚 体 (mm, %)						
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	<0.01
1	3.0	20.1	32.4	10.4	20.9	13.2	44.5
2	3.8	20.4	33.4	12.5	18.8	11.1	42.4
3	3.0	21.2	31.3	10.4	18.8	15.3	44.5
4	3.8	28.7	27.1	10.4	18.8	11.1	40.3
5	3.8	28.7	27.1	10.4	18.8	11.1	40.3
6	3.8	24.5	27.1	10.4	18.8	15.3	44.5

至于对土壤交换量, 则差异不大, 厩肥区交换量为 22.4me/100g土, 化肥处理区为 21.5me/100g土, 表明连续施用化肥对土壤交换量不致产生明显的不良影响。

(四)对水稻产量的影响

试验表明, 在土壤有机质含量较高的土壤上, 单施化肥, 也可获得高产。化肥区每年施入土壤的NPK 虽均低于厩肥及其他处理, 但其水稻产量仍居各处理的首位, 4年平均年产量 517.5公斤, 比厩肥区434.6公斤增产19.1%。但其产量逐年明显下降, 其原因可能与磷、钾肥施量偏少有关。

施厩肥处理 6 的产量, 第一 year 远低于化肥区, 第二年接近, 第三年略超过, 第四年可能因降水量较高(达2295.5mm), 试验田地下水水位升高, 厩肥未能充分发挥其肥效, 故其产量略低于化肥区。

施稻草处理, 施用量增至400公斤(处理 5)对当季水稻产量的影响仍不明显。如 4 年晚稻平均亩产, 未施稻草的处理 2 为196.5公斤, 而施用稻草的处理 4 最高产量也仅为198.7公斤, 二者几乎是平产; 又如1983年晚稻, 虽稻草施量增加, 但施量最多的处理 5 与处理 2 其亩产均为113.3公斤。这可能与土壤有机质含量较高和化肥用量较大有关。(表 5)

表 5 不同处理对水稻产量(kg/亩)的影响

处理代号	1980			1981			1982			1983			4 年平均			
	早稻	双晚	全年	早稻	双晚	全年	早稻	双晚	全年	早稻	双晚	全年	早稻	双晚	全年	%
1	396.5	221.5	618.0	293.5	236.5	530.0	278.5	213.5	492.0	290.0	140.0	430.0	314.6	202.9	517.5	19.1
2	411.5	223.5	635.0	300.0	233.0	533.0	270.0	196.5	466.5	281.5	133.5	415.0	315.8	196.6	512.4	17.9
3	411.5	235.0	646.5	293.5	218.5	512.0	250.0	171.5	421.5	265.5	126.5	392.0	305.1	187.9	493.0	13.4
4	421.5	231.5	653.0	301.5	225.0	526.5	268.5	201.5	470.0	276.5	136.5	413.0	317.0	198.6	515.6	18.6
5	378.5	225.0	603.5	290.0	216.5	506.5	270.0	196.5	466.5	268.5	133.5	402.0	301.8	192.9	494.7	13.8
6	233.5	113.5	347.0	271.5	206.5	478.0	303.5	206.5	510.0	266.5	136.5	403.0	268.8	165.8	434.6	0

同时, 连续 4 年试验结果表明, 施用稻草对改善土壤腐殖质品质和土壤结构均有一定的良好作用, 但在土壤有机质含量及化肥用量较高的条件下, 对当季水稻产量没有明显的增加效果; 厩肥可改善土壤结构、提高土壤肥力, 具有确定无疑的肥效; 土壤有机质含量达3.50%以上的潜育型水稻土, 单施化肥对土壤性质没有明显的不良影响, 同样可获得高产, 但在施足氮肥的同时, 还必须施足磷、钾等肥料, 才能保持高产稳产。作物高产后其根茬和稻秆也多, 从而增加土壤有机质和厩肥等来源, 使土壤有机质得到补偿。

参 考 文 献

- [1] 刘忠翰、蒋剑敏、熊毅, 稻草、紫云英对土壤复合体性质的影响, 土壤学报, 第1期, 1984。
[2] 王家玉摘译, 堆肥连用试验再探讨, 土壤农化参考资料, 第4期, 1977。
[3] 傅杰平, 土壤结合态腐殖质分组测定, 土壤通报, 第2期, 1983。

(上接第150页)

表 6 马肝土田和黄白土田耕层土壤的农化性质(X)

土壤类型	样本数	pH	有机质 (%)	全 氮 (N%)	全 磷 (P ₂ O ₅ %)	全 钾 (K ₂ O%)	速效磷 P ₂ O ₅ pmm	速效钾 K ₂ O ppm	阳离子交换量 (m.c./100克土)
马肝土田	30	5.7~6.4	1.65	0.099	0.066	2.06	8.9	140	18.4
黄白土田	29	5.6~6.2	1.81	0.107	0.071	1.99	9.9	95.2	15.2

和阳离子交换量存在着一定的差异:(1)马肝土田有机质、全氮、全磷和速效磷都低于黄白土田;(2)黄白土田全钾和速效钾则明显少于马肝土田,在此类土壤中钾肥的效果较为明显;(3)马肝土田的阳离子交换量较黄白土田高出3.2毫克当量/100克土。

综上所述,皖西黄土岗地的地貌分割成岗、塆、冲、畈,直接影响到黄土母质的分异。无论是地带性土壤—黄棕壤,还是人为土—水稻土,其土壤形成及其特性,都受到地貌和成土母质的深刻影响。因此,同一土类在亚类以下划分土属时,要考虑成土母质的分异对土壤属性的影响,应将原积黄土和运积黄土所发育的土壤划分为不同的土属,不能将二者混为一谈。这不仅在理论上而且在生产上都具有指导意义。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所主编,中国土壤。科学出版社,1979。
[2] 侯光炯主编,中国农业土壤概论。农业出版社,1982。
[3] 席承藩、张俊民,中国土壤区划的依据与分区。土壤学报,19卷,2期,1982。
[4] 张俊民、张辛未、潘玉生、胡积琳等,大别山北部之土壤。土壤专报,第37号,1980。
[5] 孙毓飞、刘世术、王浩清,皖西丘陵山区农业地貌类型及与生产的关系,南方山区综合科学考察专辑。河南科技出版社,1988。