

油菜秸秆还田增肥改土效应的探讨

谢再稚

(江苏省溧阳县农业局)

我县位于太湖以西,茅山以南,地形复杂,系半低山丘陵半圩乡地区,部分土壤养分贫瘠,且泥浆板结,历来以种植稻、麦为主,实行水稻、三麦、油菜、红花草轮作换茬制。随着耕作制度的改革,复种指数提高,近几年来冬绿肥面积大幅度缩减。据统计,从六十年代末的绿肥面积约占总耕地面积的34%以上,下降到1983年不足6%。由于优质有机肥料减少,氮素化肥大量增加,造成用地与养地、有机肥与无机肥比例严重失调,致使土壤僵板粘闭,物理性状变差,影响农作物产量进一步提高。针对这一突出问题,充分利用我县每年约20万亩油菜生产优势,大搞油菜秸秆还田。经过多点试验、示范、推广,于1983年全县应用油菜秸秆还田面积达35万亩,占水稻土面积的40%。通过五年(1979—1983)48组大田对比和6组小区定位试验,以及前后近百万亩示范推广应用,结果一致表明:油菜秸秆直接还田增肥改土效果好,省工节本产量高。创出一条适合我县特点的开辟肥源、培肥改土的途径,并已成为全县推广应用的一项新的农业技术。现将取得的结果资料汇总如下。

一、油菜秸秆直接还田的增肥改土效应

1. 油菜秸秆直接还田能改善土壤物理性状 广辟有机肥源,增施有机肥料是改良土壤的根本途径,也是不断提高土壤肥力的物质基础。油菜秸秆含有大量的纤维素、木质素等,油菜秸秆还田可增加土壤多糖、腐殖质,有利于土壤团聚体的形成,改善土壤理化性状。据大田和6组小区定位试验田块土壤理化性质测定结果,土壤容重下降0.01—0.10克/厘米³,总孔隙度增加0.44—3.39%,非毛管孔隙增加1.19—4.52%。

2. 油菜秸秆直接还田可提高土壤肥力 油菜秸秆中含有丰富的养分,据6个植株样本分析结果,平均含氮0.585%,全磷P₂O₅ 0.166%,全钾K₂O 0.897%。根据大田连续三年定位试验的土壤分析,油菜秸秆还田后0—15厘米土层中,土壤有机质为1.36%,比对照区的1.29%增加0.07%,土壤中速效磷、速效钾、土壤代换量分别由3.4ppm,64.1ppm,13.46毫克当量/100克土增至7.1ppm,86.2ppm,16.7毫克当量/100克土。故油菜秸秆还田,可直接补充土壤养分,更新土壤有机质,有利于养分的转化,提高土壤肥力。

二、油菜秸秆还田的增产效果

经过多点试验、示范和推广应用,油菜秸秆还田增产效果是十分明显的,据小区定位试验结果,水稻产量还田区比对照增产8%(表1);大面积观察调查结果,油菜秸秆还田种杂优稻及单季晚的稻区分别比未还田的增产7.6%和10.5%,与定位试验结果一致。其增产原因为:

表1 油菜秸秆还田定位试验调查资料(水稻)

处 理	田 块 数	面 积 (亩)	平均产量 (斤/亩)	平均产量的变异系数 %
油菜秸秆还田	7	16.5	1039	2.77
未还田(对照)	4	8.3	961	3.51
增 产 %			8	

1. 油菜秸秆还田能增加土壤有机质、氮、磷、钾养分, 增强土壤微生物活动, 促使养分转化, 改善土壤理化性状, 有利根系伸展, 促进地上部植株生长。由于供肥平稳, 以及在还田同时适量配施化学氮肥, 达到迟速配合, 缓急相济, 确保了稻苗早发、稳长、老健。据周城农科站观察记载: 在水稻分蘖、拔节、成熟三个阶段, 油菜秸秆还田的水稻株高、茎粗、单株绿叶、单株分蘖、百株干重等均超过未还田的对照区(表2)。

表2 油菜秸秆还田试验水稻考苗资料

项 目	苗 期 10/6	分蘖阶段 (25/7)			拔节阶段 (5/8)			抽穗阶段 (18/9)		
		对 照 区	秸 还 田 区	增 加 (%)	对 照 区	秸 还 田 区	增 加 (%)	对 照 区	秸 还 田 区	增 加 (%)
株 高(厘米)	36.4	60.7	70.9	16.8	79.5	81.0	1.9	82.8	88.5	6.9
茎 粗(厘米)	0.73	1.47	1.58	7.5	1.63	1.69	3.7	1.06	1.07	0.9
单株绿叶数(片)	6.5	6.7	7.9	17.9	5.9	6.2	5.1	3.1	3.3	6.5
单株分蘖数(个)	1.6	5.1	6.2	21.6	6.1	6.5	6.6	—	—	—
百株干重(克)	25.8	50.1	54.4	8.6	55.5	56.2	1.3	515	662	28.5

2. 油菜秸秆组织枯软, 很少蜡质, 还田后易于腐解, 具有有机肥料缓效的供肥特点, 这是油菜秸秆还田能巩固分蘖成穗、促进大穗、粒多粒重, 获得增产的内在因素。据6组油菜秸秆还田定位试验水稻考种资料, 还田区的成穗率、每穗粒数、实粒数、千粒重均高于未还田的对照区(表3)。

表3 油菜秸秆还田对水稻经济性状的影响

处 理	穗 数 (万/亩)	粒 数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	千 粒 重 (克)
秸秆还田区	23.33	125.6	85.7	28.15
对 照 区	23	105.8	71.5	28
增 加 %	1.4	18.7	19.9	0.54

3. 油菜秸秆还田的稻棵青秀老健, 病害轻, 杂草少。据杂交稻的拔节期调查, 还田区的纹枯病穴发病率为14.5%, 比未还田的穴发病率48.4%轻29.9%; 单季晚稻(10—5)区秸秆还田的纹枯病穴发病率5.9%, 比未还田的18.7%轻, 同时杂草也少。

4. 油菜秸秆还田对后作三麦增产作用仍为明显。由于油菜秸秆还田改善了土壤理化性状, 通气爽水, 使土壤由僵变松, 有利麦根伸展, 促进麦苗出苗早、分蘖早、分蘖多, 起到增穗、增粒、增重的作用。据3组小区定位试验结果, 油菜秸秆还田的小麦产量比对照平均增产9—12%。这与大面积油菜秸秆还田的效果一致。

三、油菜秸秆还田的主要技术措施

1. 秸秆用量适中 根据6组不同土壤上用量对比试验, 每亩还田300斤秸秆的, 每百斤增产稻谷18斤; 每亩还田400斤, 每百斤增产稻谷16斤; 每亩500斤的, 每百斤增稻谷14斤。因

(下转第96页)

该土壤的水利条件好(符合好地标准),或者该土壤分布区内有60%的面积,水利条件符合好地标准等等。作出单项因子评价后,现在要进行三项因子的综合评价。在进行综合评价前,人们自然要问:你对这三项因子是等量齐观,看作同等重要,还是其重要性各不相同呢?也就是要首先确定各因子的权数分配。显然不同地区,不同评价目的,各因子的权系数是不同的。今假定水利条件较重要,养分与土层深度均次于水利条件,重要性相等,这时权数分配是:(0.4, 0.3, 0.3)。评判结果是:

$$(0.4, 0.3, 0.3) \circ \begin{pmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \end{pmatrix} = (0.45 \ 0.32 \ 0.17 \ 0.06)$$

即从三项因子综合的进行评价时,有45%是好地,较好、中等和差地各分别占32%,17%,6%。综合评判的思想方法较符合客观实际,运算简便,结果合理,因而有广泛的用处。

模糊数学创立至今时间不长,但应用广泛^[9],发展迅速,并在许多模糊性突出的一些领域取得了显著的成果,在难于应用数学的中医诊断、天气预报等部门,应用成果尤为突出。当然模糊数学只是作为数学的一个分枝,有它较为适用的领域,但同时也不否定经典数学的应用,而是要合理选用相得益彰。从模糊数学在其它领域广泛的被采用的发展势头看,在土壤领域也会逐步被采用则是肯定的。

参 考 文 献

- [1] H.J. 齐默曼,《模糊数学》创刊贺词。模糊数学,第1期,1981。
- [2] 中央气象局气象科学研究所天气气候研究所编,模糊数学在气象中的应用,19—53页,山西省气象科学研究所出版,1981。
- [3] 唐旭章, FUZZY性的存在及其含义。模糊数学,第1期,121—124页,1982。
- [4] 吴望名等, FUZZY集及其应用浅谈。模糊数学,第2期,109—112页,1982。
- [5] 中国科学院南京土壤研究所主编,中国土壤,495—520页,科学出版社,1978。
- [6] 付宁等,综合评判法在农业经济中的应用。模糊数学,第4期,79—84页,1982。
- [7] 陈永义等,综合评判的数学模型。模糊数学,第1期,61—69页,1983。
- [8] 武汉,教学过程中的综合评判问题。模糊数学,第1期,117—120页,1982。
- [9] 杨艳生等, FUZZY关系方程在土壤侵蚀预报中的应用尝试。模糊数学,第3期,79—82页,1984。

(上接第89页)

此实践证明:油菜秸秆还田用量以300斤为宜,大致为一亩还一亩。

2. 配合底施化学氮肥 油菜秸秆还田因秸秆C/N比例较大,必须配施一定数量的化学氮肥,以满足微生物活动的需要,加速秸秆腐熟,以及促进稻苗早发。据沙河东陵大田对比试验,每亩用300斤油菜秸秆还田,配合35斤碳铵作底肥的亩产893斤,比对照田757斤增产18%。这与其他大田对比试验结果是吻合的。

3. 秸秆还田的沤制 在同样施足面肥的条件下,油菜秸秆还田上水沤制6—7天后,浅耕整田栽秧的比随还田随上水浅耕整田栽秧的发棵早、产量高。据上沛、周城等四个乡农科站考察结果平均,上水沤制一星期的比随还田随上水栽秧的增产9.2%。

4. 油菜秸秆还田的水浆管理 油菜秸秆还田的稻田,栽秧后五、六天要放水落干二、三天,以利扎根、通气供氧、水气协调,促进稻苗早发高产。据沙河扬庄、马垫等农科站统计:对25.5亩油菜秸秆还田的杂交水稻示范田调查,其中18亩采取栽后五、六天落干措施的稻苗发棵较快,平均亩产915斤,比还田后未及时落干的7.5亩杂交水稻亩产863斤增产6%。