

改土粪为粪草堆肥的研究*

卢增兰

(陕西省农林学校)

我国北方地区广泛施用的土粪，土占50—90%，有机质及全氮含量一般在2%及0.15%以下，质量很差，而积肥、施肥耗用劳力却占总劳力的40—70%。随着科学技术的发展，改土粪为粪草堆肥或施用纯粪，有利于农业现代化的顺利发展。

一、土粪的固氮作用与稀释效应

多年来，“土保氮”试验的结论都是加土愈多，保氮效果愈好。但是，只注意掺土积肥后氮素损失减少的数量或所能保存氮素的数量，而不考虑这些氮素是否能够全部被作物吸收利用，只注意掺土积肥后增加了土粪的数量，而不考虑它同时也降低了厩肥的质量，则既不全面，也不合理。

第一，据黄福珍等资料^[1]，生土的有机质含量、供氮水平及单产均远较熟土为差(表1)。

表1 熟化对土壤有机质积累及氮素养分含量的影响 (0—10厘米)

熟化年限	熟化程度	总施肥量		有机质(%)	有机磷(毫克/100克)	速效磷(毫克/100克)	全氮(%)	水解氮(毫克/100克)	固氮菌(个/克土)	小麦产量(斤/亩)
		有机肥(万斤/亩)	化肥(纯N)(斤/亩)							
1	生土	0.0	0.0	0.40	14.8	2.8	0.036	2.6	2290	78.9
2	弱度熟化	1.0	2.0	0.66	16.5	(1.2)	0.050	4.7	3825	169.0
3	中度熟化	8.0	10.0	1.07	26.3	8.5	0.062	6.5	13716	312.9
4	较高度熟化	20.0	20.0	1.48	33.2	22.4	0.080	8.1	—	540.0

又据陕西省土肥所资料，在生土地上种棉花，尽管土壤中含有一定数量的养分，但籽棉产量却很低，同样的化肥和猪粪，施在耕层熟土上，与施在下层生土上(将上层土壤铲除后，施肥种棉)相比较，产量悬殊很大(表2)。

由此可见，正如萎蔫系数以下的土壤水分对植物无效那样，在过于瘠薄的土壤中，养分含

表2 瘠土不同铲深的各土层养分含量及籽棉产量

土层	铲土深度(厘米)	养分含量(%)			籽棉产量(斤/亩)		
		有机质	全氮	全磷	对照(不施肥)	每亩硫酸40斤，普钙28斤	每亩猪粪6450斤
耕作层	0	1.233	0.0833	0.167	202.6	236.9	296.5
亚耕层	30	0.956	0.0598	0.159	90.9	102.8	189.5
老表土	60	0.758	0.0572	0.121	10.4	29.8	98.3
老心土	120	0.575	0.0342	0.135	0.0	2.98	29.8

* 引自陕西省农科院《土壤肥料科研资料汇编》，1974。

* 示范推广工作与扶风县农科所及宝鸡市农技站合作进行。

量临界值以下的部分, 以及由于被土壤粘粒矿物所固定(铵及钾)等原因, 同样施肥也不能满足作物高产对养分的需求。故可认为, 掺土积肥虽有保肥效果, 但对它固定养分的作用也不能忽视。

第二, 植物通过质流和扩散所能吸收养分的多少, 与养分的浓度梯度有关; 一般要求磷的浓度为 10^{-5} — 10^{-6} 克分子以上、钾为 10^{-3} — 10^{-4} 克分子以上时, 才能满足大部分作物的需要^[2]。而掺土积肥、施肥时, 在提高了生土养分含量的同时, 也降低了粪肥及局部土壤中养分的浓度, 这种“稀释效应”与决定养分供应强度的“饱和度效应”相反, 对作物生长也有不利方面。如表2所示, 同是6450斤猪粪, 施于耕层熟土, 亩产籽棉296.5斤, 而施于老心土层则只有29.8斤。

第三, 掺土积肥, 土粪数量增加数倍, 而积存、施用不便, 不得不长期露天堆放, 并主要在农闲时用于追肥, 这样风吹、日晒、雨淋, 养分的损失也不少。改为粪草堆肥后, 平时用麦草泥或塑料纸密封, 施用时用做底肥, 并随运随施、随即翻埋入土, 可以把养分的损失减少到最低限度。

二、草粪或纯粪的增产效果

陕西关中的壤土是在褐土的基础上形成的农业土壤。长期、大量施用土粪的结果, 在老表土之上堆积了厚约60—80厘米的覆盖层。壤土的肥力特点是熟化层厚而熟化程度不高。这种矛盾的出现, 除长期耕种的消耗及秸秆主要燃用外, 与大量施用质量很差的土粪有一定关系。土粪对维持地力虽有一定作用, 但不可能达到高产的要求。

我国北方的土粪和南方的草塘泥都是土多粪少, 南方的水粪则是水多粪少, 实质上都不全是有机肥料。据初步了解, 国外除朝鲜及日本曾有掺土积肥的习惯外, 目前已由秸秆垫圈发展为施用液体厩肥。有的还采用厚垫草或再加塑料垫的方法以节约劳力和垫草数量。同时化肥的主要品种也由含氮20%

的硫酸铵, 发展为46%的尿素和80%的液氮。在这种形势下, 我们不宜把含氮量只有0.34—0.83%的厩肥, 再加3—5倍生土, 使降至0.2%以下。

扶风县在推广粪草堆肥时, 做了大量的试验示范。结果表明, 随着掺土数量的增加, 土粪的增产效果明显降低(表3)。宝鸡市多年多点试验结果指出, 亩施10000斤土粪与3000斤粪草堆肥相比较, 其肥效不仅在当年小麦上相近, 而且在后茬小麦、玉米上也基本相同(表4)。

关于施肥量减少而单产提高的原因, 据扶风县农科所资料, 粪草堆肥中的有机质及全氮

表3 堆肥与不同质量土粪对小麦的增产效果

肥 料	粪草堆肥	1:1土粪	1:2土粪	1:3土粪
施肥量(斤/亩)	1500	4000	6500	9000
小麦产量(斤/亩)	658.1	633.1	618.6	578.4

(扶风县农科所, 1981)

表4 土粪与粪草堆肥对小麦及后茬作物的肥效

作物及年份	小麦(1981)		小麦(1982)				复种玉米(1982)	
	毕公	南坡	横水	杨家庄	同心	任伯庄	同心	任伯庄
土粪10000斤/亩	770	643	768	866	845.8	624.5	855.2	721
草粪3000斤/亩	791	646	798	842.5	848.0	606.8	854.0	729

(宝鸡市农技站, 亩产, 斤)

含量大约分别相当于土粪的10倍及5倍(表5)。又据宝鸡市农技站统计,毕公大队1976年共积土粪1800万斤,含氮量以0.1091%计,折标准氮肥只9.8万斤。1977—1980年平均积制粪草堆肥607万斤,含氮量以0.4348%计,折标准氮肥即增为13.2万斤。随着施入养分数量的增加,配合其他措施,粮食总产由1977年的129万斤增为1979年的194万斤。同期劳动日值也由0.65元增为1.30元。

表5 粪草堆肥与土粪的养分含量(%)比较

处 理	有 机 质	全 氮	全 磷	速 效 氮	速 效 磷
粪草堆肥	15.16—27.83	0.297—0.980	0.3606	0.0545	0.0265
1:1 土粪	2.601	0.1453	0.1717	0.0200	0.0095
3:1 土粪	1.732	0.1308	0.1625	0.0164	0.0053

(扶风县农科所, 1981)

三、提高有机肥料质量的经济效益和措施

长期以来,在播种面积继续增加而大牲畜不断减少的情况下,主要靠增加垫土数量来弥补粪肥不足的困难,以致掺土越来越多,土粪与熟土的差别很小,形成“黄土搬家”^[3]。这是导致农民劳动强度过大,农业劳动生产率很低和土壤肥力难以提高的主要原因。以关中西部地区为例,亩施质量较差的土粪10000斤,约可增产粮食30—60斤,而其肥效则约略与20斤标准氮肥相当。20斤化肥仅值二元多,而万斤土粪仅投肥计酬一项,即需计工10—20个劳动日。另外,大量施用土粪,由于地面的继续垫高和取土壤的大量扩展,也不利于机械化和水利化的发展。

据宝鸡市农技站调查,扶风县毕公大队1976年掺土积肥时,全年积肥、施肥用工9.6万个,占总投工数19万个的50%,1978年改为粪草堆肥后,拉土、送粪用工减为4.6万个,全年共节约劳力5万个。腾出来的大批劳力,既可用于精耕细作、开展多种经营,又能投入农田、水利及肥料基本建设。如该大队平整土地面积1976年为80亩,而1978年则增为280亩;化肥改撒施为条施、穴施,对提高单产也有很大作用。

据江苏省农业现代化研究所资料,苏南积施草塘泥用工约占农田用工的40%。1979年试用稻草猪粪堆肥后,节约用工量约一半(20%)。因此,从改革旧的积肥、施肥习惯入手,加强有机肥料的研究工作,有可能在培肥地力、保护土壤的工作中开创一个新局面。

据测定,风干土每百斤能吸水20—30斤,而百斤碎秸秆则可吸水200—300斤。另外,改掺土为掺草积肥,在提高粪肥质量的同时,也减轻了重量。如一车土粪重达300斤,而草粪只有150斤,便于用做底肥施用。倘以两车浮粪(追肥)只抵一车底粪计算,改追肥为底肥可使肥效提高约一倍,也就等于增加了一倍的肥源^[4]。掺草积肥时,为了加快腐熟,并提高粪肥质量,最好加入稀人粪尿。把过去大量抛撒的人畜粪尿通过秸秆垫圈和粪草堆肥收集起来,也扩大了有机肥料来源。近几年随着单产的提高,秸秆产量相应增加,一些地区燃料与肥料的矛盾有所缓和,也为改掺土积肥为掺草积肥创造了条件。

过去,在缺肥而又无化肥、煤炭也少的情况下,不得不用土保氮,这是可以理解的。而现在,考虑到在以秸秆为主要燃料的地区,大量掺土不可能是解决缺肥困难的根本途径,为了通过增加有机肥料的数量以增加土壤有机质的含量,培肥地力,为持续、稳定增产奠定基础,也迫切要求在牲口粪中掺加尽可能多的秸秆。这就提出了粪草堆肥的任务。与掺土积肥相

比较, 掺草积肥的优越性是人所共知的。在不得已必须垫土时, 应力争减少用量, 还要注意不要先把生土拉回来, 在厩舍附近积肥, 再拉到地里施用, 形成“黄土搬家”。应改为把纯粪拉到地头, 结合平整土地, 就地堆积, 就地施用。

据了解, 推广秸秆垫圈、粪草堆肥的主要困难在于燃料与肥料的矛盾。在燃料、饲料和肥料俱缺时, 首先被挤掉的是肥料。在缺肥情况下搞广种薄收, 其结果必然是粮少、草少、粪更少, 以致越种越薄、越薄越种; 越穷越垦、越垦越穷的恶性循环日益发展。毕公大队六年多的实践证明, 把从黄土搬家中节约下来的大批劳力用于精细耕作, 小麦单产提高一倍后, 秸秆产量也相应增加。腾出部分劳力用于多种经营, 用增加的收入购买化肥和煤炭, 这样一来, 又能腾出更多的秸秆用于青贮或直接还田, 并把更多的油渣和绿肥改作饲料。而粪肥的增加又能进一步促进单产的更大提高, 从而把恶性循环变为良性循环, 三料的矛盾有可同时得到缓和或解决。

高温速成堆肥自五十年代推广以来, 进展不快, 其原因除三料矛盾外, 也受长期施用土粪习惯的限制, 阻力不小。毕公大队改掺土积肥为施用纯粪后, 群众的最大顾虑是, 纯粪虽好而数量有限, 怕不够施用而造成减产, 于是主动提出掺和秸秆。为了加快粪肥的腐熟并做好除害灭病工作, 又需要掺加人粪尿, 调节碳氮比, 从而带动了早茅*改水茅的实现, 改善了环境卫生。另外, 厩舍改干土垫圈为秸秆垫圈、改土圈底为三合土或水泥圈底后, 对家畜的健康也有好处。

在堆肥技术方面, 改圆坑为长坑, 改坑式堆肥为地下、地上结合, 改盖土保肥为麦草泥密封, 改长期堆放为根据季节施肥需要安排堆肥计划, 以及改土粪大部追施为全部底施等, 对提高粪肥质量和肥效都有一定作用。今后, 既是培肥地力, 继续提高单产的需要, 也是为了减轻劳动强度, 并提高农业劳动生产率, 改掺土积肥、施用土粪为粪草堆肥, 施用纯粪, 将能收到更大的经济效益。

参 考 文 献

- [1] 黄福珍等, 黄土区生土的特性及熟化中肥力变化的研究。中国农业科学, 第1期, 52—60页, 1980。
- [2] 彭克明等, 农业化学(总论), 第66页, 农业出版社, 1979。
- [3] 陕西省农林学校农学专业, 改革“黄土搬家”的积肥、施肥习惯。土壤, 第3期, 85—89页, 1978。
- [4] 陕西省农林学校农学专业, 改革小麦盖粪的旧习惯, 建立新的肥料体系。土壤, 第1期, 9—13页, 1977。

* 陕西关中习惯, 猪圈与厕所结合, 在平地上垫土积肥, 群众称为早茅。