

# 猪尿在提高土粪氮素中的作用

姜孝礼 蒋玉文

(中国科学院土壤研究所)

解放以来我国耕地的施肥面积和施肥量都有很大的增加,但仍远远不能满足农业生产发展的需要。根据1957年统计,全国施用化学肥料平均每亩不足4斤,按氮素计算,不到全国所用肥料的3%,其余97%以上都是农家肥料,而农家肥料中土粪占着很大的比重,它为我国东北和华北以及西北部分地区农民所习用的,尤以猪土粪数量多,质量高。一头猪每年所排出的粪尿,单是氮、磷、钾的含量就相当于100多斤化学肥料。用土垫圈制成猪土粪施用,不但增加了肥料数量,并且使保肥效果大大提高,以土垫圈是我国北方地区的农民在缺乏耨犁垫圈情况下的很好积肥保肥经验。

猪土粪的肥效与猪尿渗透程度有密切关系,尤其是氮素方面,因为尿中的氮素不仅是速效性,植物可以及时利用或经短期转化后就可利用,并且每头猪从尿中排出的氮素总量比粪中还多。根据一般统计,一头猪所排出的尿比粪多一倍,而氮素总量比粪多三分之一。故用土垫圈,利用垫土吸收粪汁和尿液,是积肥、造肥和保肥结合起来的有效措施。

## 一、农民对土粪的评价

土粪以猪土粪为主,也有用牛粪、马粪、羊粪积制的。据农民长期施用的经验,猪土粪是一种肥效较高的农家肥料,因为猪粪尿不仅含的养分较多,并含有丰

富的有机物质,对植物生长和改良土壤,提高土壤肥力都有良好的作用。据我们在北京郊区所作的肥料调查,农民一般用土垫圈,粪土比例是3:7或4:6,每隔20天或30天起圈一次,每头猪每年可积猪土粪一万多斤。在垫圈过程中经过猪的嘴拱和脚踩,土与粪尿混合渗透,可以加快土粪腐熟,而且能达到粪土相融和提高肥效的作用。猪土粪可以直接施用,也可以在起圈后再经堆制后施用。土粪本身碳氮比值小,在垫圈过程中已逐渐腐熟,含有丰富的速效性养分,施后作物能及时吸收。农民用以下谚语:“有钱难买猪踩泥”,“勤起勤垫,猪脚底下出好粪”来称赞猪土粪,由此可见,农民对猪土粪的评价是很高的。

## 二、猪尿对提高土粪氮素的效果

我们在北京郊区肥料调查中看到,农民一般对猪粪比较重视,而对猪尿则较疏忽,表现在圈内垫土很少,猪尿任其流失和挥发,为了证实猪尿对提高土粪养分含量的效果,我们用防腐的玻璃丝织的袋装入土进行垫圈,试验结果证明,在垫圈过程中不使土与猪粪接触,只让猪尿渗透;所制成的土粪肥效也能大大提高,尤其氮素增加特别明显。故注意用土吸收猪尿,对防止尿的损失和提高土粪的肥效有重要意义(表1)。

从表1看出,轻壤质土壤在垫圈前全氮含量为

表1 土壤在垫圈吸尿过程中的养分变化

垫圈时间	垫圈的土壤质地	硝态氮 (毫克/100克土)	氨态氮 (毫克/100克土)	全氮		速效磷 (毫克/100克土)	速效氮占 全氮%	pH
				全氮(%)	增加%			
垫圈前	石灰性砂质轻壤	0.26	0.13	0.122	100	13.3	0.32	7.85
	石灰性粘土	0.18	0.14	0.138	100	9.7	0.23	7.92
垫圈10天	石灰性砂质轻壤	0.67	24.0	0.209	171.2	12.4	11.8	8.40
	石灰性粘土	0.16	24.9	0.224	162.3	18.4	18.7	8.60
垫圈25天	石灰性砂质轻壤	0.70	35.3	0.200	164.3	18.0	18.0	8.55
	石灰性粘土	0.26	39.3	0.211	152.7	18.8	18.8	8.80
垫圈35天	石灰性砂质轻壤	0.14	55.2	0.171	143.8	32.3	32.3	8.69
	石灰性粘土	1.35	23.8	0.191	138.1	13.1	13.1	8.60

0.122%，垫圈 10 天后增加到 0.209%，即增加了 71%。粘土垫圈前全氮含量为 0.138%，垫圈 10 天后增加到 0.224%，即增加了 62%。尤其垫圈后速效氮有很大的增加，轻壤质土壤每 100 克土由垫圈前 0.39 毫克增加到 24.67 毫克，粘土每 100 克土由 0.32 毫克增加到 25 毫克。从速效氮占全氮的百分数来看，轻壤土由垫圈前 0.32% 增加到 11.8%，粘土由 0.23% 增加到 18.7%。

如以垫圈前后全氮增加百分数作为保肥好坏的指标，则用轻壤质土比粘质土垫圈要好，这可能由于粘质土物理性较差之故。

从氨态氮和硝态氮的含量来看，轻壤质土和粘质土都是以氨态氮为主，硝态氮很少，这是在垫圈过程中由于尿液的浸透，湿度很大，不适宜硝化细菌活动之故，这对防止分子态氮素的损失是有益的。

从垫圈时间长短来看，以垫圈 10 天的全氮含量最高，随着垫圈时间的延长而有减低的趋势。从速效氮来看，轻壤质土以垫圈 35 天的含量最高，而粘质土则以垫圈 25 天的含量最高。垫圈时间延长，土壤全氮减

少的原因，可能是由于土吸收了大量猪尿氮，而尿中氮的化合物很易转变成氨，因而引起了超过土壤吸附能力的一部分氨的损失。同时因猪尿中速效氮主要以  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  形态存在，而  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  在碱性条件下很不稳定，易分解成  $\text{NH}_3$  而挥发。据贾醉公研究，猪粪尿中 pH 值的高低是决定速效氮素积累或消失的关键。我们用的垫圈土属石灰性的，加之猪尿释放出来的  $\text{NH}_3$  也是碱性的，故垫圈土随垫圈时间的延长而 pH 值有上升的趋势，这对保持速效氮来讲，垫圈时间不宜过长。

从 10% 醋酸钠提取的速效磷来看，同样的砂质轻壤土，在垫圈过程中湿度大时，垫圈 10 天后速效磷增加一倍左右，湿度小时，因好气微生物活动较烈，大部分速效磷可能被微生物利用，故垫圈 10 天后速效磷反而有减少的现象。而粘土在垫圈过程中由于物理性质较差，影响到好气微生物的活跃，不管湿度大小，垫圈 10 天后速效性磷仍增加一倍左右。

用盆栽观察土壤垫圈与否以及不同垫圈时间对玉米苗期干物重积累的影响结果列于表 2。

表 2 土壤对玉米苗期干物重的积累

处 理	总重(株平均)		地 上 部		地 下 部	
	重(克)	增加 %	重(克)	增加 %	重(克)	增加 %
土	0.878	100	0.492	100	0.387	100
土+30克垫圈10天的垫土	0.918	105	0.532	108	0.387	100
土+15克垫圈10天的垫土和猪粪	1.077	123	0.600	122	0.477	123
土+15克未垫圈的垫土和猪粪	0.928	106	0.517	105	0.412	106

以同样土加猪粪垫圈 10 天和未垫圈比较，玉米地上部或地下部的干重，垫圈 10 天的大大超过未垫圈的。从加垫圈 10 天土壤和没有加土壤的比较来看，前者处理的玉米幼苗干重比后者增加 5%，说明以土垫圈能吸收猪尿，再加上猪脚践踏，大大提高了猪土壤的肥效，能增加玉米苗期地上部分的重量。

### 三、几点初步认识

1. 在垫圈过程中保蓄猪尿，防止猪尿的流失和挥发，对提高猪土壤的肥效有重要的意义。目前农民一般对猪粪比较重视，而对猪尿的积蓄比较疏忽，表现在垫圈不及时和垫土很少，致使部分尿液流失和挥发。而一头猪排泄的尿其中含氮总量比粪中还多，而且尿中的氮素大部分为速效性的，植物易于吸收利用，故用

土垫圈时注意积蓄猪尿能大大提高猪土壤的肥效。

2. 保持圈内积肥坑的湿润也是重要的保肥措施。从这次垫圈试验看出，垫的土湿润时保蓄的氮素就多，包括速效氮与全氮；圈内积肥坑过于干燥，则土壤的速效氮和全氮量都有很大的减少，尤其在夏季应特别重视，要经常往圈内补充水分，保持积肥坑湿润，使处于嫌气腐熟是较好的保肥措施。

3. 砂土粘粒少，吸收性能小，保肥较差；而粘土虽然吸附性能大，但物理性质较差，保肥也较差，最好用砂壤和轻壤质土壤垫圈最好。

4. 夏天猪粪尿腐熟快，尤其是尿，故起圈时间不宜过长，10 天左右起圈一次较好，冬天可适当延长。

5. 有藁秆、杂草、泥炭的地方可以用这些物质代替土垫圈，这样的厩肥质量比土壤更好。