

生态卫生实践和技术发展--南部非洲和津巴布韦实例

Edward Guzha
Mvuramanzi 信托基金研发部经理
P.O. Box MR 103,Marlbrough.
Tel/fax: 263-4-300511
Email: 237612@ecoweb.co.zw

摘要： Mvuramanzi 信托基金是津巴布韦的一个非政府组织，从 1998 年起就开始进行生态卫生厕所的试验。该机构至今已开发了四种不同的技术，现正应用于若干个社区的试点项目。该机构在社区中引进生态卫生厕所之前，进行了一次关于对生态卫生厕所基本知识的了解程度和卫生行为的调查。调查显示津巴布韦地区的人们把尿和粪便作为肥料或者用于医疗用途。在庄稼地里的试验显示尿和经过消毒处理的粪便是促进植物生长的有用成分，有助于提高产量。

引言

Mvuramanzi 信托基金从 1998 年起开始进行生态卫生厕所的试验。为解决社区面临的卫生问题，有针对性地开发了若干项技术。在一些地区，如高地下水地区、石山区，临时宿营地和人口稠密的非正式的城市周边地区等，生态卫生厕所技术显得十分有用。而且基金会正与社区一起致力于推广卫生化后的人粪便在农业领域的应用。

基金会实施的 KAP 基准调查显示尿可用于治疗耳朵疼痛、足癣和尿床。另外，它还是制造春药的一种重要成分。

在试验期间，Mvuramanzi 基金发展了以下几种正用于农村和城市周边地区的生态卫生厕所技术。

堆肥厕所

这种堆肥厕所由两个 1 米 × 1.2 米 × 3 米的坑组成，两个坑被一堵墙隔开。坑内有一个通道，供清理排泄物之用。堆肥厕所通常有两个非尿引流式蹲板或/和基座。这样一个蹲坑在使用时，另一个就关闭着。人们使用厕所时，在厕所中加入有机物质如树叶、灰、土壤、木屑和草等。也可以在混合物中加入蚯蚓。这些东西和苍蝇、蛆一起有助于消化这些物料。坑内混合物放置六个月后即熟化成为粪肥。

阿波尔厕所（树坑厕所）

阿波尔厕所由一个可移动的底板和一个便携式的上部结构组成。可移动的部件被放在一个 70 厘米深的浅坑上，坑的周边砌上砖头以防止其坍塌。当使用这样的厕所时，要求人们向坑内加入灰、树叶和其它有机物质。土壤、灰、尿和粪便混合形成丰富的堆肥材料。当坑内混合物达到四分之三深度时，在上面加一层顶层土，然后种上一棵选好的果树。这种厕所可以用来建果园，已经在一些城市周边非正式居住区推广，用于解决卫生和滥伐森林的问题。许多社区种上了香蕉、番石榴、圆锥紫金牛和芒果树等。

浮萨尔交替厕所

这种厕所同阿波尔厕所一样，有可移动的上层结构和底板，放置于 70 厘米深浅坑的顶部，只不过交替厕所有两个坑。制作上层结构的材料可以是塑料、粗麻布或者木头。要求家庭在使用这种厕所时，在粪便中加入有机物质、灰和土壤等。当第一个坑的四分

之三被充满时，就在上面加一层土，然后可以种植一些玉米和花等短期植物。植物的根可以使粪便块分散，加速分解。坑里的物质放置六个月进行堆肥以产生丰富的有机肥料，可挖出用于农业。

抬高型厕所（尿液分流厕所）

抬高型厕所是把厕坑建在地面以上的厕所。这样做的目的是为了最大程度地避免地下水的污染，特别是在地下水位很高的地区。坑上设置一个木制或砖头的上部结构。粪便直接掉入坑内或者坑内的塑料盘上。

抬高型厕所装备有一个分离尿液的底座，用于把尿引走使之和粪便不相混合。从粪便中分离尿的做法减少了臭味的产生。据称臭味是由于尿中称为“细菌性尿素”的一种细菌在新陈代谢过程中产生的。这种细菌以有机物质为食而产生臭味。尿的分离和添加土、灰等材料加速了粪便的干燥，创造了一个阻碍病原性细菌繁殖的环境。被分离出来的尿通过管道网到达一个小的渗水坑。在那里种有一棵树，能把所有尿中的硝酸盐吸收掉，避免了对地下水的污染。

分两个阶段进行了把卫生化的人排泄物用到农作物生产中的试验。第一个阶段重点研究尿的浓度和施用间隔对植物生长和产量的影响；第二个阶段重点研究经过处理的尿和粪便对植物产量的作用。以下详细介绍这两种试验方法。

方法

在试验的第一阶段，信托基金会首先选定了三个使用尿分流生态卫生厕所的农民，建议他们共同合作进行试验。

三个农民在我们的帮助下在三块 3 米 × 1 米大小的土地上播种了玉米种子、洋葱苗、番茄苗和大油菜种子。农民 A 使用尿水比例为 1 : 2 浓度的尿液；农民 B 和 C 则分别使用浓度 1 : 5 和 1 : 10 的尿液。在其中两块土地上，对每株作物施用 300 毫升的尿液，其施用的距离间隔从 1 厘米到 90 厘米不等。这种距离是在农作物间划对角直线量得，共有 18 个不同的变量。然后比较同等数量的施用过尿和没有施用过尿的洋葱的重量来确定尿肥的效用。洋葱成熟后，从中取样、测试，确定其中硝酸盐的残留量，并与没有施用过尿的对照洋葱进行比较。

在试验的第二个阶段，用牛拉犁耕地，沟深 0.15 米，共 12 条沟。目测显示试验地里的外观和土质相似。每条沟长 30 米，将已分解的粪便连同灰和清洁物质施在所有 6 条、长约 15 米的沟内。把 SC5001 短生长期玉米种子种在施过粪肥的 3 条沟中，长度 15 米，另 15 米施以一种 D 化学商业肥料。短生长期向日葵种在另外 3 条沟中，一半施以粪肥，剩下 15 米向日葵和玉米都施以 D 化学肥料。把同等数量、同一种类的玉米和向日葵种子种在另外 6 条对照试验沟中。水由雨水均匀补给。每株农作物都施以 340 毫升浓度为 0.3% 的硝酸盐。农作物生长约 6 个星期后施加尿液。在作物生长期，生长外观、作物颜色、高度、植茎粗细作为生长期的观察参数。

讨论和结果

肥料施用距离对植物生长的影响

看起来玉米和洋葱对硝酸盐有比较大的亲和力；施尿间隔为 2.5-10 厘米的作物生长比间隔 10—20 厘米的作物要快许多，更快于 40—60 厘米的作物，几乎是参照作物生长速率的 2 倍。

三个农民在番茄上采用了不同浓度的肥料显示了一个非常有趣的现象：以 2.5—15 厘米的间隔施尿大大的抑制了作物的生长。

而那些施尿间隔为 15—30 厘米的作物比那些施尿间隔为 5—15 厘米的作物生长得更快、更绿、更健康。1 : 2 , 1 : 5 和 1 : 10 浓度的尿液都对番茄有负面影响,特别是当番茄生长小于 6 个星期时。6 星期后尿的施用才对它们起正面作用。不过,施尿间隔 20—40 厘米的番茄的生长好象比 2.5—10 厘米的要好。然而,在对照地块上生长的不施尿的番茄比起那些施以不同浓度尿的番茄来说,生长状态明显要差。

当施尿间隔 2.5—10 厘米、尿水浓度 1 : 2 和 1 : 5 时,油菜表现出对施用尿的很高敏感性。在其成长的 3 星期时第二次施尿的油菜大部分死亡了。使用 1 : 10 浓度的油菜显得生长良好。一个重要的发现是,尿施在地表面使植物的根系向上生长,造成一些作物在发芽 6 个星期后相继枯死,浇水也没救回来。

对作物产量的作用

Mount-pleasant 村

农作物	吨/英亩		
	对照	施粪便肥	施化肥
向日葵	0	0.63	0
玉米	0	1.32	1.13

重要的一点是,粪肥的使用似乎可以减少大雨淋溶而引起的养分流失。
据观察,使用商业肥料的农作物的收成不及使用人粪便做肥料的农作物。

Muzika 小学

农作物	公斤(应为吨---译注)/英亩		
	对照	施粪便	施化肥
玉米	1.68	1.62	1.69

试验显示,通过农业上利用人的排泄物,平均每户津巴布韦家庭每英亩土地可以节省 5000 元。这些节省下来的钱可以用于生产型家庭的经济投资,并将带来多种收益。