

人体尿液堆肥的效用 评价



报告人：
PRAGYA SHRESTHA
NEPAL

简介

- ❖ 固体废弃物管理已经成为一个热点问题。
- ❖ 在固体废弃物中，超过80%是有机物。因此有效的堆肥是固体废弃物管理的最好选择。
- ❖ **ECOSAN**, 卫生领域的一个新的厕所系统在固体废弃物管理方面做出了贡献。

简介（续上页...）

ECOSAN

- 尿液及粪便分流厕所
- 人体废弃物资源再利用的理念
- 肥料价值

简介（续上页...）

- 在人体排泄物如粪便和尿液中，尿液的氮肥价值高于粪便。
- 尽管尿液具有肥料价值，但它在取代农田中使用的化学肥料方面还存在几个挑战：
- 尿液中的尿素会很快降解为气体 NH_3 以及 CO_2 .
 - 尿液浓度太高不能直接用于土壤中必须先稀释才能直接施用于植物。
 - 尿液以液体形式存在因此不具备化肥易于运输的性质。

简介（续上页...）

- ❖ 从其他国家的研究来看，尿液的价值可以通过有机堆肥的形式体现出来。
- ❖ 同时证明，尿液应用于堆肥既可以加速堆肥进程又可以提高堆肥质量，这是有机废弃物管理的一个重要因素。
- ❖ 刚刚引入尼泊尔应用人体尿液进行堆肥的案例。细节还有待进一步研究。

研究目的

主要目的

- 对应用人体尿液进行堆肥过程的效用作出评价。

其他特定目的

- 分别测试有/无尿液加入的堆肥质量
- 评估尿液应用过程中的合适剂量和浓度。

研究方法

所需材料

- 10L的桶
 - 蔬菜
 - 秸秆
 - 灰
 - 土壤
 - 陈堆肥
 - 人体尿液
- 每个桶装满分解的堆肥材料。
 - 差不多**2/3**体积装**0.35kg**的**秸秆**，**1/3**体积装**1.3kg**的**蔬菜废弃物、灰和陈堆肥**。

研究方法（续上页...）

应用尿液的剂量因阶段而异

份额 \ 剂量	1 份	2 份	3 份
10% (1 L)	1000 mL	500 mL *2	333mL *3
15% (1.5 L)	1500 mL	750 mL*2	500 mL *3
20% (2 L)	2000 mL	1000 mL*2	667 mL *3

NPK值包括 0.48 % N, 0.015% P 和0.07% K

研究方法（续上页...）

照片

10个样本实验，其中包括一个受控样本的实验
每个样本进行3次重复实验，
总共30次实验

研究方法（续上页...）

- ❖ 质量检测
- ❖ 堆肥每**15**天循环一次
 - 物理化学分析
 - 成熟检测
- ❖ 温度每天测量。

温度随着不同处理方法下堆肥形成过程的时间阶段而变化

- 相对于无尿液的情况，在堆肥中加入尿液可以在极短的时间内产生较高的温度。
- 在所有的处理方法中，最高的温度是第8天达到46.9 °C，通过加入3份20%的尿液达到。
- 在不加入尿液的堆肥中，最高得到的温度是第10天达到44.2 °C。
- 在所有的处理方法中，温度先缓慢上升到一定水平然后两周后缓慢下降最后达到环境温度水平。

Fig 4.1 Temperature pattern in 10% urine application

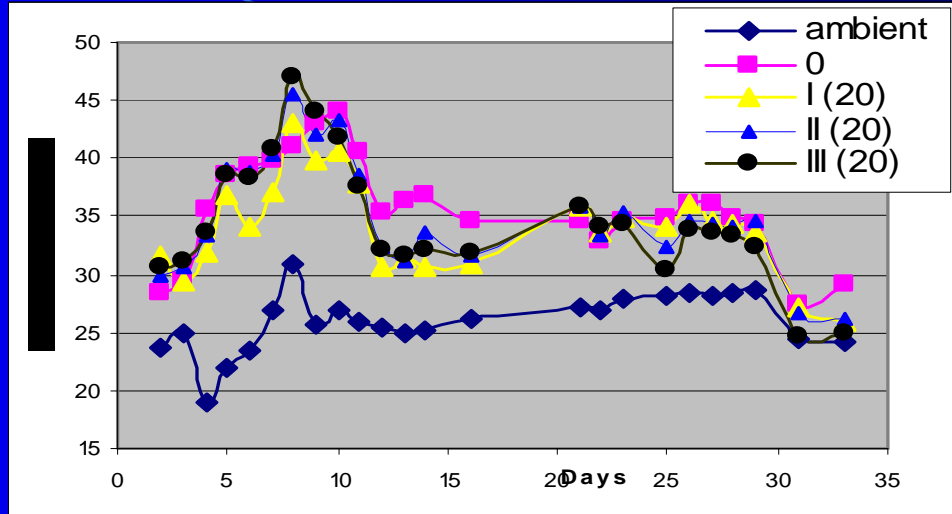


Fig4.2 Temperature pattern in 15 % urine

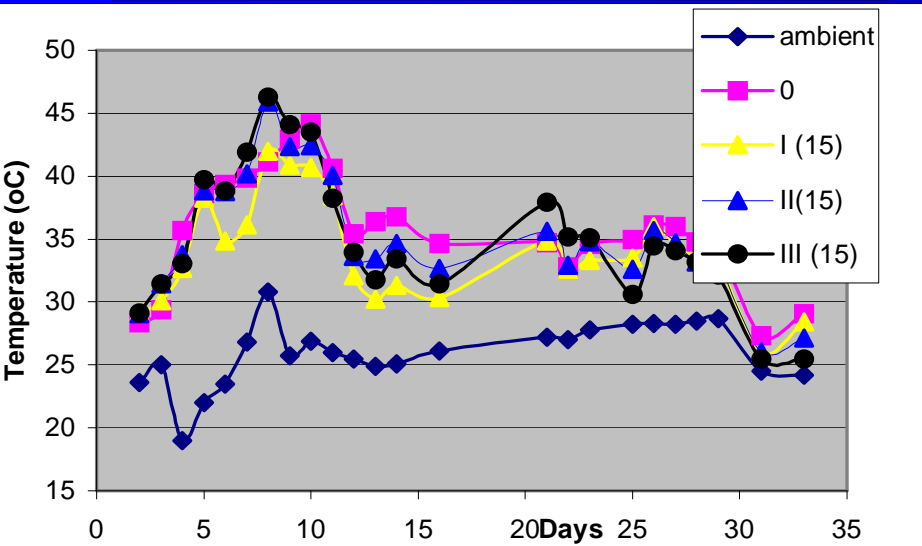
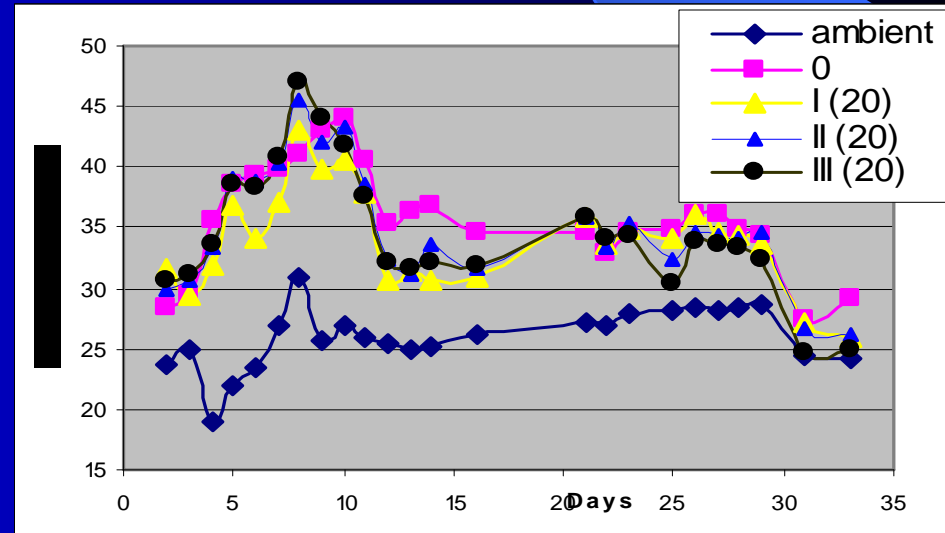
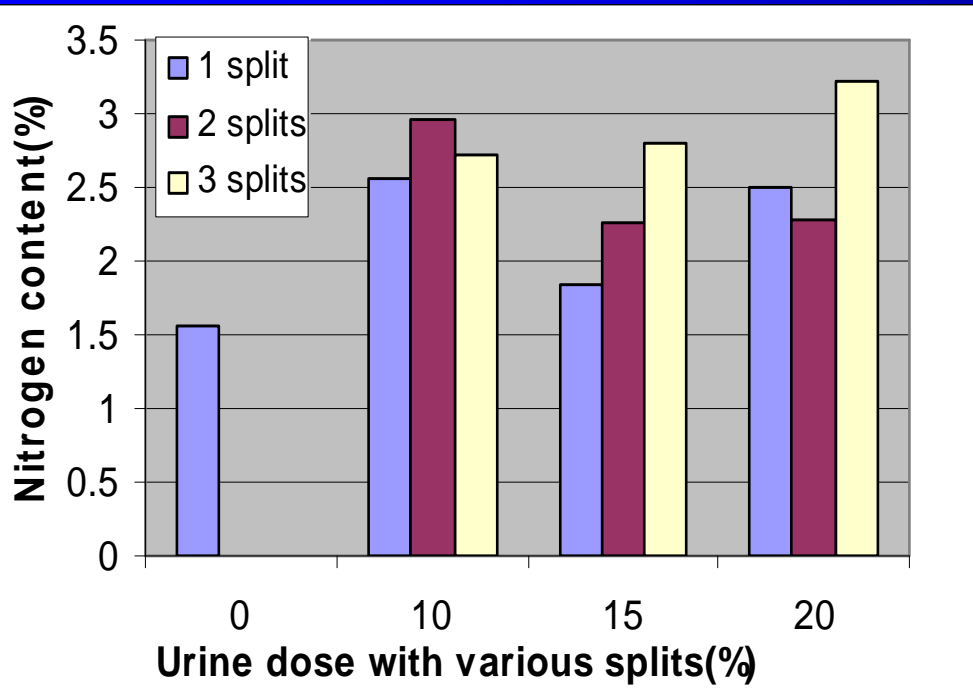


Fig4.3 Temperature pattern in 20% urine



堆肥成熟的物理化学过程

堆肥中的氮含量



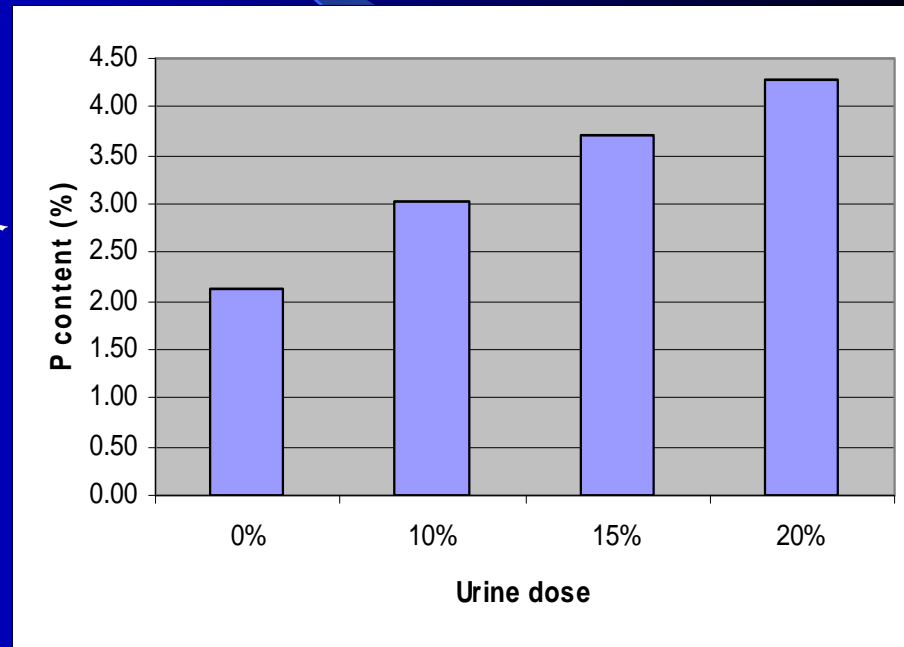
- 不同处理方法的堆肥氮含量存在显著差异

- 最好的结果 是氮含量 3.23% ， 通过加入3份20% 的尿液得到。

- 最低的氮含量是1.57%， 在 没有加入尿液的堆肥中获得

堆肥中的磷含量

- 尿液份额不同的堆肥，其磷含量在统计学上并无显著差异。
- 在不考虑份额和剂量的情况下**获得平均磷含量**。
- 不加尿液的情况下得到的堆肥磷含量最低。
- 在加入**20%尿液**的情况下得到**最高磷含量**，其次为**15%尿液**和**10%尿液**堆肥中的磷含量。



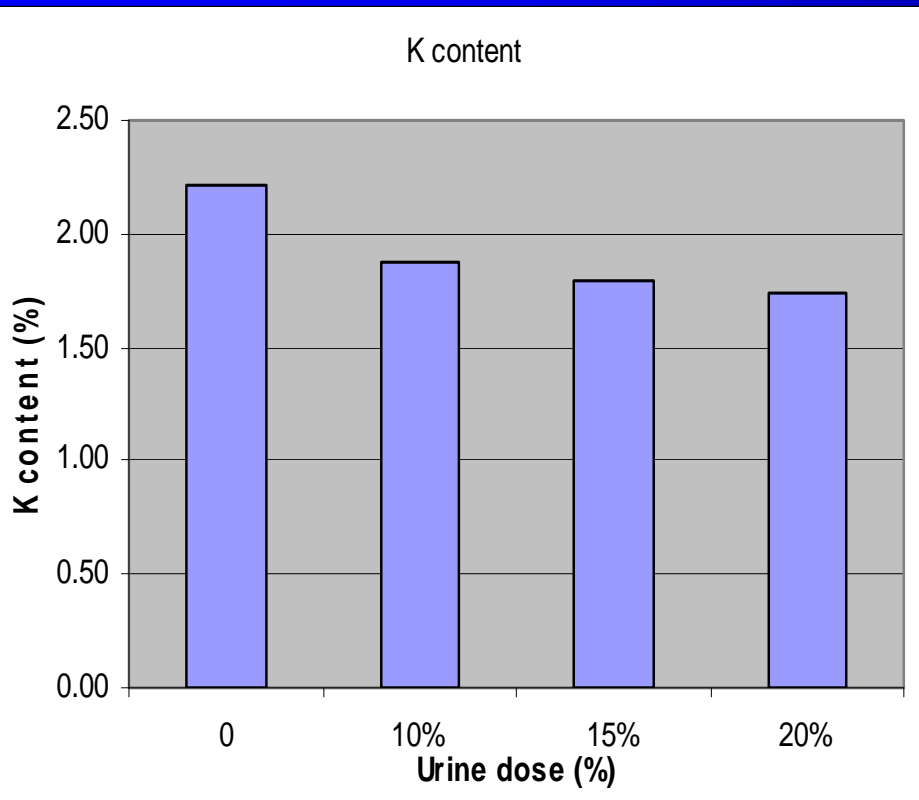
堆肥中的钾含量

- 尿液份额不同的堆肥，其钾含量在统计学上并无显著差异。

- 不同尿液份额的成熟堆肥其**平均钾含量**如图所示。

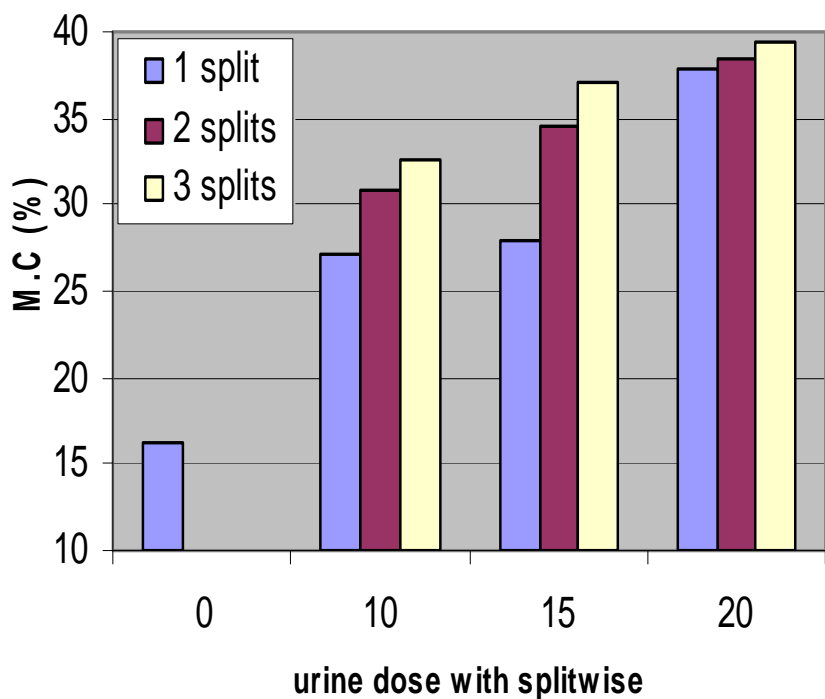
- 不加尿液的堆肥其**最高钾含量**为**2.2%**。

- 含尿液的堆肥其钾含量为1.59~2.12 %.



堆肥中的水分含量

最佳水分含量 => 30%



- 水分含量存在极显著差异
- 所有的处理方法中，除了不加尿液的情况，都达到标准水分含量。
- 1份额尿液，其含量为10% 和 15 %的堆肥中水分含量略低于标准值。
- 不加尿液的堆肥中水分含量远远低于标准值。

视觉对比

照片

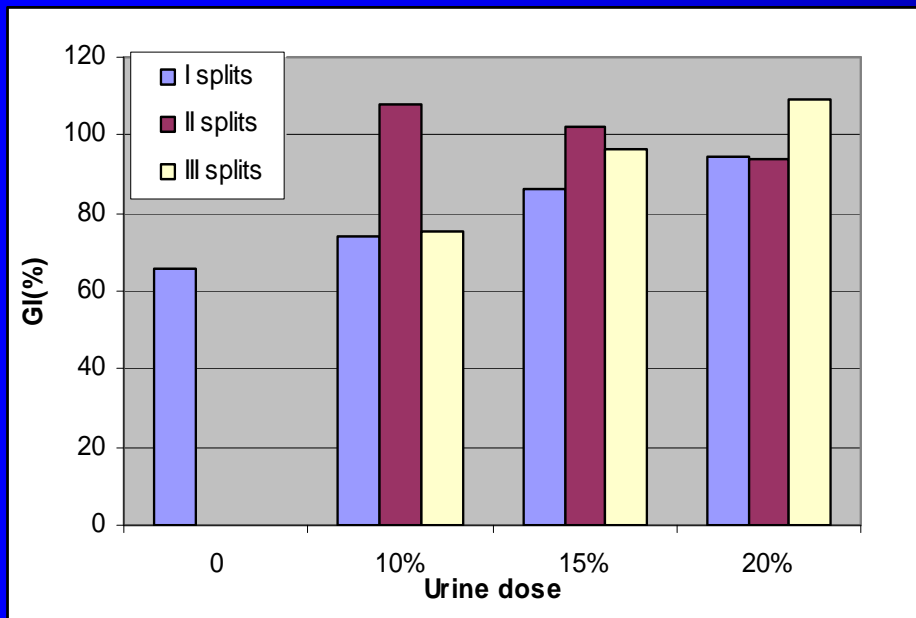
堆肥的成熟度测试

萌芽指数高达**80%**的堆肥被认为是成熟堆肥

- 尿液剂量**15%**和**20%**的堆肥其萌芽指数超过**80%**。

- 相比其他处理方法，含**3**份**20%**剂量尿液的堆肥萌芽指数最高。

- 不加尿液的堆肥其萌芽指数仅为**65.47%**，低于标准成熟度。



结论

- 尿液 可以加速堆肥进程
- 尿液提高了堆肥质量。
 - 因为可以提高氮、磷含量
 - 使堆肥具有最合适的水分含量
 - 更成熟的产品
- 含尿液的堆肥钾含量降低.

结论（续上页...）

- 在几乎所有的参数条件下，3份额、尿液体积含量20%的堆肥所得结果最好。
- 然而，20%剂量可能产生以下差异
 - 尿液的养分含量
 - ⑩ 堆肥所用的材料
- ⑩ 考虑到氮含量必须高达0.8%，推荐尿液体积含量为10~20%。
- ⑩ 因此尿液堆肥可以成为提高堆肥质量和提升固体有机废弃物管理水平的一个很好的选择。

鸣谢

- 环境与公共卫生组织 (ENPHO)
- Water Aid Nepal

THANK YOU

照片

Any Queries??