



Produce Safety

ALLIANCE



Cornell University



Produce Safety
ALLIANCE



第三章： 土壤改良剂

教学目标

- 识别可能与土壤改良剂有关的污染途径
- 解释能降低污染的土壤改良剂处理措施
- 识别堆肥或者利用施肥间隙降低风险等关键措施
- 解释如果土壤改良剂被污染后的纠正措施
- 识别用来监测和管理土壤改良剂的处理，施用和正确使用的记录保存工具



什么是土壤改良剂

- 土壤改良剂是用来添加到土壤中以达到提高植物生长和发育的任何化学，生物或物质材料。
- 能降低土壤的风化和土壤沉积物的径流
- 很多不同的土壤改良剂种类
- 土壤改良剂可能产生食品安全风险
- 对风险进行评估和实施良好农业实践（GAP）可以降低风险



土壤改良剂和食品安全风险



- 生物土壤改良剂，尤其是那些包含未处理的粪便的，会引发很大的微生物污染风险
- 合成的（化学）土壤改良剂如果处理不当或者施用不当，也会影响食品安全
- 为生产田地选择和施用土壤改良剂时应该对风险进行评估



评估风险

- 使用的是何种土壤改良剂？
 - 未经处理的粪便，经过堆肥处理的粪便，化学肥料等
- 土壤改良剂施用在何种农作物上？
 - 新鲜农产品或者一般农作物
- 什么时候施用？
 - 还有几天采收，在一年的什么时候采收
- 怎么施用？
 - 融入土壤，注入土壤，或仅在表面施用
- 一次施用多少以及多久施用一次
 - 过量的施用将会带来环境问题





化学土壤改良剂

- 最大程度的降低人类病原菌

- 并不能说是100%安全的
- 合成肥料，化学离子

- 可能给人类带来化学风险

- 确保工人都接受了培训，能合格的施化学壤改良剂并且施用都佩戴了保护措施
- 严格遵守所有施用说明
- 正确的标记和存放化学改良剂





人类排泄物和有机污泥

- 禁止在新鲜食用的农产品上施用人类排泄物，除非排泄物经过处理并且达到了EPA的关于有机污泥的标准（40 CFR part 503）
- 未经处理的人类排泄物可能含有病原菌，重金属，或者其余的污染物
- 可能不被新鲜农产品的买家接受
- 有机污泥在新鲜农产品的生产中并不经常使用，所以我们不对有机污泥的管理做更多的讨论



食用前的绿色垃圾

- 不应该认为是零风险并且可能包含：
 - 化学危害
 - 物理危害
 - 生物危害
- 可举的例子有：
 - 生产食物过程中产生的垃圾
 - 过期的蔬菜
 - 包装过程中摘除下来的那部分食物





不含粪便的动物组成的土壤改良剂

- 应该经过处理以降低病原菌，或者必须被当作未经处理的动物来源的生物土壤改良剂

骨粉肥料

血粉肥料

羽毛粉肥料

鱼乳化剂



粪便的优点

- 增加土壤耕性，肥沃程度和持水能力
- 对那些有动物的农场或者那些与动物农场有合作的农场来说，是非常有用的土壤营养管理和垃圾利用措施。
- 供应广泛且性价比高





动物粪便里的病原菌

- 所有粪便都可能带有人类病原菌
- 有些动物容易成为某些病原体的宿主
- 很多因素都会影响动物通过粪便排泄病原菌
 - 年龄
 - 饲养方式
 - 食物
 - 季节
 - 环境因素





未经处理的土壤改良剂

- 未经处理的动物性的生物土壤改良剂没有经过减少/消除病原菌的处理，所以被认为是高风险土壤改良剂。
- 以下所有土壤改良剂都被认为是未经处理的土壤改良剂：
 - 未经处理的粪便
 - 陈化的粪肥或者堆肥
 - 未经处理的粪浆
 - 未经处理的粪水
 - 添加微生物肥料的粪水
 - 任何与未经处理的粪便混合的土壤改良剂





降低土壤改良剂的风险

- 选择
- 处理
- 施用时间
- 施用方法
- 操作和存放
- 记录





处理后的土壤改良剂

- 合格的处理需要包含一个受控的过程，如能分解有机物和减少病原菌的堆肥过程
- 在高温堆肥中，温度是减少致病菌的一个最主要的方法；然而，化学和生物因素也有贡献。
- 只有经过科学验证的处理过程才能确保减少病原体
- 过程的监控和记录的保持是确保土壤改良剂得到充分处理的关键



堆肥的选择

必须使用科学有效的过程:

1. 充气静态堆肥: 有氧, 最低131华氏度(55摄氏度), 持续3天, 然后通过适当的管理进行固化, 以确保所有材料的温度升高
2. 翻动的堆肥: 有氧, 最低131华氏度(55摄氏度), 持续15天, 最少翻转5次, 然后固化
3. 其他科学有效的、受控的堆肥过程





施用过程中降低风险

降低风险应该采取的措施：

- 优先将含有粪肥的土壤改良剂施用于不用于新鲜食用的农作物
- 使施药和收获之间的时间最大化
- 施药期间不要接触作物的可收割部分
- 不可以把粪肥当作侧施肥料
- 如果你在田间施用粪肥，应尽量减少对邻近农作物带来的风险





最小的施肥间隔

- 目前，FSMA的农产品安全法规中没有规定未处理粪肥的施用间隔
- 未处理的土壤改良剂
 - 食品和药物管理局目前正在进行进一步的研究，以证实未处理粪肥的施用间隔
 - 未经处理的粪肥不能直接施用于农作物的可收割部分
- 处理过的土壤改良剂
 - 经过科学验证的过程处理过的堆肥的施用间隔天数为零天



§



处理土壤改良剂时的建议

- 指定处理土壤改良剂的特定设备和工具
- 建立一个标准操作程序（SOP），用来对接触了土壤改良剂和新鲜农产品的设备和工具进行清洁和消毒
- 在土壤改良剂储存或处理区域周围指挥交通(步行、设备)，以减少交叉污染的风险





储存区的建议

- 尽量减少径流、浸出和风移，以减少土壤改良剂对农作物、水源和处理区的污染
 - 对堆肥进行覆盖
 - 修建护堤以防止径流
- 不要储存在可能发生径流的地方或接近水源的地方
- 将未处理粪肥和处理过的堆肥放在不同的地方，以防止交叉污染
- 减少动物接近堆肥堆



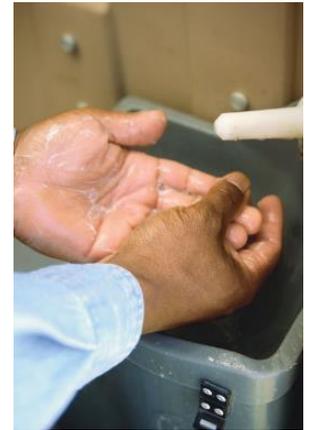
§



工人的培训

处理土壤改良剂的工人，不管是处理过的还是未处理的土壤改良剂，都应该：

- 了解标准操作规程，以便正确完成需要管理未处理粪肥或堆肥的任务
- 在处理农产品之前，确保衣服、靴子和手套是干净的
- 处理土壤改良剂后一定要洗手





记录：土壤改良剂

土壤改良剂可能会带有微生物风险，所以应该对以下进行记录：

- 土壤改良剂的种类和来源
- 施用的量和日期
- 用来降低风险的处理和消毒措施



在FSMA农产品安全法规中，有一些关于动物源性生物土壤改良剂的记录是必须的

- 一些细节将会在接下来的几张幻灯片中概述



记录: 农场的堆肥处理

堆肥过程中的关键因素必须记录在案。根据不同的过程，可能包括以下步骤：

- 时间
- 温度
- 翻转次数
- 其余处理步骤



记录: 从第三方购买的土壤改良剂



应保存以下文件:

- 供货方的名字和地址
- 购买的是何种土壤改良剂
- 购买日期和数量
- 施用的田地信息，或者土块信息



必须从供货方获得并保存记录用以:

- 确保供应商在生产处理过的土壤改良剂(包括堆肥)的过程中使用了经过科学验证的处理工艺并对整个过程进行了监控
- 确保整个过程都符合正确的操作要求



纠正措施计划

- 如果土壤改良剂出现以下情况，概述可以采取的步骤：
 - 给农作物带来了微生物风险
 - 处理不当
 - 不小心污染了农作物的可采收部分
- 想想其他市场选择
 - 包括一个杀菌步骤的处理市场
- 记录在计划里





总结

- 土壤改良剂可能会给农产品带来安全隐患，尤其是那些包含未处理粪便的土壤改良剂
- 为降低土壤改良剂带来的风险：
 1. 未处理的粪肥只施用在非新鲜食用的农产品田地里
 2. 使用经过科学验证的可控的方法处理粪肥
 3. 延长施粪肥和收割之间的时间
- 确保土壤改良剂的保存区域没有污染农田，水源和包装处理区域
- 对处理和施用土壤改良剂的工人进行培训
- 给工具和设备建立消毒步骤
- 保存施用和处理土壤改良剂的记录