

在中国和其他国家用生物固体作肥料

由前小组实习生科彼 何编写， 安妮 罗伯特编辑， 由修 心禧朱 医生翻译成中文

增加使用生物固体，或人类污水在农田里做肥料正在形成很大的环境和健康的危害。污水大家很熟悉是因为它的营养成分和便宜的价格。使用污泥做肥料

可以做为解决处理问题的方法。然而，如铅这样的重金属可能被发现在污水里。这种材料能被植物吸收（吸收量根据不同的植物而有所不同，详细的资料可以见情况说明属“你院子的铅安全吗？”由铅小组编写）和反过来可以严重影响人体器官的功能。

未处理的污水含有很多不同的营养物，和可能被用来灌溉谷类作物和某些蔬菜，如菠菜。从污水仅包含人和动物的粪尿起至今已经很长时间了。自从第一次工业革命发生后，许多不受欢迎的材料已经被包括在污水里。因此，现在多数从社区收集的污水，在把它当成一种农田的肥料之前，必须经过加工和处理。以下的材料可能被发现在污泥里：水，粪便物，卫生纸，头发，腐臭的油脂，核工业化学物质（包含重金属例如铝、铜、锌、铅、铬、镍、钼、硒、银、砷，水银等）。

土壤的重金属含量在收获后，在液体的污水污泥的应用里持有不用的水平。（来源：PCARRD 2002 年。 聚焦 2001 年， 洛斯 巴诺斯， 拉古纳。 来自菲律宾有机农业信息网。）

重金属	标准限度 (ppm)	金属水平 ppm 在使用的液体污水污泥里 t/ha			
		0	40	80	120
(As) 砷	5.00	0.002	0.002	0.002	0.002
(Cd) 镉	5.00	0.001	0.001	0.001	0.001
(Cr) 铬	5.00	0.067	0.065	0.065	0.079
(Pb) 铅	5.00	0.869	0.845	0.852	0.907
(Hg) 水银	0.20	0.001	0.001	0.001	0.001
(Se) 硒	1.00	0.001	0.001	0.002	0.002

多年来，在西方国家的农民使用生物固体作为肥料一直是不寻常的，因为废料治理是非常复杂和昂贵的。相反，中国的农民使用人粪尿在田里施肥已经有 4000 多年的历史。在千年的栽培以后，中国的土壤仍然很肥沃和适合于耕种，土壤的侵蚀还不常见。给与低价的污泥作为使用的环境选项，使用污泥的运动已经出现在一些发达的国家，像英国和美国。

在中国，由于水和化肥的涨价，十多达 1000 万的农民使用未经处理的污水来灌溉和施肥农田。多数的农业操作时高度依赖地方资源，如从严重污染的河流和湖泊抽水，和使用人粪尿作为肥料。

在中国炎热的地区，未经处理的废水时唯一可行的灌溉资源，用来维持农民的事务，因为从附近的河流和湖泊输水的费用，对于年收入低于¥2000 的农民是禁止的。为了减少消费，他们经常从厕所收集未处理的人粪尿并播洒田里做肥料。即使没有直接的使用污水，还有一个严重的问题，造成铅污染土壤。中国政府没有很好设置的标准来针对工业废物的处理。许多工厂常常排出污水到河流和湖泊，没有任何加工和处理。因为几乎不可能被罚款和关进监狱。结果，许多毒素和重金属如铅，被释放入河流和湖泊，在那里农民倾向于收集水来灌溉。这个结果造成毒素在他们的农田里播散。这些毒素将在农田里保留数千年以上，如果没有开展清除工作。毒素和重金属将会被农作物吸收。

（编者注：一项研究在 2006 年发现 33.8% 的中国儿童他们的血铅水平超过 10 微克/分升。见王和张）

生物固体也被广泛用于欧洲和美国。在欧洲的部分地方和其他地方的生物固体部分已经被应用在农地超过一个多世纪。在美国生物固体回收旧如农场开垦，甚至旧如风力和太阳能发电和水电资源。但是，在美国使用生物固体于农业灌溉的调控在联邦和州的水平。根据规则的某些章节，对金属的限制如铅在生物固体和对应用于农田的生物固体的要求已经被维持和建立同时也加强风险评估能力（Biosolid.com, 2002）。近几十年来，许多国家都积极参与进行实地试验，以确定生物固体管理的安全和环境的保险。

以下的消息来自于资料观察

在 1993 年，亚利桑那大学的一组的研究人员发表了一份研究报告，说明发现了大量的与人类疾病有关的生物体在处理过的污泥里。

污泥的病原菌能够通过许多环境的途径移动—直接的接触污泥，再吸入中蒸发，污染地下水，污染污泥中穴居的啮齿类动物，并通过农作物的根的吸收。

在纽约的艾斯利普，污水是杀害 25 岁的哈里 杜斌的疾病的原因，他在长岛铁路站离开一个污泥堆肥点 1000 英尺的地方开一部咖啡卡车。在 1991 年 7 月杜斌开始遭受健康问题。医生不能只好他的哮喘、关节炎、莱姆病、肾脏紊乱和支气管炎。最终在 1992 年 1 月，当他不能再呼吸时，他们为他做了一个肺切片检查并且发现了烟曲霉菌，一种常见的烂泥堆肥的副产物。当疾病被正确的诊断的时候，它是不能制止的，传播到他的脊椎、他的腿和最后他的心脏，导致他在 1992 年 9 月 23 日死亡。艾斯利普的其他居民诉说慢性咳嗽，恶心和其他反应。

病毒、细菌、原生动物、真菌和小肠蠕虫都存在污泥里。许多病原生物产生疾病，导致恶心，致残并且杀害人类，包括沙门氏菌、志贺氏菌、弯曲杆菌、大肠杆菌、肠道病毒（导致麻痹、脑膜炎、发热、呼吸病症、腹泻，脑炎），贾第鞭毛虫、隐孢子虫、蛔虫、钩虫和绦虫的疾病。

在密苏里州的斯巴达外面，一个农村小镇它的污水处理厂在 80 年代后期开始运营，奶农爱德柔勒在 1992 年开始发现它的奶牛有问题。他们生病和死亡，并且兽医或大学科学家都不可能告诉他是为什么。死亡和疾病持续到 1993 年底。农场宣布破产。

有柔勒倡导的科学的土壤检验发现倾倒在一片场地的污泥流进他自己的场地，在那里发现很多的重金属污染物。对死的母牛的测试结果是重金属是阳性，并且铅在肝脏、肾脏、骨头和牙齿里被找到。

在华盛顿的林登，当污泥被撒在毗邻农场之后一年，奶农琳达和雷蒙 詹德一年后开始失去他们的奶牛。“我们注意了…痢，并且其他功能失常”，琳达詹德说。测试发现在污泥倾倒地场的土壤里有重金属，并且邻近几个家庭公用的二口井的水中也有重金属。雷蒙 詹德被诊断为重金属中毒。并且几个家庭成员显示神经学损伤的体征，他们相信与重金属中毒有联系，包括铅。十六个邻居家庭有体验到健康问题，范围从流感症状到癌症。

污泥经常被市场当成“免费肥料”赠送并且受到许多农夫欢迎。然而，问题不会隔夜出现。铅更可能导致慢性长期问题而不是一次急性发作，除非是非常高数量，但是铅的长期储积能使人或动物像受到一次严重的健康冲击一样。这个冲击的症状可能在几年后出现。在詹德和柔勒的案例，他们没有认识到正在发生什么直到 2 年后(资料观察 2010)。

澳大利亚立法关于控制 铅和其他重金属通过污泥被加入农业用地的数量。

根据新南威尔士环境保护局发表的使用和处理生物固体产品的环境指南，污染物的分级系统已经被制定出来，用以协助辨认生物固体产品在土地使用的适应性或处置。每种污染物被分成 A, B, C, D 或 E 等级(E 级是最低级)，污染物采纳铅的浓度阈值(根据干重)是：A 级：150 (mg/kg)，B 级：150 (mg/kg)，C 级：420 (mg/kg)，D 级：500 (mg/kg)。农田伴随生物固体应用的最大容许土壤铅含量是 150 (mg/kg 干重土壤) (环保局，2000)。

根据中国海关部门的统计局，最近中国的农业产品的出口总值已经达到 380 亿美元。

根据上海农业委员会，2006 年中国的农业产品出口总值达到 310 亿美元，这个数字占全球总出口 7880 亿美元的 3.9%。

2002 至 2007 从中国到主要进口国家的农产品的出口比例 (上海农业委员会，2009)

Years	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nations	↓ %	%	%	%	%	%
Japan	31.7	28.5	32.0	29.2	26.5	22.8
Hongkong	11.4	10.4	11.3	9.7	8.6	8.3
Korea	11.3	12.1	9.2	10.5	9.3	9.8
US	9.0	9.7	10.0	10.4	12.2	12.0
Total	66.7	63.7	65.5	63.2	60.1	56.7

REFERENCE LIST

Biosolid.com. (2002). Frequently Asked Questions. <http://www.biosolids.com/faq.html#11>

NSW Environmental Protection Authority (EPA).(2000 December). Use and Disposal of Biosolid products. AVAILABLE TO REGISTERED USERS AT <http://catalogue.nla.gov.au/Record/1713657>

Philippine Organic Agriculture Network. (2006). Sewage Sludge as a potential fertilizer. <http://hrdc.pcarrd.dost.gov.ph/phil-organic/R&D%20nutrient%20management/sewage%20sludge.htm>

SourceWatch. (2010). You say biosolids, I say sewage sludge.

http://www.sourcewatch.org/index.php?title=You_say_biosolids,_I_say_sewage_sludge

SHAC (Shanghai Agriculture Committee) 上海市农业委员会 Shac.gov.cn. (2009) 中国农产品出口贸易结构和变化趋势 [Translation: The structure and changing trend of agricultural export trade in China]

http://www.shac.gov.cn/zxzx/scfx/tjyfx/200905/t20090507_1243046.htm

Wang Sun-qin and Zhang Jin-liang, (2004) Blood Lead Levels of Children in China, in Journal of Environmen Health 21(6): 355-360. <http://lib.bioinfo.pl/pmid:16471210>

* 免责声明:

此文观点不代表澳大利亚政府的观点，澳大利亚政府将不会对此文的人和信息负责。