

土壤微生物与化学农药

1. 农药在土壤中的转化

◆农药本来是针对某些特定的有害生物而制备的，有一定的选择性，它在一定的浓度范围内对某些生物有毒害，而对其它生物无毒。但绝对专一性是不可能的。

◆土壤中的农药，部分由化学分解而消失，而绝大部分是受微生物作用而转化，或者由有毒变无毒，或者由无毒变有毒，或者矿化，或者变为复合体。

◆有些农药易受微生物分解，有些则抗分解，能在土壤中持续很长时间。

两个重要问题：

第一，所有现代农药均是有机化合物，它们经过微生物代谢而改变或破坏其活性。微生物对农药有降解作用。（土壤中化学农药效果差的重要原因）

第二，化学农药进入土壤后，不仅杀死有害生物也可能杀死有益生物。

农药的持久性		
农药名称	尚可测到时间	半衰期
氯丹 (Chlordane)	21 年	2—4 年
DDT	24 年	3—10 年
艾氏剂 (Dieldrin)	21 年	1—7 年
七氯 (Heptachlor)	16 年	7—12 年
茅草枯 (Dalapon)	10 周	——
敌敌畏 (DDVP)	——	17 天

2. 化学农药对微生物的影响

大部分微生物群体的数量不因施用除草剂、杀虫剂、杀菌剂而受很大影响。在许多除草剂及杀虫剂的使用浓度范围内，土壤微生物主要类群能正常生长，只在高浓度情况下，才对微生物群体的数量有影响。

3. 土壤化学处理

◆为了控制土壤真菌及线虫危害、或者为了消除长期连续栽培同一作物所造成的“土壤疲乏”现象，采用化学药剂熏蒸方法使土壤达到接近无菌的状态，这

种处理叫土壤局部灭菌。

◆现用的化学熏蒸剂主要有甲基溴、三氯硝基甲烷(氯化苦)、二氯丙烯、二溴乙烯、甲基异构硫氰酸、甲醛及氨基甲酯等。

(1) 氯化苦-三氯硝基甲烷

① 健康危害

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

健康危害：蒸气强烈刺激眼和肺，具有全身毒作用。损害中、小支气管，导致中毒性肺炎和肺水肿。

② 禁止化学武器公约与氯化苦

氯化苦为《禁止化学武器公约》附表化学品清单及化学品举例之附表 3 化学品清单 A 类有毒化学品。

③ 氯化苦的重要用途

氯化苦主要作为熏蒸剂，用于粮食和土壤熏蒸。它被确认为啮齿动物、昆虫和仓库害虫的熏蒸剂。在土壤处理中能防治真菌、线虫等土传病害。

(2) 石灰氮：别名氰氨化钙、碳氮化钙

石灰氮是一种古老的化学肥料，已有 100 余年的使用历史。我国在 20 世纪 60 年代中期到 70 年代中期，石灰氮在农业上就有广泛的用途，如做水稻的基肥、调节土壤的酸性、补充植物的钙素。随着化肥工业的崛起，古老化肥品种逐渐退出市场。

对石灰氮重新进行了深入研究，发现石灰氮在农业上的新用途-土壤消毒。

石灰氮是一种高效的土壤消毒剂，石灰氮分解的中间产物氰氨和双氰氨都具有消毒、灭虫防病的作用。

趁高温翻耕保护地土壤，每亩耕层土壤中施入石灰氮 100 公斤，作畦后灌水，覆盖透明塑料薄膜，密闭大棚，闷棚 20-30 天。

由于石灰氮与高温的双重杀菌作用，可防治各种土传病害及地下害虫，特别是对真菌性病害效果较好。

其他消毒方法如氯化苦、溴甲烷熏蒸或蒸汽消毒法，操作安全性较差，而且杀死的不仅是土壤中的病原菌，也包括其他有益微生物，消毒后的土壤易被病原菌侵染，常会发生意想不到的病害。

4. 化学处理对土壤微生物的影响

◆杀死了绝大部分真菌、放线菌。真菌数量 4 周到 2 年才恢复正常。放线菌 1 年后才恢复。

◆细菌在处理一周内，数量略有下降，接着细菌数量显著上升，并大大超过未处理的土壤，直至 16 周后，数量仍比对照土壤中的高。以后逐渐地减少，降至未处理土壤水平。