

## 模块九 土壤污染对人体健康的危害

### [教学目标]

#### (一) 知识与技能

1. 了解土壤环境的组成及其功能
2. 掌握土壤污染的来源、类型及其特点
3. 掌握农业环境的污染及其改良、保护措施

#### (二) 过程与方法

1. 通过对“土壤环境与人体健康”的讨论，使学生学会全面、辩证地分析问题。

#### (三) 情感态度与价值观

现在全球土污染比较严重。每个人都有责任去保护土壤环境。作为大学生就要更加的关注自己的“家园”，了解现在土壤污染的现状。通过这节课内容的讲解，让同学们增强水体保护和爱护的意识和更进一步的保护环境。

[教学重点]描述土壤环境质量对人体健康的主要影响

[教学难点]预防和减少土壤污染危害的防护措施

[教学媒体与教具]多媒体

[课时安排]2 学时

[讲授过程]

【新课导入】通过播放有关世界土壤环境污染的视频，来吸引同学们的注意力，进一步引出今天讲的内容。

### 【板书设计】

#### 一、土壤污染与疾病

土壤处于大气圈、水圈、岩石圈和生物之间的过度地带，由矿物质、有机质、水分和空气组成，是联系有机界和无机界的重要环节，是结合环境各介质的枢纽，是陆地生态系统的核心及其食物链的首端，又是许多有害废弃物的处理和容纳的场所。

#### (一) 土壤污染

在人类生产和生活活动中排出的有害物质进入土壤中，影响农作物的生长发育直接或间接地危害人畜健康的现象，称为土壤污染。

土壤污染的分类，① 生物污染：

包括各种病原体；② 有害化学物质污染：

包括各种有毒元素及放射性物质等。

## 1. 土壤污染的来源

(1) 工业废水和生活污水污染：

又称水型污染，是土壤污染主要的来源。

图 xx 的水污染

(2) xx 垃圾和工业废渣污染：

又称固体废弃物型污染。

图 xx 垃圾

(3) 大气污染物的污染：

称大气型污染。大气中的污染物自然沉降或随降水而降落进入土壤。

(4) 其他：

在农业生产中广泛使用农药、化肥也是造成土壤污染的主要因素。施用未经无害化处理的人畜粪便，是造成土壤被病原微生物和寄生虫污染的主要原因医学整理。

## 2. 土壤污染的特点土壤被污染后，常表现出以下特点：

(1) 影响的综合性：

污染的土壤不仅直接造成组成、结构和理化与生态特性的破坏，而且可以污染农作物、水体而对人产生间接影响。通常可检查对农作物、水体的影响来判断土壤污染的严重程度。

(2) 危害的长期性：

土壤污染后到造成健康危害的后果，常常要经过一个较长久的时间，使人不易察觉。

如日本神通川地区痛痛病的出现和确诊，是经过了数十年才弄清楚的。因为含镉废水污染土壤、迁移到水稻、并在人体中蓄积达到致病的浓度是需要时间的。

### (3) 污染物变化的复杂性：

污染物在土壤中的转化、迁移过程甚为复杂，不仅取决于污染物的理化特性，而且更受土壤的理化特性、微生物组成以及气象条件的影响医学整理。重金属进入土壤后，有的被吸附、有的被络合成难溶络盐，可长期存在土壤中。有机化合物如有机氯农药 DDT 等，在土壤中也分解缓慢。土壤一旦被污染，消除污染的过程需很长时间。

## (二) 土壤污染对健康的危害

1. 生物性污染的危害土壤的生物性污染仍然是当前土壤污染的重要危害，影响面广。

### (1) 引起肠道传染病和寄生虫病：

人体排出的含有病原体的粪便污染土壤，人生吃在这种土壤中种植的蔬菜瓜果等而感染得病（人-土壤-人）。许多肠道病菌在土壤中能存活 10 天至数十天，肠道病毒可存活 2~4 个月，寄生虫虫卵在土壤中存活时间更长。

### (2) 引起钩端螺旋体病和炭疽病：

含有病原体的动物粪便污染土壤后，病原体通过皮肤和粘膜进入人体而得病（动物-土壤-人）。钩端螺旋体的带菌动物有牛医学整理、羊、猪、鼠等。炭疽杆菌抵抗力强，家畜一旦感染了炭病并污染土壤后会在该地区相当长时间内传播此病。

### (3) 引起破伤风和肉毒中毒：

天然土壤中常含有破伤风杆菌和肉毒杆菌，人接触土壤而感染（土壤-人）。这两种病菌抵抗力很强，在土壤中能长期存活。

2. 重金属污染的危害土壤中重金属或类金属污染对居民健康的危害是通过农作物和水进入人体的。由于工业废水未经过任何处理进行灌田，使土壤中积累有害重金属的量及种类增多，造成严重危害。

(1) 镉污染：

日本发生的痛痛病就是长期食用含镉大米引起的慢性镉中毒。

含镉的工业废水，未经处理进行农田灌溉，可在农田中不同程度的蓄积，土壤中的镉有水溶性和非水溶性两种，前者易被农作物吸收，后者则不易被吸收，但两者可随环境条件的改变而相互转化：

如土壤的 pH 值呈酸性时，镉的溶解度高，在土壤中易于移动；土壤呈碱性时，镉不易溶解，作物难以吸收。稻谷、蔬菜等农作物可从土壤中吸收、浓集可溶性镉。长期摄入小剂量镉，可引起以肾小管损害为主的肾功能及形态障碍，表现为低分子蛋白尿和蛋白尿、尿中磷酸盐、氨基酸和糖增加；肾小管上皮细胞由退化到坏死、管腔扩大、间质纤维化等，肾功能受损后引起维生素 D 代谢障碍，进而影响了钙代谢及骨骼的病变。患者多为 40 岁以上的多胎生育妇女。主要临床表现有：

早期腰背痛，膝关节疼，继而发展致肩、脚、髋关节等部位，最终全身疼痛、终日喊疼不止，止痛药无效。患者易在轻微外伤下发生多发生骨折，甚至在咳嗽、喷嚏时也引起骨折。四肢弯曲变形，脊柱受压缩短变形，骨软化和骨质疏松，行动困难，被迫长期卧床。该病多在营养不良的条件下发病，最后患者多因极度衰弱和并发其它疾病而死亡。此病发病缓慢，最短潜伏期 2～4 年。镉在体内的生物半减期为 16～33 年，经过长期的蓄积达到一定程度才发病医学整理。本病无特效疗法，死亡率很高。1955-1972 年，食用含镉稻米和饮用含镉水的居民，不断出现“痛痛病”患者，主要是见于绝经期妇女。

1972 年 3 月统计患者超过 280 人，死亡 34 人，有 100 多人出现可疑症状。

合理处理工业废水是防止镉污染的关键问题，一旦造成污染，消除镉污染是比较复杂和困难的。预防措施除保证土壤中镉含量不超过

1.  $10\text{mg/kg}$  外,世界卫生组织(WHO)还建议成人每周摄入的镉不应超过  $400\sim 500\text{mg}$ 。

## (2) 铬污染:

土壤铬污染,主要来自铬矿和金属冶炼、电镀、制革等工业废水、废气和废渣。铬渣污染在全国二十多个省市都有报道。土壤受铬污染对健康的危害主要是六价铬。六价铬毒性最强,比三价铬毒性大 100 倍。铬在人体内有蓄积作用,并能影响体内氧化还原过程和水解过程。铬与蛋白质结合能抑制一些酶的活性,还可使维生素 C 氧化,使血红蛋白变性从而降低血红蛋白的携氧能力。六价铬有明显的致突变作用。

3. 农药污染的危害农药污染后,主要通过饮食进入机体,产生各种危害。

### (1) 急性中毒:

急性农药中毒是一个十分严重的问题。

### (2) 慢性中毒:

长期接触农药可以引起慢性中毒,报道最多的是有机氯和有机磷农药慢性中毒。

### (3) 致突变、致畸和致癌作用。

## (三) 土壤的卫生防护原则

1. 工业废渣处理。

2. 粪便、垃圾无害化处理。垃圾的处理方法是:

① 垃圾的压缩、粉碎和分选; ② 垃圾的卫生填埋; ③ 垃圾的焚烧; ④ 白色污染的防治; ⑤ 垃圾的回收利用。

3. 污水处理。

4. 合理施用农药和化肥。