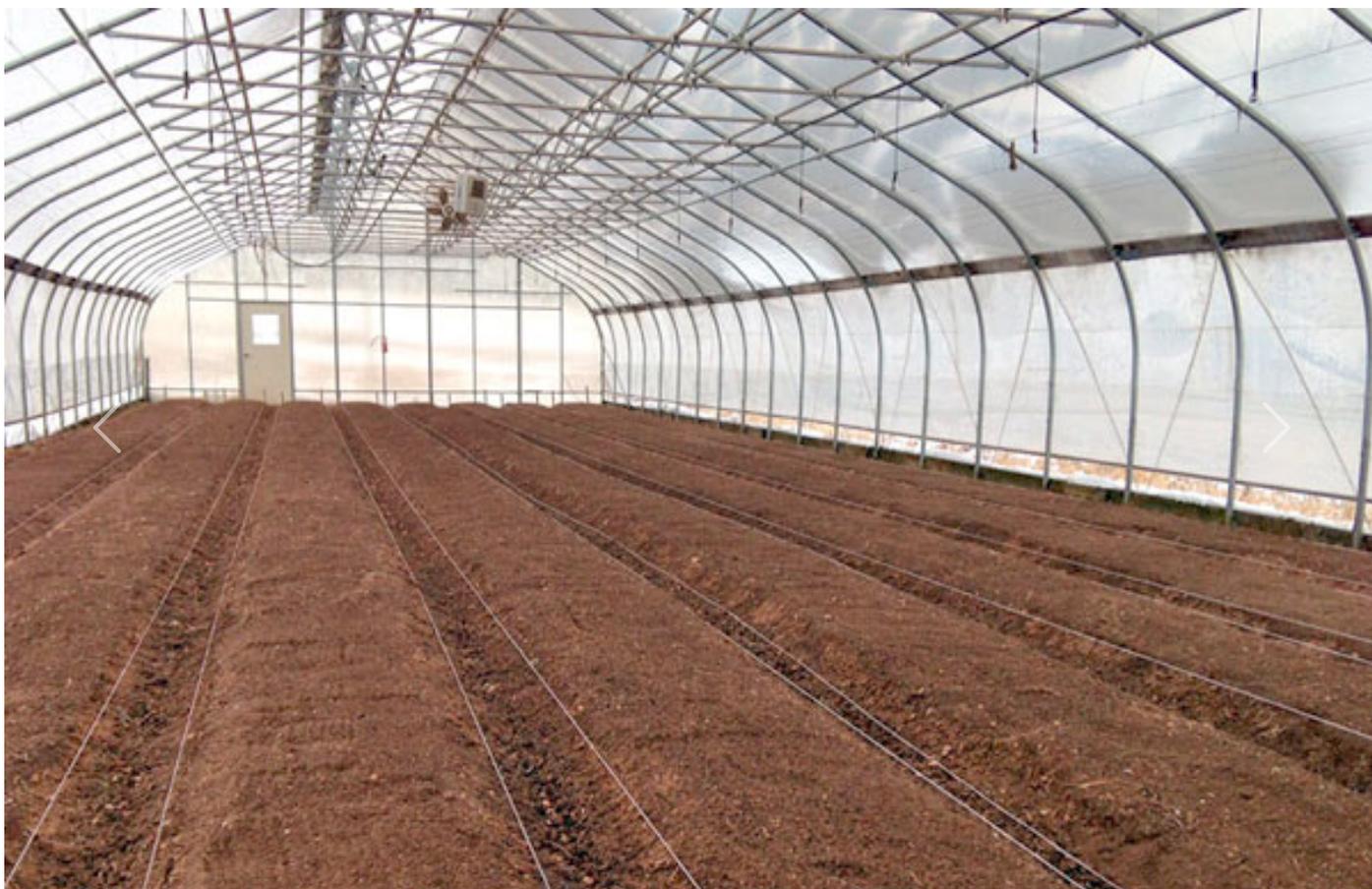


# 是时候对温室进行消毒了

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в  
Пловдив

Дата: 02.09.2022 Брой: 9/2022



许多植物病原体和害虫通过土壤传播。它们在土壤中越冬或度过其发育的某个阶段。在保护设施内对蔬菜作物进行集约化和单一栽培，会导致土壤中病原微生物和害虫的积累。据认为，由土传病原体造成的损失占所有病原体造成损失的三分之一。人们采用各种方法来防治土壤害虫——物理方法（蒸汽消毒、日晒消毒）、化学方法（熏蒸）和生物方法（生物熏蒸）。

土壤消毒的目的是消灭：

- 引起猝倒病和根腐病的病原体；
- 线虫；
- 土壤害虫；

- 杂草种子及其他。

在对温室进行消毒之前，必须通过以下活动进行准备：

- 收集并清除植物残体；
- 清洁和冲洗玻璃及结构；
- 土壤准备和湿润；
- 清除温室周围的杂草植被。

## 土壤消毒的物理方法

### 土壤蒸汽消毒

它覆盖所有有害生物类群，包括细菌和病毒。这是一种非常有效但昂贵的方法。仅适用于配备有燃气的温室综合体。该方法的一个缺点是缺乏选择性。在消灭病原生物的同时，腐生性和有益物种也会被消灭。从而产生"生物真空"，并可能导致病原体快速重新定殖土壤——即"回旋镖效应"。高温会引起某些化合物的变化，导致土壤反应酸化、有毒物质释放以及养分有效性的改变。在此处理下：线虫在高达 $50^{\circ}\text{C}$ 时死亡；在 $60-72^{\circ}\text{C}$ 时，细菌和土壤真菌被消灭；高于 $82^{\circ}\text{C}$ 时——几乎所有杂草种子、病毒、昆虫和其他害虫被消灭。为获得良好效果，土壤必须充分耕作。它可以与随后施用有益微生物相结合。



### 土壤日晒消毒

日晒消毒是一种利用太阳辐射进行土壤消毒的非化学方法。其原理是当土壤表面覆盖透明聚乙烯薄膜时，利用太阳加热土壤表面。薄膜充当捕获太阳能的陷阱。近年来，该方法的使用持续增加。它利用七月和八月阳光强烈的日子，此时白天气温超过32<sup>0</sup>C。土壤被聚乙烯薄膜覆盖，这将其温度提高到对土壤害虫和杂草种子致死的水平。

*该方法的优点：*

- 无有害影响；
- 对环境的影响较小；
- 对致病因子具有更持久的效果；
- 由于生物和化学机制，提高产量和产品质量；
- 比蒸汽消毒成本显著更低；
- 不存在"生物真空"，因此也没有"回旋镖效应"，因为日晒消毒代表土壤的巴氏消毒。有益动植物区系得以保留；
- 改善土壤含水量；
- 如果与其他方法结合，覆盖期可以缩短。

*该方法的缺点：*

- 覆盖区域在一年中最热的时期有1个月无法使用；
- 气候和生物条件的不可预测性；
- 聚乙烯回收问题；
- 与化学熏蒸剂相比，作用谱更有限。

**土壤准备：**进行耕作以确保表面平整，使聚乙烯薄膜能紧密贴合。粗大颗粒和植物残体的存在可能导致气囊形成，从而隔绝土壤并降低其温度升高到所需有效水平的程度。

**土壤湿度：**土壤湿度不应低于田间持水量的70%，湿润层的深度不应小于60厘米。

**土壤温度：**日晒消毒区域在10厘米深处的有效温度应达到60<sup>0</sup>C，这能保证消灭杂草种子和土壤害虫。

**暴露时间:** 所需作用时间——4-6周。当与其他方法结合时，此期限可以缩短。

如果在日晒消毒完成后向土壤施用木霉菌素（10–15公斤/亩）等生物制品，将增强日晒消毒的效果。

日晒消毒的质量取决于聚乙烯的质量、土壤湿度、气温、太阳辐射强度等因素。

## 土壤消毒的化学方法

**必速灭颗粒剂**（有效成分：棉隆）是一种用于消毒无作物土壤和基质的熏蒸剂。活性成分——棉隆98%；LD50 520毫克/公斤。颗粒状熏蒸剂。在与潮湿土壤接触时，棉隆分解为甲基异硫氰酸酯、甲醛、甲胺、硫化氢。施用剂量为50-70公斤/亩。

对以下对象有效：线虫——根结线虫和孢囊线虫；土壤真菌——腐霉属、疫霉属、轮枝菌属、镰刀菌属、丝核菌属、棘壳孢属、茎点霉属、亚隔孢壳属等；杂草——荨麻、早熟禾、芥菜、藜、繁缕、稗草、扁蓄、龙葵等；土壤害虫——金针虫幼虫、地老虎、五月金龟子等。在普罗夫迪夫马里察蔬菜作物研究所进行的试验中，记录了该产品对根结线虫（根结线虫属 spp.）的高效性——从96.84%到100%。

在与土壤水分接触时，棉隆降解为甲基异硫氰酸酯，该物质对根结线虫、土壤真菌、杂草种子和一些土壤害虫具有活性。有毒气体的分布和移动取决于土壤结构、土壤温度和湿度。暴露期结束后，打开设施。通风后，移除聚乙烯覆盖物。2-3天后对土壤进行旋耕。脱气再持续5-7天。使用必速灭颗粒剂进行消毒的间隔期为3-4年。

施用时必须遵守以下要求：

- 最适合产品活性的土壤温度是12<sup>0</sup>C至15<sup>0</sup>C；
- 为使必速灭颗粒均匀分布，土壤必须具有精细结构，如同播种前一样准备良好；
- 为实现最佳产品活性，应在处理前8-14天将土壤湿润至田间持水量或至少60-70%的湿度；
- 产品为小颗粒状，施用期间通过人工或配备施用器的拖拉机均匀撒布在土壤表面；
- 必须将产品混入土壤中；
- 随后进行镇压，用水进行表面灌溉作为密封，或铺设聚乙烯覆盖物；
- 暴露时间7-15天，取决于处理期间的温度；
- 熏蒸期结束后，通过耕作对土壤进行脱气并留待通风；

- 采收前间隔期45-50天（在田间持水量的70-80%条件下）；
- 必速灭颗粒剂的剂量根据害虫种类、病原体类型和土壤类型确定；
- 土壤消毒的适宜时期是夏末或初秋；
- 脱气期结束后，必须进行"水芹测试"以确定脱气程度。从0-30厘米土层取混合样品放入可密封的小容器（罐子）中。将样品放入罐中，湿润，用滤纸或棉絮覆盖。将水芹或生菜种子放在棉絮上。紧密关闭罐子。3-4天后进行评估。如果幼苗新鲜，则脱气成功；如果变暗——土壤中仍有甲基异硫氰酸酯残留，必须继续脱气。

## 线灭威 510（有效成分：威百亩）

活性成分为威百亩 510克/升。在本国注册用于防治根结线虫、土壤病原体（腐霉属、轮枝菌属、镰刀菌属、丝核菌属、棘壳孢属、核盘菌属）和杂草种子，剂量为80和100升/亩。该产品可用于钢玻璃温室（无植物时）的土壤消毒，在病原体侵染为主的情况下施用较高剂量。通过配备镇压器的施用器施用，也可通过滴灌系统施用，随后覆盖聚乙烯薄膜。

施用线灭威 510时，必须遵守以下要求：

- 施用产品前，土壤必须如同播种前一样准备好，无杂草和植物残体；
- 施用当天，土壤湿度应为田间持水量的50-60%；
- 通过滴灌施用产品时，必须在聚乙烯薄膜下每行植物放置两条滴灌带；
- 使用Dosatron类型的计量泵进行施用，该泵将线灭威 510注入灌溉系统；
- 溶液浓度取决于达到土壤湿润至20-25厘米深度所需施用的总水量；
- 在溶液到达的区域内有效；
- 施用后，必须用清水冲洗灌溉管道；
- 施用两周后，必须移除聚乙烯覆盖物，然后再等待7-10天；
- 为达到良好脱气效果，需要进行土壤耕作。熏蒸和脱气的持续时间直接取决于土壤温度。在较低温度下会延长，而在较高温度下，由于气体从土壤中快速逸出，消毒质量可能会下降。暴露时间与必速灭颗粒剂相同。

- 脱气完成后，如同必速灭颗粒剂一样进行"水芹测试"。

线灭威 510以80和100升/亩的剂量分别显示出对根结线虫95.17%和96.76%的高效性。该产品在全球20多个国家注册