### （七）土壤有害生物防控技术

**A.生物有机肥克服连作障碍技术**

**技术概要：**目前我国经济作物的种植面积已超过5亿多亩•次/年，但经济作物连年种植和高效益集约化农业生产给土壤带来了沉重的负担，土壤连作生物障碍此起彼伏，多年的保护地土壤不能耕种，需要换土。大量的研究表明，产生土传病害的主要原因是连作寄主植物根系的化感物质刺激了土传病原真菌的大量繁殖，有益细菌和放线菌显著减少，要克服和防控这种经济作物土壤连作生物障碍，根本的途径是通过土壤绿色处理和加入外源有益功能微生物，来重新构建抑病型土壤微生物区系，而使外源有益功能微生物在土壤或根际（根表）的有效定植是克服和防控土传病害的关键技术，生产上常通过施用生物有机肥来达到这一目的。生物有机肥是将外源功能微生物接种于腐熟堆肥和氨基酸有机载体中进行二次固体发酵而成的新型肥料，其有效功能菌必须达到0.2亿个/克肥料，有机肥45%，氮磷钾总养分5%，水分小于30%。

**增产增效情况：**在没有发生土传病害的田块上，坚持每季施用生物有机肥，比不施用生物有机肥可延缓5-8年发生土传病害，平均增产20%以上，增效40%以上。在轻度发生土传病害（5%以下）的田块，施用生物有机肥对土传病害的防控率60%，平均增产15%以上，增效35%以上。在中度发生土传病害（5%-20%）的田块，施用生物有机肥对土传病害的防控率50%左右，平均增产10%以上，增效30%以上。在重度发生土传病害（20%以上）的田块，先采取土壤与处理，再施用生物有机肥对土传病害的防控率70%左右，平均增产50%以上，增效40%以上。

**技术要点：**该生物有机肥产品含有促进植物生长和拮抗土传病原菌的功能菌，且功能菌在腐熟堆肥和氨基酸有机载体中进行了二次固体发酵，功能菌含量高（大于0.8亿个/克肥料），功能菌作为基肥施入土壤后借助腐熟堆肥和氨基酸可在土壤中大量繁殖，并在作物根系长出后，逐步趋化到根表，利用寄主植物根系分泌物在作物根表形成生物膜或优势群落，发挥促进植物生长和拮抗土传病原菌的作用。

**注意事项：**一是在营养钵和移栽大田中双重施用，其中营养钵用量为1%，移栽大田施用量为100千克/亩，最好穴施或条施；二是坚持每季连续施用；三是根据土传病害发生率的不同，确定施用模式,对于那些已经出现土传病害的田块，建议采用土壤绿色处理和生物有机肥联用的方法。

**适宜区域：**适合于各地经济作物种植区域。

**技术依托单位：**全国农业技术推广服务中心、南京农业大学资源环境学院

**1.全国农业技术推广服务中心**

联系地址：北京市朝阳区麦子店街20号楼716室

邮政编码：100125

联 系 人：董燕、李荣、杨帆、崔勇、孟远夺、孙钊

联系电话：010-59194535

电子邮箱：[dongyan2007@agri.gov.cn](mailto:dongyan2007@agri.gov.cn)；lirong@agri.gov.cn

**2.南京农业大学资源环境学院**

联系地址：南京农业大学资环学院

邮政编码：210095

联 系 人：徐阳春

联系电话：13851412668

电子邮箱：[ycxu@njau.edu.cn](mailto:ycxu@njau.edu.cn)

**B.石灰氮土壤消毒技术**

**技术概述**：近年来，露地和保护地的蔬菜栽培面积逐渐扩大，由于重茬连作广泛及管理措施不当等诸多原因，使得土传病害发生日趋严重，使蔬菜减产20％以上，严重者甚至绝收，极大影响了蔬菜的产量和质量，威胁蔬菜产业的健康发展。拥有100余年使用历史、具有多种功能的石灰氮，在我国农业上被广泛应用，特别是在20世纪60年代到70年代中期，石灰氮在农业生产中发挥过重要作用。它除了具有肥料作用外，还是一种高效土壤消毒剂，对根结线虫等各种土传病害具有良好的防治效果，是解决当前设施蔬菜生产中连作障碍，土传病害的有效方法之一。

**增产增效情况**：经过石灰氮处理后，蔬菜平均增产13.2%，减少农药投入25元/亩，减少化肥投入38元/亩，扣除石灰氮消毒费用，亩创经济效益748元。

**技术要点**：选择种植季节的间隙，夏季高温、光照好的一段时间进行处理。北方地区在6～8月份休闲季进行土壤消毒处理最好，南方地区保证光热的情况下四季均可。石灰氮施用操作程序：1.清洁田园；2.撒施有机肥和石灰氮，每亩地视情况加入石灰氮75-100千克，同时配施1000-2000千克左右的有机肥；3.深翻搅拌，使石灰氮与土壤充分混合；4.做畦：做高30厘米左右，宽60～70厘米的畦；5.地面覆膜，注意将地膜覆盖严密，四周用土压紧；6.膜下灌水，保持土壤湿度；7.设施区域要封闭温室或大棚；8.保持消毒15天～20天左右，期间注意竖立警示标志。9.揭地膜，设施区域同时要打开棚膜，在通风7-9天后，再进行翻耕播种定值。

**注意事项**：选择夏季阳光充足的季节；土壤和石灰氮充分混合，保持土壤中足够的水分含量；棚膜和地膜要充分密封；消毒后的土壤要间隔几天在定值；石灰氮使用时应特别注意防护，施用地点不能与鱼池、禽畜养殖场太近，时间应选择在无风的晴天进行；撒施前后24小时内不要饮酒。撒施时要佩戴口罩、帽子和橡胶手套，要穿长裤、长袖衣服和胶鞋。撒施后要漱口，用肥皂水洗手、洗脸。未用完的石灰氮要密封，存放在通风、干燥处。

**适宜区域**：适宜露地蔬菜种植区、设施温室、大棚等存在土壤障碍的土壤。

**技术依托单位**： 北京市土肥工作站

联 系 人：金强

联系地址：北京市西城区裕民中路6号

邮政编码：100029

联系电话：010-82078441

电子邮箱：[tufeizhan324@.com](mailto:tufeizhan324@.com)

**C.光合细菌防治蔬菜苗期土传病害技术**

**技术概述**：光合细菌是具有原始光能合成体系的原核生物的总称，是一类以光作为能源、能在厌氧光照或好氧黑暗条件下利用自然界中的有机物、硫化物、氨等作为供氢体兼碳源进行光合作用的微生物。广泛分布于自然界的土壤、[水田](http://www.baike.com/wiki/æ°´ç°)、[沼泽](http://www.baike.com/wiki/æ²¼æ³½)、[湖泊](http://www.baike.com/wiki/æ¹æ³)、[江海](http://www.baike.com/wiki/æ±æµ·)等处。光合细菌广泛应用农业生产，具有打破种子休眠，促进种子萌发；促进根系生长和苗株健壮；预防多种病害尤其对苗期土传病害（猝倒病、立枯病、枯萎病等）有极好的防治效果；同时增强光合作用，提高苗株抗病虫害抗逆能力，为作物后期丰产提供充足的前提条件，并能够改良土壤，增加有益微生物含量，培肥土壤肥力，减少化学农用品的投入。

**技术要点：**

**1.苗期使用技术：**主要针对设施大棚育苗、营养钵育苗和大田育苗秧苗期、田间定殖、以及移植后苗期施用光合细菌预防和控制土传病害（立枯病、瘁倒病、疫病和白绢病等）的发生和流行。根据不同蔬菜作物和生长期病害发生和流行规律，决定施用浓度和使用方法，如茄科作物三叶一心至五叶一心期施用300倍-500倍稀释液，每亩使用发酵液60千克，连续喷施3次，每次间隔7天；在田间定殖时期施用300倍-400倍稀释液浸泡秧苗1小时，然后移栽；在移植后苗期，在发病前或初期使用200倍-350倍液均匀喷施植株叶面，每亩使用发酵液60千克，连续喷施3次，每次间隔7天。

**2.田间喷施技术：**主要针对设施大棚和大田栽培定植后的苗期使用，预防和控制土传病害（疫病、青枯病、枯萎病等）的发生和流行。根据不同蔬菜作物和生长期病害发生和流行规律决定施用浓度和使用方法，如辣椒在定殖后可采用200倍-350倍液均匀喷施植株叶面，每亩使用发酵液60千克，连续喷施3次，每次间隔7天；或者采用150倍-250倍稀释液淋蔸处理植株，每株10毫升, 连续施2次，每次间隔10天。必要时根据情况，适当增加使用次数。

**3.种子处理技术：**主要针对种子带菌和种子传播病菌进行处理，

预防和控制土传病害（疫病、青枯病、枯萎病等）的发生和流行。根据不同蔬菜品种种子的带菌率、带菌程度和病菌种类决定使用浓度和使用方法，如黄瓜种子首先用自来水清洗种子3次，每次5分钟，然后用光合细菌发酵液200倍液浸泡种子6-8小时，取出种子进行正常发芽处理；而对于辣椒种子首先用自来水清洗种子3次，每次5分钟，然后用光合细菌发酵液200倍液浸泡种子4-6小时，取出种子进行正常发芽处理。

**4.苗床或者营养土处理技术：**主要针对育苗土壤中土传病害微生物积累和秧苗带土移栽时病原物从育苗土壤传播到大田或者大棚，导致土传病害（立枯病、瘁倒病、疫病和白绢病等）流行成灾等突发问题。根据土壤连作情况、带菌程度、病菌种类决定使用浓度和使用方法，如常年发病严重而且连作率高的土壤，处理土壤时先使用光合细菌培养基或用培养基伴土，待培养基被土壤吸收后（1小时）再使用100倍发酵液均匀喷施，每平方米喷施发酵液2千克，或者使用发酵原液伴土致土壤湿润，然后用塑料膜覆盖，让土壤充分发酵4-5天，然后揭开薄膜，进行翻耕、播种和种植。

**注意事项：**

1.根据蔬菜品种，种子在浸泡之前最好使用表面消毒剂处理，最大化移除表面病原微生物，选择合适剂量的发酵液处理种子，浸泡时间不宜超过20小时，在进行正常发芽处理；2.营养钵和土壤处理：根据历年蔬菜苗期土传病害发生情况，处理土壤时加入适当的土壤定殖基质或微生物载体（培养基），以便于微生物更好定殖和后续效应放大；（3）喷施技术：尽可能在蔬菜秧苗两叶一心至五叶一心期喷施，选择浓度依据不同蔬菜品种决定，以防过度抑制或促进生长，造成弱苗等不正常现出现；（4）注意不要与农药混合使用，以免失去作用效果；注意不在正午阳光直射或者早晨露水很重时喷施；（5）在苗期或者田间定殖期喷施，若喷施后4小时内遇到雨天，在雨后24小时之内进行补施。

**适宜区域：**该技术适用我国南方全年设施大棚蔬菜育苗、南方露地、北方夏秋季露地和大棚育苗以及蔬菜种植区。

**技术依托单位**：湖南省植物保护研究所

联系地址：湖南省长沙市芙蓉区马坡岭远大二路892号

邮政编码：410125

联 系 人：刘勇

联系电话：13307312011；0731-84691736（办）

传真：0731-84691162

电子邮箱：[haoasliu@163.com](http://cn.mc150.mail.yahoo.com/mc/compose?to=haoasliu@163.com)