

根茎病害研究通讯

Communications in Plant Root and Stem Diseases Research

(2017 年第 10 期, 总第 56 期)

主办: 西南大学植物保护学院, 重庆烟草科学研究所

主编: 丁伟

2017 年 10 月 28 日

工作动态

国家局绿色防控重大专项烟草青枯病/黑胫病绿色防控项目实施情况交流会圆满结束

为总结 2017 年度国家局绿色防控重大专项——烟草青枯病/黑胫病绿色防控项目在重庆、贵州、河南的实施情况, 并讨论 2018 年项目实施方案, 10 月 20 日, 河南科技大学、南京农业大学、贵州省烟草科技研究院、西南大学以及重庆彭水烟草公司、贵州遵义市烟草公司和河南南阳市烟草公司代表在西南大学桂园宾馆 4 楼会议室召开了国家局绿色防控重大专项——烟草青枯病/黑胫病绿色防控项目实施情况交流会。

会议于 8 点半准时召开, 河南科技大学康业斌教授、南京农业大学韦中副教授、贵州烟草科学研究院汪汉成研究员、西南大学李石力博士分别针对烟草黑胫病的绿色生态防控措施、土传青枯病根际微生态调控、环境因子对青枯菌的致病力研究、青枯雷尔氏菌与烟草的互作机制及绿色调控技术研究等方面做了大会报告, 随后西南大学硕士研究生江其朋、蔡璘和姚晓远分别汇报了重庆彭水、贵州遵义和河南南阳 2017 年项目开展情况, 重庆彭水烟草公司、贵州遵义市烟草公司和河南南阳市烟草公司代表总结汇报了 2017 年当地项目开展情况。

下午, 就 2018 年项目实施方案进行了讨论, 西南大学江其朋、蔡璘和姚晓远分别介绍了 2018 年彭水、遵义和南阳的项目实施方案, 项目组分别就不同地区的实施方案进行了讨论, 初步确定了 2018 年烟草青枯病/黑胫病绿色防控项目实施方案。

本次交流会总结了 2017 年烟草青枯病/黑胫病绿色防控项目工作, 发现问题, 总结经验, 完善了 2018 年项目实施方案, 为烟草青枯病/黑胫病绿色防控的全面实施打好基础。



图 1 交流会现场



图 2 西南大学天然产物农药研究室成员做汇报

（张淑婷 供稿）

四川省烟草根茎病害绿色防控项目交流会在西南大学隆重举行

2017 年 10 月 24 日，由中国烟草总公司四川省公司和西南大学联合举办的烟草根茎病害绿色防控项目交流会在西南大学桂圆宾馆隆重举行，会议由全国烟草绿色防控首席专家丁伟教授及其团队（天然产物农药研究室）承办，莅临本次会议的有：植物保护学院院长刘怀、重庆市烟草公司李纯林副巡视员、重庆烟草公司科技处常务李常军副处长、重庆市烟草科学

研究所徐宸副所长、四川省烟草公司科技处雷强处长、罗辉副处长、四川省烟草科学研究所肖勇所长、屈建康副所长以及四川省五大烟叶产区的市（州）代表。

会议伊始，全国烟草绿色防控首席专家丁伟教授致开幕词。丁教授对莅临本次会议的主要领导和烟叶工作人员们表示诚挚的问候和谢意。他表示烟草根茎病害是烟草病害最难啃的“硬骨头”，举行本次根茎病害绿色防控交流研讨会对根茎病害的防控具有重大意义。随后，西南大学植物保护学院院长刘怀、重庆市及四川省主要领导进行致辞。

按照会议流程，上午，重庆市烟草公司科技处常务李常军副处长对重庆市 2017 年度开展的烟草绿色防控工作进行了详细的汇报，他指出，烟草绿色防控需做好顶层设计，自上而下逐一落实，以科技创新为突破口，坚定不移推动绿色防控落地生根。接着，受丁教授嘱托，西南大学烟草研究团队成员李石力博士对烟草绿色防控技术的基础性研究和团队 10 多年来在烟草行业取得的成就作了细致的汇报。攀枝花、凉山、广元、宜宾和泸州烟区的驻点基地负责人和产区代表依次汇报了本年度烟草绿色防控的工作进展情况。

下午，攀枝花、凉山、广元、宜宾和泸州烟区的驻点基地负责人对 2018 年度的实施方案与项目负责单位进行深入细致的沟通，十分清晰地指出了 2018 年工作的要点和目标。最后，雷强处长作总结讲话，他指出：项目组较好的完成了 2017 年度的计划任务，在项目开展过程中丁教授表现出来的实干精神值得我们在座的去学习和领会。本次交流会不仅仅给了项目组更加清晰的工作思路，也给了项目组巨大的信心！

这是一次极其重要的交流会议，一方面能够让我们项目组更加全方位的了解各大产区的特点特色，另一方面也使我们的基地工作得到全方位的彰显！项目组成员们将始终牢记丁教授给的嘱咐，发挥实验室“三大精神”，为 2018 年项目实施保驾护航！



图 3 四川省烟草根茎病害绿色防控项目交流会现场

（武霖通 供稿）

丁伟教授参加烟草绿色防控重大专项 2017 年度技术交流会

10 月 25-27 日烟草绿色防控重大专项 2017 年度总结及技术交流会于青岛召开，国家烟草专卖局科技司相关领导，6 大靶标技术首席、8 大生态区技术负责人、17 个省市相关地区领导悉数参加。全国根茎病害绿色防控技术首席，西南大学烟草植保研究团队负责人丁伟教授以及团队成员李石力博士、王丹硕士全程参加此次会议，并进行了总结汇报。

10 月 26 日上午，绿色防控技术交流会在青岛快通国际酒店会议厅召开，绿色防控总首席王凤龙研究员主持了上午的会议，农科院青州烟草研究所张忠峰副所长进行致辞，指出“绿色防控的意义重大，非常切合党的十九大提出的绿色发展理念与生态环境保护政策，因此要切实做好烟草绿色防控的这张名片”。随后科技司陈勇处长也提出，项目首席要做好技术与产品的创新工作，要扎实推进生态区的建设，产区要紧跟国家局的要求，逐步推进绿色防控技术。技术交流与总结汇报环节中，6 大首席团队分别对 2017 年关键技术以及工作亮点进行了详细的汇报，受丁伟教授委托，李石力博士代表根茎病害首席团队进行了汇报发言，分别从靶标生态区贵州、河南、重庆地区青枯病/黑胫病发生的关键微生态因子分析，基质拌菌等 4 项关键技术研发，以及 13 个技术集成示范区的建设进行了详细的汇报，并提出了 2018 年项目实施计划。

10 月 27 日上午，各单位就 2017 年的实施情况分进行了自由讨论，丁伟教授代表根茎病害首席，提出了要根茎病害控制的关键技术，即通过基质拌菌强化育苗阶段，调控酸碱提高土壤整体活性，因地制宜，优化技术体系，达到控制根茎病害的目的。在会议的进行中，国家烟草专卖局科技司相关领导等多次对丁伟教授团队进行了肯定与表扬，并提出希望各研究团队要以丁伟教授为例，切实做好基础研究与技术创新以及技术推广工作。



图 4 交流会现场



图 5 李石力博士汇报工作进展

（李石力 供稿）

纳米氧化镁对烟草根茎病害致病菌的抗菌性评价

纳米抗菌材料是近年来出现的一种新型抗菌材料，不同于常用的化学抗菌剂，纳米材料具有小尺寸效应、表面界面效应、量子尺寸效应和量子隧道效应等基本特性，因此显现出许多传统材料不具备的优越性能。目前将纳米技术用于植物病害防控仍然是一个新兴的研究领域，纳米材料作为杀菌剂能提高药效降低农药用药量，真正实现了使用低浓度杀虫防病，且具有不易产生抗性的优点。

烟草根茎病害是烟草种植产业危害非常严重的植物病害，比如烟草根黑腐病和烟草黑胫病，它们的致病菌分别是串珠霉菌和烟草疫霉菌。西南大学病原菌与寄主互作调控研究团队研究了纳米氧化镁对这两种真菌的抗菌活性。结果发现纳米氧化镁显著性抑制两种真菌菌丝的生长，尤其在最高浓度 500 $\mu\text{g/mL}$ 处理下，菌丝几乎不生长。通过测定孢子萌发率，发现纳米氧化镁均显著性抑制两种分生孢子的萌发，且在氧化镁存在的情况下，孢子被纳米材料的团聚体吸附，孢子直接接触纳米材料，抑制其萌发。

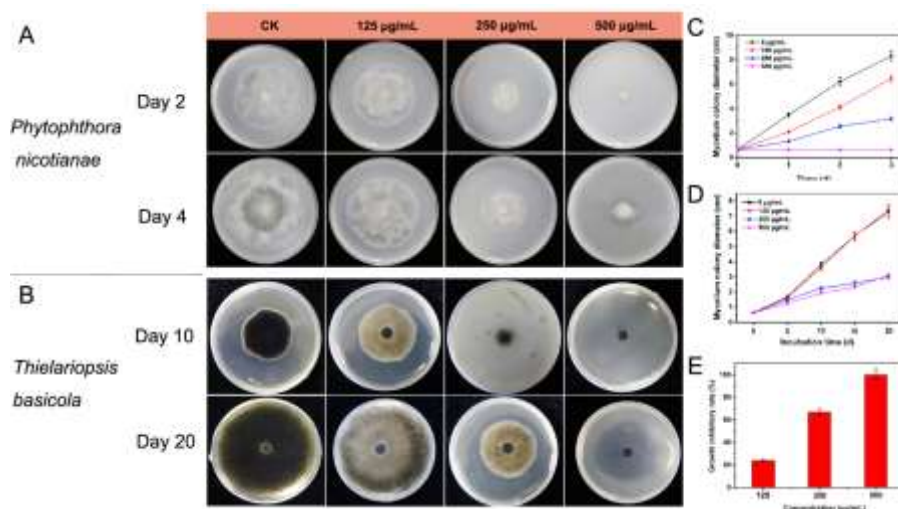


图6 不同浓度纳米氧化镁对(A)烟草疫霉菌和(B)串珠霉菌菌落生长的影响。(C)烟草疫霉菌菌丝生长速率;(D)串珠霉菌菌丝生长速率;(E)纳米氧化镁对烟草疫霉菌的菌丝抑制率

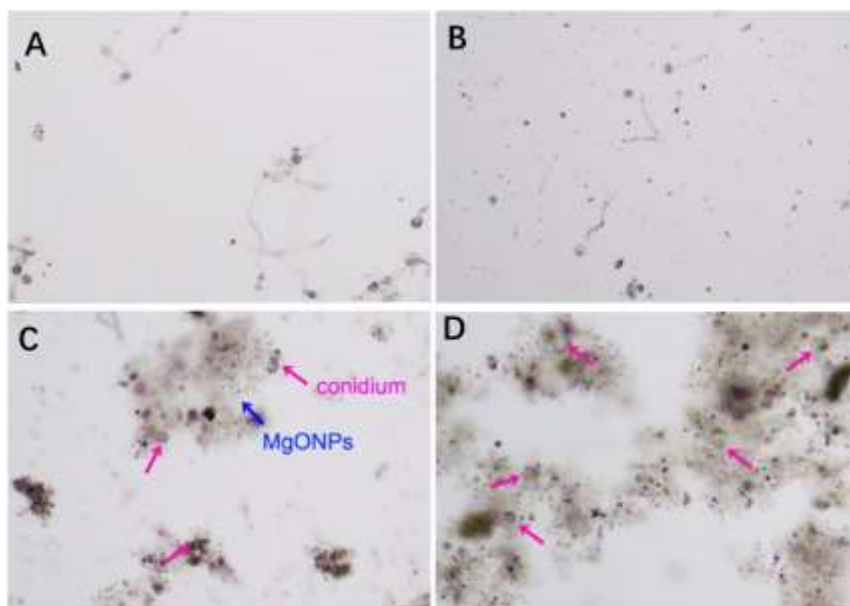


图 7 不同浓度纳米氧化镁处理下，烟草疫霉菌孢子萌发的光学显微照片。(A) CK; (B) 125 $\mu\text{g/mL}$; (C) 250 $\mu\text{g/mL}$; (D) 500 $\mu\text{g/mL}$

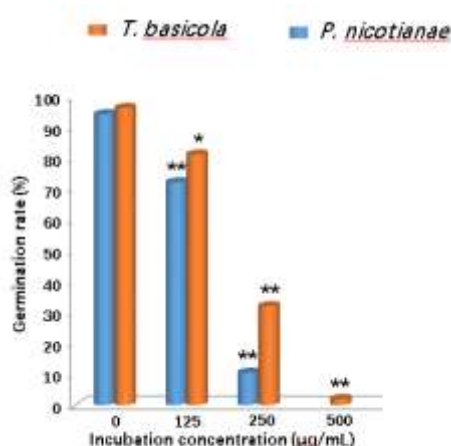


图 8 不同浓度纳米氧化镁处理下烟草疫霉菌和串珠霉菌孢子的萌发率

(陈娟妮 供稿)

成果展示

纳米氧化镁对烟草生长的影响

镁是叶绿素的重要组成成分，也是叶绿素分子中唯一的矿质元素，缺镁会导致叶绿体结构严重破坏。且镁是酶的激活剂，在植物体内参与糖酵解、三羧酸循环、呼吸作用、碳酸化还原等一系列的反应都需要镁来激活，所以镁具有能促进植物体的新陈代谢作用及脂肪的形成等效果。但是植物对镁的吸收受 K^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 离子，温度和 pH 值等环境因素影响，

其中阳离子的竞争作用直接导致大田植物缺镁。植物所需的矿质元素主要通过根系从土壤中摄取得到，矿质元素的迁移与吸收是非常复杂的过程，并不是单一的吸收通量与养分浓度成正比关系，因此元素含量对植物的吸收乃至生理代谢过程都至关重要。本课题组前期研究发现灌根施用纳米氧化镁能减少烟草青枯病的发生，因此进一步探究此处理方式对烟草植株的生理代谢活动的影响。

本实验通过灌根施用不同浓度的纳米氧化镁水溶液，发现 50-250mg/L 浓度均能显著提高烟草植株的生长发育水平，具体表现为增加了植株干物质积累、促进了株高、叶面积、根长等一系列生理指标，且缓解了烟草老叶的由于缺素导致的黄化症状，提高了叶绿素含量。更进一步研究发现，灌根施用纳米氧化镁后，该材料在育苗基质中经过类似土壤介导的作用后，能较好被植株吸收。测定 ICP-MS 发现纳米氧化镁处理后，对比 CK，得出植物吸收、积累镁途经为从根部进入植株经木质部单向通道向上运输，在下部叶、中部叶均有积累，最终分布于整个植物系统。由此可见，灌根施用纳米氧化镁也许对植物的抗逆性系统具有影响，从而对植株对病害的抵抗能力也有增强效果，这点需要进一步研究。

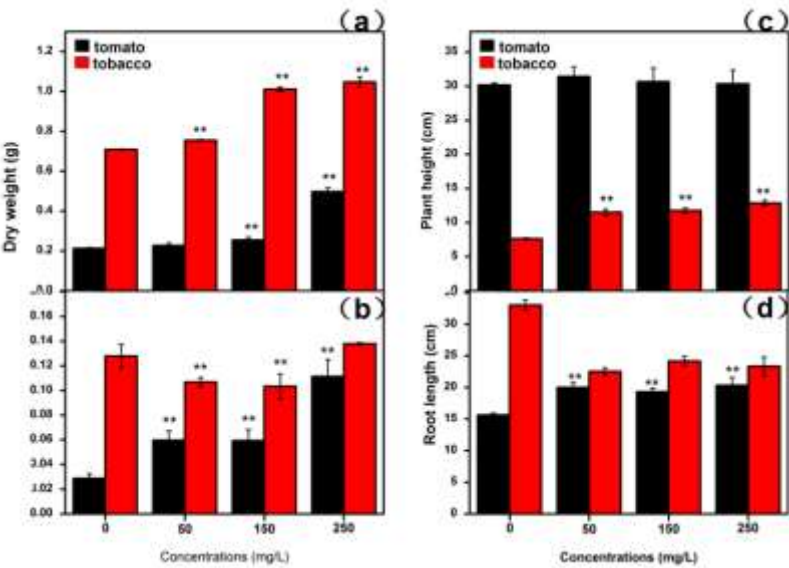


图 9 不同浓度（0，50，150，250mg/L）纳米氧化镁处理后烟草和番茄幼苗生长 30 天后植株（a-b）的干重和（c-d）长度。

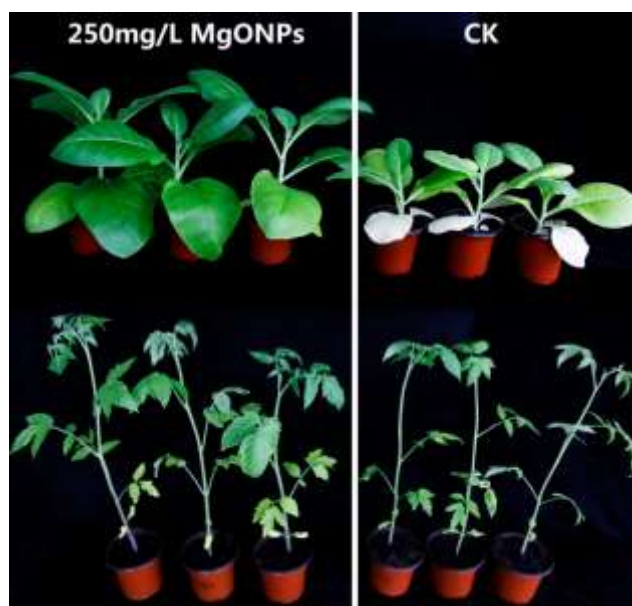


图 10 250mg/L 纳米氧化镁处理后烟草和番茄幼苗生长 30 天后植株长势图。

（蔡璘 供稿）

知识窗

载药纳米微粒提高农药药效

载药纳米微粒主要有两种形式，一种是将农药包裹于纳米胶囊中。纳米胶囊是目前常见的剂型模式，具有提高农药稳定性、抑制农药挥发、降低毒性和可控释放等优点。脂质体纳米胶囊具有双层膜结构的球形囊泡，通过自组装形成两亲性脂质分子分散在水溶液中，平均直径在纳米级别。大环内酯物多烯抗生素两性霉素 B（AMB）具有广谱抗菌性的和水溶性，已经被广泛应用于抑制植物病原真菌的生长。它的主要作用机理是破坏了菌体细胞膜固醇，比如麦角固醇。Pérez-de-Luque et al.等利用纳米技术合成了新剂型 AMB，他们使磷脂、载脂蛋白 A-I（apoA-I）和 AMB 联合形成共价三元组件，也称为纳米盘（Nanodisks），从而有效的提高了 AMB 的水溶性，同时防止紫外线对其氧化光解。这种新剂型 AMB 抗菌性显著性提高，对轮枝菌（*V. dahliae* 和 *V. albo-atrum*），炭疽病菌（*C. acutatum* 和 *B. fabae*）的抑制中浓度（EC50）仅为 $0.1 \mu\text{g mL}^{-1}$ 。

另一种是农药分子吸附在纳米载体上，目前研究较多是以纳米 SiO_2 、纳米碳酸钙和纳米 TiO_2 为载体的纳米农药。纳米尺寸的碳酸钙能够高效可控释放井冈霉素，当纳米碳酸钙作为载体后，井冈霉素的杀孢作用表现更强，且碳酸钙载体对井冈霉素的缓释时间可延长至 2 周，极大的提高了杀菌效率。Liu et al.等制备了 80nm 的多孔二氧化硅纳米粒子，相比于传统沉浸方法，它对井冈霉素的运载率达到 36wt.%，表现出多阶段缓释模式，这可能是由于井冈霉素吸附在多孔二氧化硅纳米粒子的不同位置而导致的。同时，载药缓释

速率与 pH、温度等有关, pH 越高, 温度越高, 缓释效率越高。

纳米材料具有独特的物理化学特性, 利用纳米技术结合传统药剂, 可改变传统药剂与其他物质或者植物的作用行为, 这些研究提供一种新颖的纳米生物技术结合概念, 可扩展到肥料、杀虫剂等, 除了具有良好的缓释性能、延长发挥药效时间, 同时也表现出良好的环境兼容性。Liu et al. 合成了羧甲基- β -环糊精- Fe_3O_4 磁性纳米粒子包合配合物(CM- β -CD-MNPs), 通过运载敌草隆分子, 形成了一种新的纳米农药。相比于纯的敌草隆, 这种纳米农药对土壤脲酶活性和微生物菌落多样性都没有毒害作用, 这是因为修饰的 Fe_3O_4 磁性纳米粒子能够缓慢释放敌草隆分子到土壤环境中, 缓和了其本身对环境的毒害压力。

(陈娟妮 供稿)

最新主要参考文献

1. Liu WJ, Yao J, Cai MM, Chai HK, Zhang C, Sun JJ, Chandankere R, Masakorala K. Synthesis of a novel nanopesticide and its potential toxic effect on soil microbial activity. *Journal of Nanoparticle Research*, 2014, 6: 2677
2. Zhao L, Hu Q, Huang Y, et al. Activation of antioxidant and detoxification gene expression in cucumber plants exposed to a $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nanopesticide [J]. *Environmental Science: Nano*, 2017, 4(8): 1750-1760.
3. Zhao, L., Huang, Y., & Keller, A. A. Comparative Metabolic Response between Cucumber (*Cucumis sativus*) and Corn (*Zea Mays*) to a $\text{Cu}(\text{OH})_2$ Nanopesticide. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2017.
4. Chen J, Li S, Luo J, et al. Graphene Oxide Induces Toxicity and Alters Energy Metabolism and Gene Expression in *Ralstonia solanacearum* [J]. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 2017, 17(1): 186-195.
5. Hayles J, Johnson L, Worthley C, et al. Nanopesticides: a review of current research and perspectives [J]. *New Pesticides and Soil Sensors*, 2017: 193.
6. Jia J L, Jin X Y, Zhu L, et al. Enhanced intracellular uptake in vitro by glucose-functionalized nanopesticides [J]. *New Journal of Chemistry*, 2017, 41(19): 11398-11404.
7. 周闯. 壳聚糖基纳米微胶囊农药的发展与应用[A]. 北京理工大学. 2017 第一届天然材料研究与应用研讨会论文集[C]. 北京理工大学, 2017:1.
8. 王春鑫, 崔博, 曾章华, 王琰, 孙长娇, 赵翔, 冯磊, 刘国强, 崔海信. 农药固体纳米分散体及其制备方法的研究进展[J]. *今日农药*, 2017 (08) :19-22.
9. 贺军波, 史浩, 张维农, 贺红武. 基于脂质纳米载体农药包埋体系的研究进展[J]. *农*

药, 2017, 56(10):703-707.

10. Jacques M T, Oliveira J L, Campos E V R, et al. Safety assessment of nanopesticides using the roundworm *Caenorhabditis elegans*[J]. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2017, 139: 245-253.
11. Chhipa H. Nanofertilizers and nanopesticides for agriculture [J]. *Environmental Chemistry Letters*, 2017: 1-8.
12. 刘月悦. 纳米生物农药—6%烟碱微胶囊包载缓释剂的制备与药效评价[D].四川农业大学,2014.
13. 陶晶,马景毅,陈睿,吕建洲.植物源农药苦参碱纳米制剂对九里香蚜虫防治功效初探[J].安徽农学通报(上半月刊),2011,17(07):116-117
14. Yu M, Yao J, Liang J, et al. Development of functionalized abamectin poly (lactic acid) nanoparticles with regulatable adhesion to enhance foliar retention [J]. *RSC Advances*, 2017, 7(19): 11271-11280.
15. Zhao X, Cui H, Wang Y, et al. Development strategies and prospects of nano-based smart pesticide formulation [J]. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2017.
16. Benelli, G., Maggi, F., Pavela, R., Murugan, K., Govindarajan, M., Vaseeharan, B. Youssefi, M. R. Mosquito control with green nanopesticides: towards the One Health approach? A review of non-target effects. *Environmental Science and Pollution Research*, 2017, 1-23.

(陈娟妮 供稿)