

根茎病害研究通讯

Communications in Plant Root and Stem Diseases Research

(2017 年第 9 期，总第 55 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 9 月 27 日

工作动态

采样小组赴渝东南进行采收后土壤样品采集

9 月 13 日、14 日，天然产物农药研究室研究生李四光、江其朋、刘志永奔赴武隆、黔江、彭水进行烟草采收后土壤样品采集。本次采样小组共采集了烟草采收后青枯病发病和健康烟株的根际土、根围土样品 38 个，对发病和健康土壤样品微生态指标的对比分析将陆续展开，以期筛选出对青枯病发生有关键影响作用的微生态因子，为青枯病防控提供理论支撑。

14 日，李四光、江其朋先后抵达黔江水市基地单元和彭水润溪基地单元，分别对项目示范区内烟草根茎病害的发生情况以及烟叶产质量进行了初步调查。17 年，根茎病害防控示范区内烟草青枯病发病率要显著低于对照区，防效在 50%以上；根茎病害防控技术实现了烟草青枯病发生的推迟，相比于对照区推迟发病 15 天以上，同时，对照区产质量明显提升。田间走访后，采样小组来到相关责任烟站和烟草公司，向单位负责人汇报了 2017 年工作开展情况、根茎病害防控成效，并就 18 年工作计划进行了沟通，明确工作实施内容和时间节点。听取汇报后，各单位负责人对研究室 17 年示范区建设工作和根茎病害防控效果表示肯定，并对 18 年即将开展的工作表示将全力支持。



图 1 评审会现场



图 2 丁伟教授汇报项目年度进展

(江其朋 供稿)

天然产物农药研究室 2017 年中期总结交流大会圆满召开

为及时总结 2017 年上半年研究室成员的研究进展、总结今年各基地研究情况，为今后实验室开展工作提供支撑，9 月 23 日，天然产物农药研究室全体成员在植物保护学院二楼大会议室召开了 2017 年中期总结交流大会。

上午 8 点交流大会准时召开，丁伟教授首先发表讲话，简单介绍了研究室今年的基地工作情况，主要围绕国家局烟草根茎病害绿色生态防控以及《针对烟草青枯病的根际微生态调控防治机制及关键技术研究》等项目开展示范区以及小区试验工作，并要求每位汇报的同学要思路清晰，重点突出。随后，河南省南阳市基地单元姚晓远、四川省攀枝花市仁和基地单元武霖通、凉山州冕宁市基地单元朱洪江、泸州市双沙基地单元黄阔、广元市剑门关基地单元姬佳旗，贵州省遵义市绥阳基地单元蔡磷、正安基地单元李碧德，重庆市彭水基地单元江其朋、巫山基地单元程浅、黔江基地单元李四光以及武隆基地单元赵世元分别就各基地单元 2017 年示范效果、小区试验开展情况以及存在的问题和下步计划进行了详细汇报。下午，室内研究人员博士后刘秋萍、博士生杨亮和刘颖以及硕士研究生周红、张淑婷等和全部本科实习生对 2017 年上半年主要研究成果进行了汇报。

汇报完毕，丁老师就本次汇报交流会发表总结发言，丁老师首先肯定了大家半年来的工作，表示无论是奋战在生产一线的基地人员，还是对机理进行探究的室内人员，都以实际行动践行了研究室特别能吃苦、特别能坚持、特别能创新的精神。同时丁老师也提出一些不足，要求大家要深入总结提升，将工作内容进行更好的展示。



图 3 研究室成员做中期报告



图 4 研究室成员听取报告

（张淑婷 供稿）

丁伟教授赴南阳验收根茎病害绿色防控项目成效

2017年9月7日至8日，国家局烟草根茎病害绿色防控首席专家、西南大学植物保护学院丁伟教授，在河南省烟草绿色防控首席专家、河南科技大学康业斌教授，河南省烟草公司相关领导，以及南阳烟草公司技术中心主任程玉渊的陪同下，一起到南阳示范区及试验田验收2017年度《基于拮抗菌剂的烟草黑胫病绿色防控技术研究与应用》项目取得的成效；驻点研究生姚晓远陪同检查验收。

9月7日，丁教授及相关领导老师来到位于方城县清河乡的“金叶园”试验基地，实地查看了四年连作的黑胫病高发试验田。期间，姚晓远向各位领导老师汇报了今年试验地所承担的试验项目，以及几大试验所取得的成效；试验地技术负责人王彭山老师向大家讲解了往年试验地的黑胫病发生情况，虽然试验地今年发病情况仍然严重，但发病程度轻于往年。在看到“土壤调理剂与菌剂结合试验”整体发病较轻时，丁教授表示，烟草根茎病害的防治是不能仅仅依靠单一措施的，今年试验也可以明显看到这一点，我们要总结经验，将试验效果进行提升，努力摸清黑胫病的发生规律。

9月8日上午，丁伟教授一行赴南阳内乡，在内乡烟草公司副经理李鹏和生产科长张扬的陪同下，一同验收了示范区示范效果。在示范区，丁教授深入田间地头，认真听取示范区刘文欣技术员的介绍。刘技术员向丁教授一行介绍道，今年气候比较反常，旺长期出现了极端低温，造成示范区主要病害为花叶病和气候斑，但根茎类病害得到了有效控制，黑胫病/根腐病的发病率不超过5%，而非示范区在长势及病害发生上均不如示范区，取得了良好的示范效果。听完汇报，康业斌教授采集了烟株病害样品，丁教授也到田间拔出发病烟株，向大家讲解烟草黑胫病和根腐病的侵染位点，并表示一定要摸清示范区根茎病害的具体侵染微生物，以便做出相应的对策针对性防治。

下午，丁教授一行在内乡烟草公司会议室举行座谈会，针对示范区的成果、问题提出相应的建议。会议由丁伟教授主持，座谈会上，大家集思广益，畅所欲言，气氛热烈。丁伟教授首先肯定了示范区的示范效果，随后向大家询问示范区及试验田的问题及建议。整体而言，示范区往年根茎病害发病率在10%左右，今年将其控制在5%以下，可见示范效果很明显，但试验地病害发生严重有很多因素，比如今年前期准备不够充分，烟苗移栽较晚、底肥不够，且后期气候反常等都影响的病害发生发展，建议下一年度早做准备，尽早落实。会议最后，丁教授表示，下一年度，内乡将扩大示范面积，这就需要我们以更高的标准要求自己，严格按照配套技术实施，消除各方沟通协调不及时弊病，努力将示范区做的更好，确保烟农增产增收。



图 5 丁教授一行查看试验田



图 6 丁伟教授查看示范区病株根系

（姚晓远 供稿）

研究进展

纳米氧化镁对青枯菌的抗菌性研究

纳米技术作为一种新兴跨学科领域的研究领域，已有文献报道其在植物保护和营养平衡方面具有突破性的应用前景，其中涉及到农药的输送、农药降解、高效利用的微量元素等。本课题组经前期研究发现，施用镁能减少烟草青枯病发生，鉴于纳米氧化镁具有纳米材料普遍优越的物理化学性质、高比表面积和独特的纳米结构等特点，能更小规模、更高性能且更有针对性的使用，从而达到高效杀灭病原菌的目的，猜测是否具有更高效防控烟草青枯病的能力。且最近研究表明，纳米氧化镁可以破坏大肠杆菌和芽孢杆菌的细胞膜壁的肽键结构从而迅速杀死细菌，但对植物性病原菌的研究尚处于边缘，更缺乏系统性报道。

因此，西南大学天然产物农药研究室系统性研究纳米氧化镁对青枯菌的抗菌性及其对烟草青枯病的防治效应，明确其如何影响烟草青枯菌的代谢行为以及与细菌的相互作用。选择粒径大小 50nm 左右纳米氧化镁，发现其对青枯菌生长具有显著的抑制作用，最低抑制浓度为 250mg/L，最低杀菌浓度为 250mg/L。随着处理浓度的增加抗菌效果显著性增强。进一步探究其对青枯菌的细胞结构的影响，发现其能直接吸附在细胞壁膜上，导致细胞结构呈现畸形异常，对细胞完整性具有破坏作用，这种破坏作用可能包括化学性损伤及物理作用割伤。

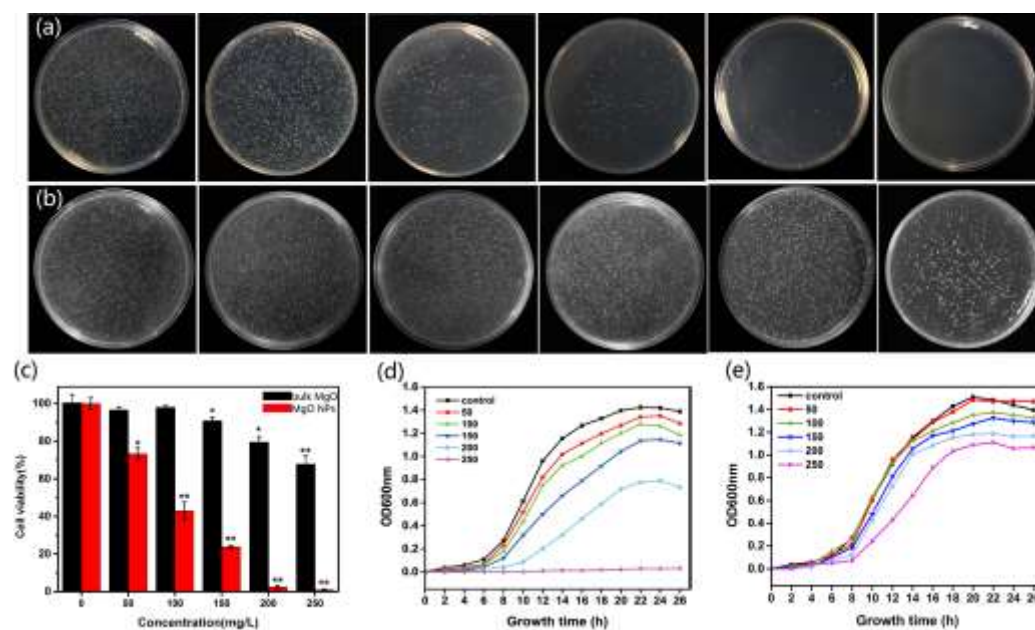


图 7 纳米氧化镁对烟草青枯菌抗菌活性实验。(a-b) 不同浓度处理 (0,50,100,150,200,250mg/L) 对青枯菌菌落生长影响；(c) 青枯菌细胞存活率；(d) 纳米氧化镁和 (e) 氧化镁不同浓度处理对青枯菌生长影响

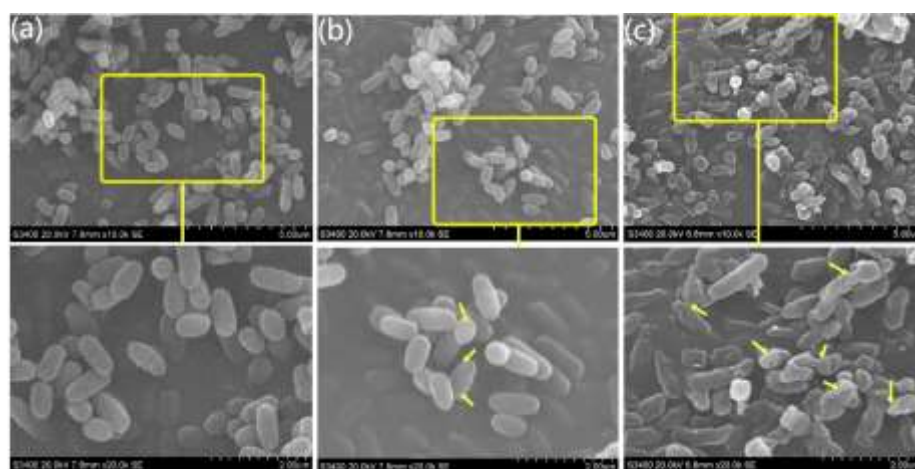


图 8 纳米氧化镁对烟草青枯菌结构损伤作用；(a)CK；(b)250mg/L 氧化镁；(c)250mg/L 纳米氧化镁

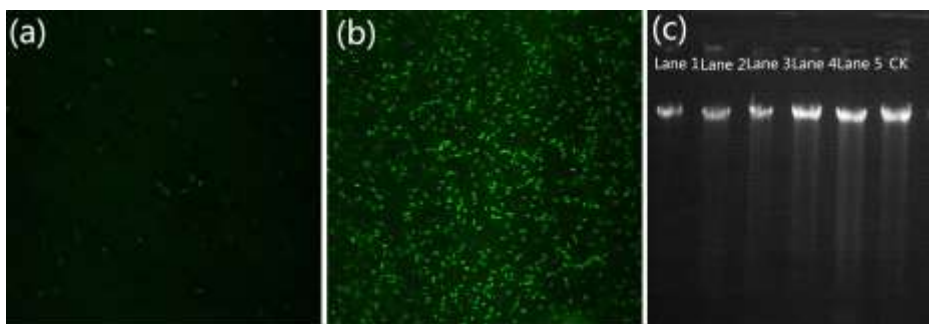


图 9 纳米氧化镁处理后 ROS 产生及对烟草青枯菌 DNA 损伤检测；(a-b) (a) CK；(b) 250mg/L 纳米氧化镁；(c) 不同浓度处理（0,50,100,150,200,250mg/L）对烟草青枯菌 DNA 损伤检测

（蔡璘 供稿）

成果展示

不同纳米材料与施药方式对烟草生长及青枯病发生的影响

烟草青枯病是目前烟草生产上的毁灭性土传病害。针对烟草青枯病的防控,从抗病育种、改善耕作制度、调节土壤 pH、生物或药剂防治等方面已开展了大量研究,但至今仍无理想的防控措施。针对不同纳米材料的不同施药方式进行探索,以云烟 87 为材料,通过叶面喷施、灌根的方法对 25mg/L、100mg/L 的 MoNPs、TiO₂NPs 在烟草的移栽期、旺长期、团棵期分别进行处理。其中处理 1-4 灌根处理,处理 5-8 叶面喷施。试验结果表明无论是喷施还是灌根不同浓度 MoNPs、TiO₂NPs 溶液,都能够对烟草的生长起到一定的促进作用,灌根效果比叶片喷施效果要好,而且 MoNPs 的促进效果比 TiO₂NPs 的好。灌根处理不同浓度 MoNPs、TiO₂NPs 溶液,均能够降低烟草青枯病的发生。与对照相比,至少降低发病率 8%。处理 4 即 100mg/L 的 MoNPs 溶液降低青枯病的发病率、病情指数效果最为显著。

综上所述,使用 100mg/L 的 MoNPs 溶液分别在移栽期、团棵期、旺长期灌根处理烟草植株,既能够促进烟草的生长,又能够抑制青枯病的发生。

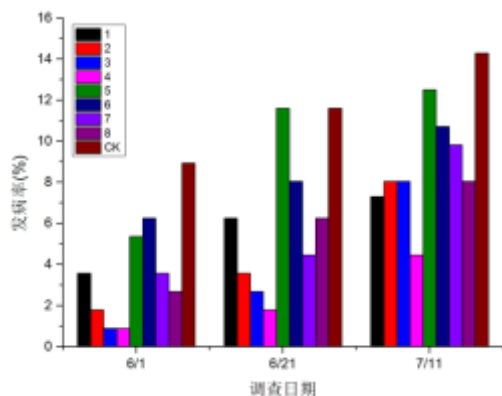


图 10 不同处理烟草青枯病发病率

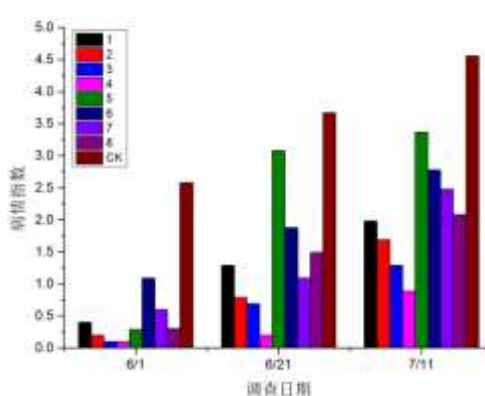


图 11 不同处理烟草青枯病病情指数

表 1 各处理旺长期烟草植株农艺性状

处理	株高 (cm)	茎围 (cm)	有效叶片数 (片)	最大叶长 (cm)	最大叶宽 (cm)	最大叶面积 (cm2)	
灌 根	1	54.95± 2.43a	7.03± 0.35ab	14.67±0.87ab	45.90±2.01ab	20.39±1.78a	593.30±34.80a
	2	56.24± 2.05a	7.42± 0.51bc	15.22± 0.97abc	48.00±2.59b	21.10±2.06ab	643.88± 84.27ab
	3	57.62± 1.29b	7.11± 0.47ab	15.67±1.00bc	50.71±2.88c	22.54±1.24bc	725.44± 58.95bc
	4	58.33± 2.33b	7.64±0.61c	16.00±1.50c	51.60±3.04c	24.07±1.72c	788.74±81.84c
	5	53.67± 2.09a	7.42± 0.27ab	14.45±0.54ab	44.68±1.89ab	20.65±1.65a	587.45±43.52a
	6	56.78± 2.15a	7.32± 0.53bc	15.86± 0.45abc	48.08±2.54b	21.78±2.56ab	633.45± 87.98ab
	7	57.67± 1.39b	7.17± 0.65ab	15.97±1.45bc	50.56±2.36c	22.98±1.65bc	754.13± 46.97bc
	8	58.35± 2.43b	7.44±0.78c	16.56±1.45c	51.22±3.41c	24.89±1.65c	788.98±56.76c
ck	53.63± 2.71a	6.86±0.21a	14.45±1.32a	44.66±2.65a	20.45±1.87a	567.89±76.67a	

(黄阔 供稿)

知识窗

银纳米粒子在植物病害防控中的应用

银纳米粒子 (AgNPs) 自从被报道具有抗菌性以来, 由于其具有良好的导电性, 表面效应和量子尺寸效应等物理化学性质, 从而衍生出独特的抗菌性能, 具有广谱抗菌、抗菌性强

和耐药性等优点。因此，国外研究学者们逐渐致力于银纳米粒子作为潜在抗菌剂在农业领域中的应用，初步研究了其在农作物中病害防治方面的巨大潜力。

Jo et al.等研究人员比较了银纳米粒子和银离子对两种植物病原真菌小麦根腐病菌（*Bipolaris sorokiniana*）和稻瘟病菌（*Magnaporthe grise*）的抗菌性及其室内防控效率。这两种病原真菌分布及其广泛，能够侵染小麦、玉米和水稻等十几种重要粮食作物。他们的研究发现银离子和银纳米粒子都能够抑制两种病原真菌的菌落形成、孢子萌发，但是当用氯离子中和后，银离子的抑菌作用消失。进一步在盆栽试验中发现，在接种前 3 小时喷施 AgNPs 后，黑麦草叶片根腐病和稻瘟病病害发展显著性降低，且这种药效作用与施用时间密切相关。Ouda（2014）采用 15mg/L AgNPs 处理后，烟草赤星病菌（*Alternaria alternata*）的菌丝生长最大程度地受到了抑制。Mishra 课题组采用生物法合成了 10-20nm 的 AgNPs 并调查其对小麦根腐病菌的抗真菌性，研究发现经 2 μ g/mL AgNPs 处理后，真菌孢子完全被抑制，在进一步的离体叶片和温室试验中发现，AgNPs 显著性地抑制根腐病菌对小麦植株的侵染。Kim et al.也发现在相似的有效浓度范围内，在田间试验中，银纳米粒子对玫瑰白粉病具有良好的防控效应。他们采用 500kg 浓度为 10ppm 银纳米粒子悬浮液，喷施到 3306 平方米面积的发病区，观察发现喷施两天后，玫瑰白粉病减弱了 95%，且一周内没有复发。另一方面，在 Lamsal 等的研究中，发现银纳米粒子对黄瓜、南瓜等白粉病也表现出较好的室外控制效果。同时银纳米粒子分散液作为抗菌剂在大田中施用后，对植株上的炭疽菌丝的生长具有致死效应，高效控制了芒果和辣椒炭疽病的发生。Ali et al.（2015）等利用苦艾的水提取物合成了银纳米粒子后，发现 10 μ g/mL 银纳米粒子抑制了六种寄生疫霉（*Phytophthora parasitica*）真菌菌丝的生长，而且有效的阻止了病原菌在温室对植株的侵染，提高植株存活率。更重要的是，研究指出，这种生物合成的银纳米粒子对植物的生长没有任何负面影响。

（陈娟妮 供稿）

最新主要参考文献

1. Ali M, Kim B, Elfield KDB, Norman D, Brennan M, Ali GS. Inhibition of phytophthora parasitica and p-capsici by silver nanoparticles synthesized using aqueous extract of artemisia absinthium. Phytopathology, 2015, 105: 1183-1190.
2. Chen JN, Li SL, Luo JX, Zhang YQ, Ding W. Graphene oxide induces toxicity and alters energy metabolism and gene expression in Ralstonia solanacearum. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 2017, 17: 186-195
3. Chen JN, Sun L, Cheng Y, Lu ZC, Shao K, Li TT, Hu C, Han HY. Graphene oxide-silver nanocomposite: novel agricultural antifungal agent against Fusarium graminearum for crop disease prevention. ACS Applied Materials & Interfaces, 2016, 8: 24057-24070

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. Chou H H, Huang M T, Pender S L F, et al. The application of silver nano-particles on developing potential treatment for chronic rhinosinusitis: Antibacterial action and cytotoxicity effect on human nasal epithelial cell model[J]. Materials Science and Engineering: C, 2017.
6. Salman, Halah Dawood. Evaluation and comparison the antibacterial activity of silver nan particles (AgNPs) and silver nitrate (AgNO₃) on some pathogenic bacteria. Journal of Global Pharma Technology, 2017, 9.
7. Méndez-Albores, Alia, et al. Electrodeposited chrome/silver nanoparticle (Cr/AgNPs) composite coatings: Characterization and antibacterial activity. Journal of Alloys and Compounds, 2017, 710: 302-311.
8. Bindhu, M. R., Beena M. Amala, and M. Jeeva. Green synthesis of silver nanoparticles and its antibacterial activity. 2017.
9. Nakaho K, Seo S, Ookawa K, et al. Involvement of a vascular hypersensitive response in quantitative resistance to *Ralstonia solanacearum* on tomato rootstock cultivar LS - 89[J]. Plant Pathology, 2017, 66(1): 150-158.
10. Dang, Huu, Derek Fawcett, and Gerrard Eddy Jai Poinern. Biogenic synthesis of silver nanoparticles from waste banana plant stems and their antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus Epidermis*. International Journal of Research in Medical Sciences, 2017, 9: 3769-3775.
11. He Y, Zhou B, Liang H, et al. Silver nanoparticles on flower-like TiO₂-coated polyacrylonitrile nanofibers: catalytic and antibacterial applications [J]. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2017.
12. 姜国飞,李旭飞,刘芳,赵朝成,王永强,刘春爽.纳米 ZnO-GO 及 ZnO-GO/水性聚氨酯复合涂层的抗菌性能[J].复合材料学报, 2017, 1-11.
13. 杨春苗. 石墨烯纳米材料的抗菌性及其对生物膜形成的影响[D].山东大学,201514.
14. 吴宗山. 纳米银的可控制备及其抗菌性研究[D].北京林业大学,2015.
15. Chang, Tein-Yao, et al. Trimethyl chitosan-capped silver nanoparticles with positive surface charge: Their catalytic activity and antibacterial spectrum including multidrug-resistant strains

of *Acinetobacter baumannii*. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* , 2017, 155: 61-70.

（陈娟妮 供稿）