

根茎病害研究通讯

Communications in Plant Root and Stem Diseases Research

(2019年第4期, 总第74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

2019年4月30日

工作动态

绿色防控根茎病害首席团队赴各示范区对基质拌菌烟苗进行调研并落实后续示范区建设工作

在多年的研究基础上,西南大学丁伟教授首席团队形成了多项根茎病害的关键防治技术,其中基质拌菌技术是控制根茎病害重要手段之一,也是2019年作为国家烟草专卖局在控制根茎病害过程中的主推核心技术。为了落实“烟草根际健康微生态调控关键技术研究及应用”项目要求,项目组成员赴四川、贵州、重庆、河南等地区对采用基质拌菌技术培育的烟苗进行了调研,落实并完善了示范区建设工作,确保后续项目的顺利开展。

4月上旬,研究室成员李石力博士、朱洪江研究生、孙成成研究生、宋行华实习生两次前往四川攀枝花、凉山等地区,就示范区物资落实情况、基质拌菌烟苗生长情况等进行了安排及调查。同各育苗点负责人进行了解苗期情况,对出现的问题进行记录并向烟农分析讲解。并与当地烟草公司负责人汇报2019年四川省“绿色防控项目”基质拌菌技术重要工作内容进展情况。

4月18日,研究室成员杨会款研究生及实习生魏登琴前往泸州市古蔺县调查基质拌菌技术对苗期烟草生长的影响。就调查情况来看,目前应用基质拌菌技术的烟苗生长状况良好,且优于空白对照组。

同一时间,项目组另一小队,包括刘志永、丁孟、刘烈花、刘红莲,奔赴南阳邓州、内乡和洛阳汝阳落实本年度示范区建设工作。汝阳县全县本年度损失烟苗将近2000盘,而通过研究室的基质拌菌技术的烟苗长势良好。目前,示范区已陆续起垄施肥,并进行小苗膜下移栽。早期移栽的烟苗正在经过缓苗期,后期补苗工作也在积极推进中,烟苗整体长势良好,2019年度南阳基地建设正有条不紊的展开。

4月18日-22日,研究室成员韩松庭研究生赴遵义市正安县进行了苗强壮育苗情况调研工作。同时,与遵义烟草公司正安烟草分公司进行对接,就物资到位情况以及后期移栽工作

的开展进行了深入交流，为后期示范区的移栽工作提供了稳定的保障。

4月22日，研究室成员刘志勇、何洪令研究生、马思然实习生赴重庆酉阳就项目前期的示范与小区试验工作进行了落实，并调查了该地区基质伴菌技术培育的烟苗的生长情况。烟苗整体长势均匀，为下一步移栽工作做好了准备。

4月27日，全国烟草绿色防控首席专家、西南大学植物保护学院丁伟教授一行人抵达彭水润溪基地单元，对2019年基地工作进展情况进行调研，一行人分别查看了苗床烟苗长势情况、试验地和示范区起垄情况以及小区试验安排，并对后续小区试验和示范区工作进行了安排，为下一步工作的有序、顺利开展奠定了基础。

整体来看，各示范区采用基质拌菌技术培育的烟苗长势良好，在调研过程中，对于部分后续措施进行了改良及优化，为2019年项目的具体实施提供了基础与保障。



图1 项目组成员调查烟苗生长情况（左：攀枝花基地，右：凉山基地）



图2 项目组成员在四川推进基质育苗技术工作

图3 河南示范区膜下烟苗



图4 项目组成员在泸州调查烟苗生长情况

图5 丁伟教授调研育苗工场烟苗生长情况



图 6 苗强壮育苗与 CK 对比图

(刘颖 整理)

绿色防控根茎病害首席团队成员前往凉山州烟草公司开展 绿色防控技术培训

2019年4月18日,受凉山州烟草公司邀请,项目组团队负责人丁伟教授的委托,研究室成员李石力博士前往西昌凉山州烟草公司进行绿色防控技术农药残留控制专题技术培训。凉山州冕宁、会理、会东等多个植烟区县主管领导、技术负责人等参加了此次培训。

培训会上,李石力博士首先讲解了关于农药的一些发展史,分析了农药在农业生产、人类发展过程中的重要性,指出“农药是农业发展过程中不可或缺的生产资料,它的存在极大地保障了农业的持续生产,但过度依赖于不科学地使用农药也产生了严重的环境、社会问题”。而对于农残问题,李博士提出“农残的问题就是农药使用不科学、不精准的问题,而不归咎于农药自身”。因此,对于如何精准施药与科学施药,李石力博士从喷雾技术、喷雾器械的选择、减量增效技术的应用等多个方面进行了详细的阐述,并最后提出不同生育期的精准施用技术体系,不同生物靶标的农药精准施用技术。

此次培训理论与技术成果均来自于研究室多年的研究积累,通过培训一方面宣传了本研究团队的研究成果,提高了行业影响力;一方面将成果转化成应用技术,服务于生产实践,服务于地方的经济建设,也提高了团队的社会影响力。



图 7 李石力博士进行专题技术培训

绿色防控根茎病害首席团队参加 2019 年重庆市绿色防控技术培训会

2019 年 4 月 23 日，应重庆市烟草科学研究所邀请，全国烟草绿色防控首席专家、西南大学植物保护学院丁伟教授出席了“2019 年全市绿色防控技术培训会”，并做题为《重庆烟草绿色生态防控关键技术》的报告。本次会议由烟草科学重庆烟草科学研究所所长汪代斌主持，重庆市烟草公司科技处李长军处长、朱晓伟、烟草科学研究所所长徐辰、汪代斌，项目部部长杨超、项目推广部部长王红峰出席了本次会议，重庆各区县烟草分公司经理、烟叶科成员参加了本次培训会，重庆市烟草公司博士后肖庆礼、西南大学绿色防控项目组研究生江其朋、龚杰、谭茜到场旁听了本次会议。

本次培训会上，丁伟教授首先就我国烟草健康栽培过程中面临的问题和挑战进行了深入的剖析，并且总结了我国烟草植保面临的六个问题，即气候恶化，土壤毒化、酸化、板结化，化学品投入增多，劳动力减少、集约化加快，病虫害发生加重、化学防控为主的防控手段防治效果不佳，烟叶安全性形式严峻。随后，丁伟教授对国家局下达的重庆市烟草绿色防控基本要求与 2019 年度的任务进行了解读。紧接着，丁伟教授对基于“三虫、三病”的重庆烟草病虫害绿色防控技术体系进行了详细的阐述，包括以寄生性天敌应用为核心的蚜虫（刺吸类害虫）绿色防控技术、以理化诱控为核心的烟青虫/斜纹夜蛾（食叶类害虫）立体防控、地下害虫（地老虎）绿色防控技术体系、以免疫诱抗为核心的烟草病毒病绿色防控技术体、以微生态调控为核心的根茎病害的绿色防控体系和以保健-预警-系统控制为核心的烟草叶部病害的绿色防控技术。最后丁伟教授对重庆地区实施绿色防控提出了自己的对策和建议。

本次培训会还邀请了安徽省烟草科学研究所周本国研究员做题为《烟草绿色防控技术的理论与实践》的报告，周研究员主要就安徽省绿色防控开展情况和经验进行了交流。同时，重庆市烟草科学研究所植保室主任陈海涛也做题为《重庆绿色防控技术体系及农药残留控制》报告。会议最后，汪代斌所长感谢了丁伟教授、周本国研究员和陈海涛的精彩汇报，同时也对到场参会人员表示衷心的感谢。



图 8 周本国研究员做安徽绿色防控经验交流



图 9 丁伟教授做绿色防控技术培训

烟草根茎病害绿色防控主推技术育苗基质拌菌技术成效显著

2019 年根茎病害绿色防控主推技术基质拌菌技术在重庆、四川、贵州、河南、陕西等地区进行大面积推广应用，苗床上表现出显著的促进作用。项目组人员就重庆彭水润溪基地单元、四川凉山地区、四川攀枝花地区、贵州遵义地区、河南南阳地区的基质拌菌技术所培育的烟苗进行了系统评估，整体来看，各地区苗床上表现出显著的促进作用。

具体分析，在重庆彭水润溪基地单元，不同苗强壮基质拌菌育苗均可显著影响烟苗生长情况 (ANOSIM, $p=0.026$, $R=0.0405$)。同时，对各处理农艺性状的组间差异分析结果表明，苗强壮基质拌菌对烟苗各项农艺性状均有一定促进作用，其中以 100 g/亩苗强壮用量对烟苗的促进作用最佳，其干重和最大叶宽显著高于空白对照 ($p<0.05$) (图 10)。

在四川凉山地区，基质拌菌技术能有效促进烟苗生长，其中 50g/亩、100g/亩的基质拌菌可以显著的处理烟苗叶长生长和全株干重 (图 11、12)。而攀枝花地区，100g/亩苗强壮进行基质拌菌后能够有效的促进烟苗的生长发育，提高苗床烟苗的根系发育与整生物量，长势显著，各项生理指标要优于常规育苗 (图 13)。

此外，贵州遵义地区及河南南阳地区的评估结果也表明，100g/亩苗强壮进行基质拌菌后能够有效的促进烟苗的生长发育，长势显著，各项生理指标要优于常规育苗 (图 14)。

2019 年根茎病害绿色防控主推技术基质拌菌技术在重庆、四川、贵州、河南、陕西等地区进行大面积推广应用，其中重庆地区 3 万余亩，四川地区 6 万余亩，贵州地区 1 万余亩，河南地区 0.3 万余亩，陕西地区 0.3 万余亩。共计推广面积达到 10 万余亩，通过该项技术的落实，显著的提升烟苗质量，根强苗壮，保证根部有益菌的携带移栽，提高对根茎病害的抵抗力。

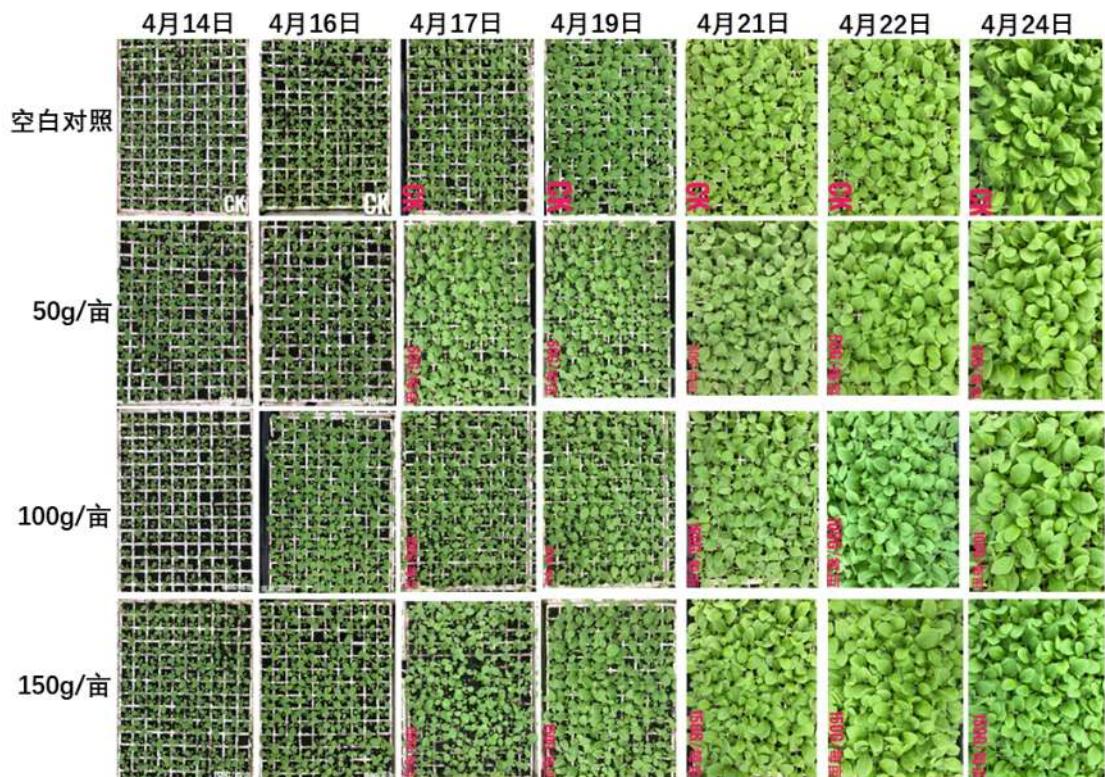


图 10 苗强壮不同用量基质拌菌苗床烟苗对比 (重庆 彭水)

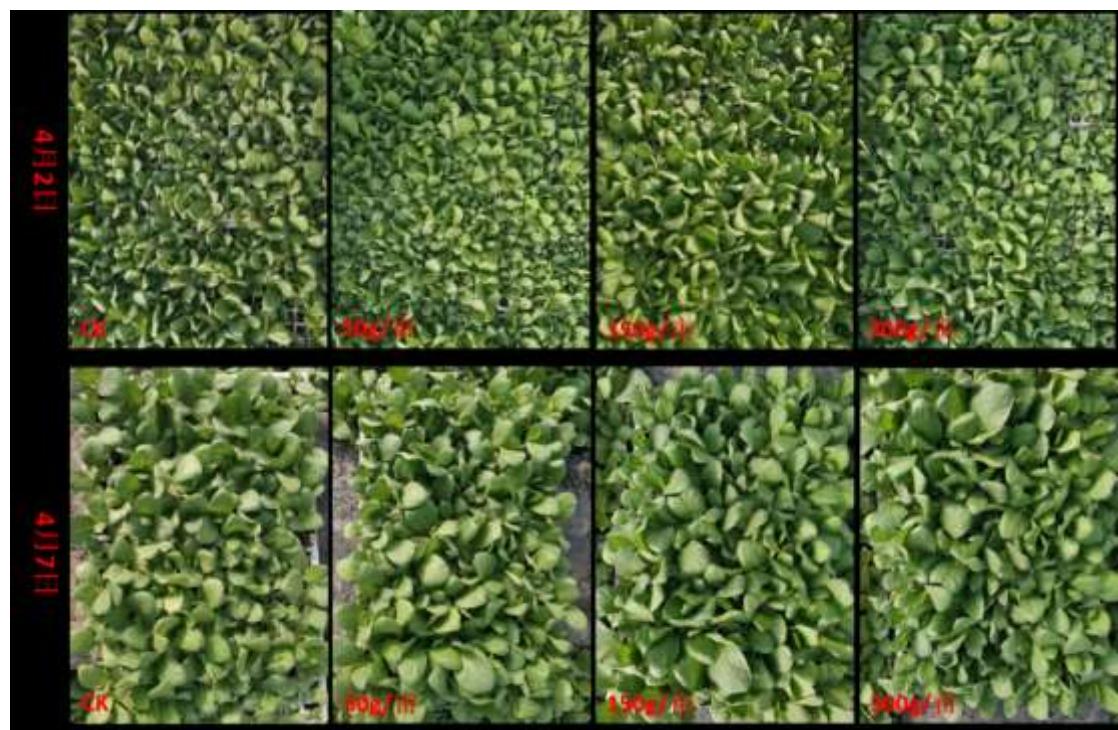


图 11 基质拌菌不同时间苗床对比 (四川 凉山冕宁)

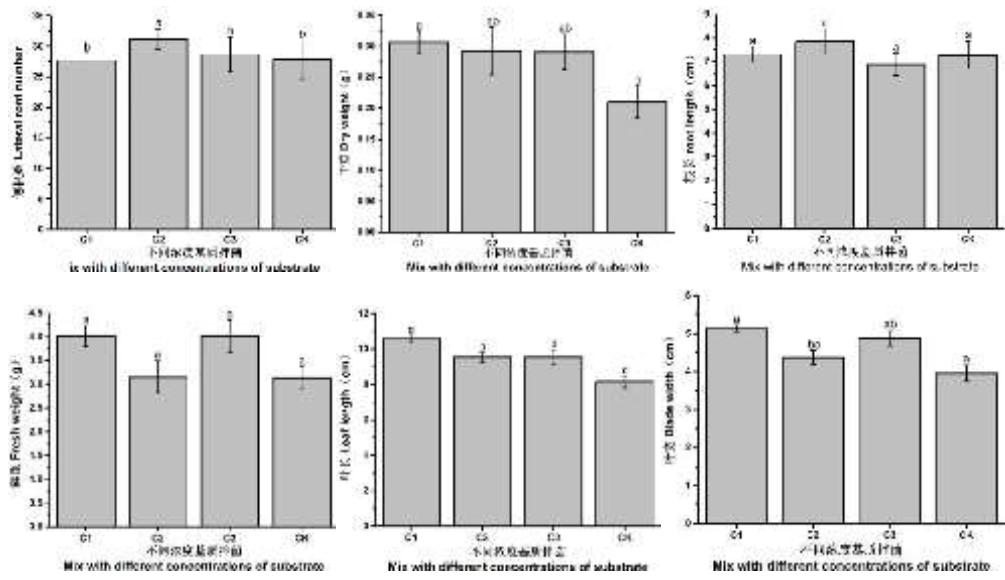


图 12 苗强壮不同用量对烟苗农艺性状的影响 (四川 凉山冕宁)



图 13 攀枝花地区苗强壮处理效果对比图



图 14 苗强壮处理效果对比图 (上: 贵州遵义, 下: 河南南阳)

(李石力 供稿)

影响生防菌剂应用稳定性的因素分析

农用微生物菌剂恰当使用可以提高农产品产量、改善农产品品质、减少化肥用量、降低成本、改良土壤、保护生态环境。植物促生菌是生物菌剂发挥防效的关键因素，其中植物根际促生细菌(Plant growth promoting rhizobacteria, PGPR)是一类能在植物根际存活和定殖并具有促进植物生长或及防控土传病害能力的有益微生物^[1]。一直以来，影响生物菌剂在田间应用问题就是微生物菌剂在田间稳定性差。很多研究表明，微生物菌剂田间应用稳定性与有益菌定殖能力相关^[2, 3]，定殖能力作为发挥生防作用的前提条件，因此研究植物促生菌定殖机制及影响定殖因素对根际促生菌应用有重要的作用。

对于生防菌本身来说，其定殖能力的强弱对于发挥重要的生防机制有重要的作用。植物根际有益菌在根部的定殖是一个十分复杂的过程，普遍研究说明在土著菌的影响下有益菌通过主动性的运动移动到根部，进行依附在根表或者进入到根内存活下来进行增殖。根际有益菌进入到土壤环境中，需要大量的营养物质来满足自身的生理活动需求，在一定程度上微生物的生理学特征会影响着根际有益菌在土壤中的种群活动和变化趋势。

根际环境是一个复杂系统，影响根际有益菌定殖因素也是多种因素相互作用^[4]，包括有（生物/非生物因素）根际促生菌自身性质、根系分泌物、土著菌及原生动物、土壤性质等。Kateryna Zhelnina 等^[5]构建了根系分泌物和微生物底物偏好驱动根际微生物群落组装模式，分析了根系分泌物六类化学物质，包括氨基酸、核苷酸和糖等，根际微生物对分泌物相应差异明显。Li Ma 等^[6]用 GC-MS 对烟草根系分泌物（TRE）进行了定性分析，确定了烟碱、东莨菪碱和十八烷为 TRE 的三种主要成分，其中尼古丁对铜绿假单孢杆菌定殖有利，也是尼古丁对根际微生物群落增殖效果的第一次报道；Ernesto 等^[7]对玉米根系分泌物脂多糖（LPS）对内生根瘤菌定殖能力的影响，通过研究结果显示转座子突变体在竞争性根际和根部定植中受损，脂多糖参与保护根瘤菌在根际和根系定殖期间对抗玉米防御反应。大量的研究表明，植物根系分泌物含有大量的营养物质能够对提高促生菌的定殖，或者是微生物对植物根系分泌物具有趋化性。目前，植物根系分泌物对于根际微生物的影响研究还是很热的话题。

此外，非生物因素对于微生物的定殖也有很大的影响。土壤环境中包括一些土壤性质：土壤 PH、温度、含水量、土壤质地、营养情况等微生物的施用方式，施用时间。土壤环境在干旱胁迫、极端温度、过酸过碱等不利于微生物生长的时，对土壤环境中微生物的丰度随着外界条件的变化而发生改变，往往不利于植物促生菌在根际环境中的定殖，同时，沙土、壤土和黏土等不同的土壤质地对微生物的定殖能力也有影响。

总的来说，对微生物定殖的影响因素包括生物与非生物因素多个方面，在实际应用中，

通过改变影响微生物定殖的影响因子,特别应关注营养物质提供方面以及植物根系分泌物对微生物的作用方面,来最大化的提高生物菌剂在田间应用的效果。

参考文献:

- [1] Duffk B K. Encyclopedia of plant pathology[M], New York: John Wiley and Sons Inc, 2001: 243-244.
- [2] 韩腾, 孔凡玉, 冯超, 等. 枯草芽孢杆菌对烟草根际细菌多样性的影响[C]. 中国植物保护学会 2015 年学术年会, 2015.
- [3] 王颖, 杨成德, 薛莉, 等. 生防菌株 ZA1 的 GFP 基因标记及其功能稳定性测定[J]. 植物保护学报, 2017(04): 131-137.
- [4] 年洪娟, 陈丽梅. 土壤有益细菌在植物根际竞争定殖的影响因素[J]. 生态学杂志, 2010, 29(06): 1235-1239.
- [5] Zhalnina K, Louie K B, Hao Z, et al. Dynamic root exudate chemistry and microbial substrate preferences drive patterns in rhizosphere microbial community assembly[J]. Nature Microbiology, 2018, 3: 470-480.
- [6] Li M, Zheng S, Zhang T, et al. Effect of nicotine from tobacco root exudates on chemotaxis, growth, biocontrol efficiency, and colonization by *Pseudomonas aeruginosa* NXHG29[J]. Antonie van Leeuwenhoek, 2018, 111(7): 1237-1257.
- [7] Ernesto O, Rosenblueth M, Luyten E, et al. Mutations in lipopolysaccharide biosynthetic genes impair maize rhizosphere and root colonization of *Rhizobium tropici* CIAT899[J]. Environmental Microbiology, 2010, 10(5): 1271-1284.

(孙成成 供稿)