不同药剂和肥料对涪陵茎瘤芥（榨菜）根肿病的控防效果

冷 容 沈进娟 董 战 汤 勇 赵守忠 姚 强 任小平

榨菜的原料作物为芥菜种茎瘤芥（*Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee）变种，俗称青菜头。2010 年，重庆涪陵茎瘤芥种植 4.4 万 hm^2（66.5 万亩），总产量 145.5 万 t，鲜销 37 万 t，加工成品榨菜 38.5 万 t，出口 2.5 万 t，是国内外最大榨菜种植生产加工基地。近年来茎瘤芥生产常受到根肿病的为害。该病几乎侵染所有的十字花科植物，其中以茎瘤芥（榨菜）、叶芥、抱子芥（儿菜）、大白菜、小白菜、萝卜感病最重，甘蓝、花椰菜发病略轻。笔者选用 6 种药剂和肥料对涪陵茎瘤芥根肿病的控防效果进行试验，以期为茎瘤芥根肿病有效控防提供技术参考。

冷容，重庆市涪陵区农业科学研究所，重庆市涪陵区兴华中路 81 号，408000，电话：023-72166401，E-mail：llengrong@163.com
沈进娟，赵守忠，重庆市涪陵区农业科学研究所
董战，烟台嘉特生物技术有限公司
汤勇，姚强，任小平，重庆市涪陵区榨菜管理办公室
收稿日期：2012-05-14；接受日期：2012-07-20
基金项目：重庆市十二五科技攻关（重大）项目（Cstc2012ggc80005）

1 根肿病的主要特性及为害

1.1 病害症状 茎瘤芥全生育期均能发病，病菌侵染愈早为害愈重。苗床期出苗 15～20 d（天）开始显病，在主根上出现轻微突起，随后逐渐膨大成圆形或近圆形肿瘤。移栽时，病菌肿瘤直径达 1 cm 左右，地上叶片无明显症状。移栽大田后因病菌侵染时间不同，肿瘤可出现在主根或侧根上。苗床期已发病苗移栽大田后，或移栽后早期感染的病株，一部分移栽后不久便萎蔫枯死；一部分病株即使能缓慢生长，但到收获前或收获时根部全部变成一个大肿瘤，其直径为主根的 2～3 倍，几乎无侧根。肿瘤表面粗造龟裂，因其他病菌的侵入而发生腐烂。地上部分生长受抑制，株型矮小，叶色暗绿，瘤茎（菜头）小，皮厚筋多，无侧根（彭洪江 等，2002）。

1.2 病原菌 重庆市涪陵茎瘤芥根肿病病原菌为十字花科芸薹根肿菌（*Plasmodiophora brassicae* Woron）。其休眠孢子囊近球形，孢壁不光滑，直径为 2.1～2.6 μm；休眠孢子囊萌发产生双鞭毛游动孢

重。相对高温的设施环境也为番茄叶霉病的发生流行提供了良好的条件，番茄叶霉病成了设施栽培番茄的主要病害。其次，夏秋季节设施中的高温也为细菌性病害的发生提供了有利的条件，如黄瓜细菌性角斑病、青花菜细菌性叶斑病、番茄青枯病等。

4 设施栽培蔬菜的一些间歇性病害成为了常发性的病害

设施栽培为病原菌和传毒的媒介昆虫提供了良好的越冬、越夏场所，为病害的发生提供了菌源地和毒源地。在浙江省的一些县、市，部分间歇性病害发展成了常发性的病害，如番茄晚疫病、番茄斑枯病等；自番茄黄化曲叶病毒病（TYLCV）发生以来，由于 TYLCV 病原的引进以及栽培设施为传毒的媒介昆虫烟粉虱提供了良好的的越冬、越夏场所，使得近年来 TYLCV 在浙江省的设施栽培番茄上爆发成灾。

5 设施栽培蔬菜的生理性病害日益严重

设施栽培蔬菜由于在栽培过程中管理不当，以及设施栽培蔬菜过分依赖化肥，造成土壤的次生盐渍化，使蔬菜生长发育受到阻碍，出现一些严重的生理性病害。如日光过强或过弱，温度过高或过低，水分营养过多或缺乏，土壤透气性差或因肥料产生的氨气（NH_3）、亚硝酸气（NO_2）等有害毒气以及农药或生长激素使用过量等，都可以直接妨碍蔬菜植株的生长发育，造成蔬菜叶片、茎、果实上出现白色、褪绿、枯斑、畸形、裂果、空洞、网纹、落花、落果等症状，甚至全株枯死的生理性病害。

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

子。该菌的休眠孢子囊萌发的最适温度为24℃，最适pH值为6.2，致死温度为45℃，光照对休眠孢囊萌发有明显抑制作用（肖崇刚 等，2002）。

1.3 病害发生情况 根肿病是世界范围内的毁灭性土传植物病害，可造成20%～90%的严重减产。休眠孢子在无感病寄主植物的土壤中存活可达20 a（年）之久，土壤一旦污染，将不再适宜十字花科植物的栽培（Howard et al.，2010）。据调查，涪陵江北办事处和白胜镇菜区是重病区，一般田块株发病株率30%～50%，重病田达80%以上，个别田块早期死苗无收或重栽后发病仍很严重，严重威胁榨菜产业的顺利发展（彭洪江 等，2002）。

2 6种药剂和肥料对茎瘤芥根肿病的防控试验

供试药剂和肥料："龙田丰"牌有机无机复混肥（有机质≥20%、氮磷钾≥25%、腐殖酸≥5%，成都田丰农业有限公司提供），按每667 m² 50 kg的标准在幼苗移栽时作底肥一次性施用；嘉特生物肥1号和嘉特生物肥2号（有机质20%、氮磷钾≥25%、海藻提取物等活性物质，烟台嘉特生物技术有限公司提供），分别按每667 m² 50 kg的标准在幼苗移栽时作底肥施用，瘤茎膨大始期再按每667 m² 30 kg的标准作追肥；"根肿消"〔涪陵区农业科学研究所自备混配杀菌剂，有效成分为多菌灵+多·福·福特（绿亨2号）〕，按每667 m² "根肿消"1.3 kg兑清水400 kg，在幼苗移栽后进行灌根，再按常规施肥进行管理；洁根素（海藻活性物质等，烟台嘉特生物技术有限公司提供），按每667 m² 1 000 mL兑清水500 kg，在幼苗移栽后进行灌根，再按常规施肥进行管理；对照，按常规施肥进行管理，即按每667 m² 80 kg的有机无机复合肥（氮磷钾≥25%）作底肥施用，移栽苗缓苗后施第1次追肥，每667 m² 用尿素10 kg，瘤茎膨大始期施第2次追肥，每667 m² 用尿素20 kg。

试验在茎瘤芥根肿病常年发生重病区的涪陵区江北街道邓家村进行。2011年9月12日播种、10月30日移栽，2012年2月22日收获。随机区组排列，3次重复，小区面积6.68 m²，每处理栽植1个小区，株行距0.33 m见方。植株现蕾后采收，收获时分别调查根肿病发病情况、为害程度和瘤茎（青菜头）产量。

田间调查结果显示，嘉特生物肥2号和"根肿消"效果最佳，防效可达70%以上，与其他处理（包括对照）相比均达到极显著水平，而嘉特生物肥2号显著好于"根肿消"；"龙田丰"牌有机无机复混肥和嘉特生物肥1号与对照相比达到显著水平，但两种药肥差异不显著，防效均可达50%以上；洁根素防控效果略低于对照，但差异不显著。

不同药肥处理对瘤茎的产量都有影响，其中"根肿消"每667 m² 产量最高达2 380 kg，极显著高于对照（1 670 kg），也显著高于其他处理；洁根素（每667 m² 产量2 220 kg）、嘉特生物肥1号（每667 m² 产量2 160 kg）、嘉特生物肥2号（每667 m² 产量2 050 kg）和"龙田丰"牌有机无机复混肥（每667 m² 产量1 890 kg）均显著或极显著高于对照。

综合分析本试验结果，嘉特生物肥2号和"根肿消"对根肿病防控效果达70%以上，产量达2 000 kg以上，适宜在大面积推广应用。同时，嘉特生物肥2号是一种海藻肥，长期使用可以改善土壤环境，可在一定程度上减轻根肿病的发生。对根肿病的防治，在我国目前尚未见到高抗根肿病的茎瘤芥品种报道的情况下，将"药"与"肥"进行有机结合，研制开发出既能治病又能增产的"药肥"，不仅保证了榨菜原料生产的高产优质，而且又不增加菜农的生产性支出。

参考文献

彭洪江，王旭祎，高明泉，韩海波，肖崇刚. 2002. 涪陵榨菜上严重发生根肿病. 植物保护，28（2）：59-60.

肖崇刚，郭向华，韩海波，彭洪江. 2002.涪陵榨菜根肿病病菌鉴定及主要特性. 西南农业大学学报，24（6）：539-541.

Howard R J，Strelkov S E，Harding M W. 2010.Clubroot of cruciferous crops-new perspectives on an old disease. Can J Plant Pathol. 32（1）：43-57.

欢迎订阅2013年《辣椒杂志》

《辣椒杂志》是全国唯一以辣椒为专门研究报道对象的科技期刊，具有鲜明的行业特色与优势。在本领域内报道科技成果和学术论文具有权威性和导向性。其内容科学、丰富、实用，涵盖辣椒新品种选育、无公害栽培技术、新优品种介绍、市场行情分析、产品加工、产业论坛等方面，是科技工作者、辣椒种植者、辣椒经销商、加工企业的良师益友。

《辣椒杂志》为大16开国际标准开本，季刊，每册订价6元，全年24元。邮发代号42-210，全国各地邮局均可订阅，亦可直接汇款到本编辑部邮购，挂号需每期另加3元。

地址：湖南省农业科学院院内辣椒新品种技术研究推广中心《辣椒杂志》编辑部 邮编：410125

电话：0731-84692655 E-mail：zgljzz@yahoo.com.cn

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net