

王会福, 钟列权, 余山红, 等. 青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的识别与防治[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 127–129.

青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的识别与防治

王会福¹, 钟列权², 余山红¹, 汪恩国³

(1. 浙江省台州市农业科学研究院, 浙江临海 317000; 2. 浙江省台州市植保检疫站, 浙江椒江 318000;

3. 浙江省临海市植保站, 浙江临海 317000)

摘要:介绍了青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的田间症状、发生特点以及综合防控技术, 为青花菜种植户进一步认识和防治该类病害提供科学指导。

关键词:茎瘤病; 根肿病; 根结线虫病; 田间症状; 发生特点; 综合防控

中图分类号: S436.35 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0127-02

青花菜(*Brassica oleracea* L. var. *italica* Planch) 别称西兰花、绿菜花等, 属十字花科芸薹属甘蓝变种, 1~2 年生宿根草本植物。浙江省台州市地处浙江中部沿海, 依山面海、地貌多样, 气候温和、四季分明, 雨水充沛、土壤肥沃, 十分适宜青花菜生长。台州市青花菜常年种植面积达 0.8 万 hm^2 以上, 主要分布在临海、三门、温岭、路桥和椒江一带的沿海地区, 年产量 30 万 t, 年产值 2.8 亿元以上, 是浙江省重要的特色蔬菜和出口蔬菜, 也是台州市农业支柱产业^[1]。随着台州市青花菜种植集约化程度的提高, 种植年限的增加, 青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病发生日趋严重, 重发田块发病率达 30% 以上, 主要表现为植株生长迟缓、矮化、地上部萎蔫, 此类病害的发生又促进了软腐细菌感染, 导致植株生长后期根部完全腐烂, 有臭味, 给种植户造成严重损失。同时由于农药使用方式不规范, 导致青花菜品质下降, 严重制约青花菜产业健康可持续发展^[2-3]。由于青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的田间症状相似, 都表现为基部或根部肿大, 地上部生长不良, 严重时整株枯死, 但前者属非侵染性病害(生理性病害), 后两者为侵染性病害, 而且发生条件不同, 防治技术差异较大^[4-6]。因此, 为了正确识别青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病, 经济、有效、安全地预防和控制其发生与危害, 做到对症下药, 现将青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的识别与防治技术综述如下。

1 症状

1.1 青花菜茎瘤病

青花菜茎瘤病主要发生在青花菜营养生长中、后期至花球采收前, 田间症状表现为近土表处花茎基部出现突起, 以后不断膨大, 逐渐形成一个环状的小球形瘤状体或数个大小不一的球状瘤, 瘤体过多导致相互拥挤, 形似菠萝的表面(图 1)。对青花菜茎瘤病横切面解剖结果表明, 中间变为褐色木质化的硬心, 严重时腐烂、发臭。将新鲜或剥离表皮的病组织切片并加以染色处理, 在显微镜下未发现病原物及病毒所致



图1 青花菜茎瘤病

的组织病变。

1.2 青花菜根肿病

青花菜根肿病是由真菌鞭毛菌亚门芸薹属根肿菌(*Plasmodiophora brassicae* Woron) 侵染青花菜后, 引起的主根或侧根薄壁组织膨大症^[7-8]。发病初期地上部分症状不明显; 3~5 d 后随着地下部分病情的扩展, 植株地上部分生长变缓、僵硬矮小、叶片无嫩绿光泽; 7~10 d 后基部叶片逐渐变黄萎垂, 特别是在晴天中午, 整个植株明显萎蔫, 夜间恢复正常, 持续一段时间后(15~25 d), 严重地块的病株不能恢复, 最后全株萎蔫死亡。另外由于植株病部容易被土壤中的软腐病菌等细菌侵染, 造成组织腐烂, 有恶臭, 甚至成片死亡, 对产量影响很大(图 2)。青花菜根肿病发生于根部, 病菌从植株的根毛侵入寄主细胞, 经根部皮层进入形成层, 刺激寄主薄壁细胞分裂、膨大, 导致根系形成肿瘤。肿瘤一般呈椭圆形或肾形、手指形、不规则畸形(生姜状), 大的如鸡蛋、小的如粟粒。在主根上发病时肿瘤个大而数少, 在侧根上发生时肿瘤个小而数多。肿瘤初期表面光滑、圆球形或近球形, 后期常发生龟裂, 且粗糙。其他杂菌侵入后可造成腐烂, 根部发生肿瘤严重影响植株正常吸收水分和养分, 所以地上部出现萎蔫。但后期感病的植株地上部发病症状不明显。

1.3 青花菜根结线虫病

青花菜根结线虫病是由植物寄生线虫根结线虫属侵染青花菜根部后, 受到根结线虫释放的吲哚乙酸等生长激素的影响, 细胞恶性分裂, 形成根瘤或根结。主要发生在植株须根和侧根上, 病部产生肥肿畸形瘤状结。剖开根结, 病部组织中有许多细长蠕动的乳白色线虫寄生其中。通常根结之上可生出

收稿日期: 2013-03-12

基金项目: 浙江省台州市科技计划农业重点项目(编号: 121KY17)

作者简介: 王会福(1970—), 男, 浙江临海人, 硕士, 高级农艺师, 从事植保技术研究和推广工作。E-mail: tznkywhf@126.com。



图2 青花菜根肿病

细弱的新根,再度侵染则形成根结状肿瘤。轻病株地上部症状不明显,重者生长缓慢,叶片萎蔫,渐黄枯,且植株矮小,结球少而小,甚至不结球,特别是晴天中午植株地上部分出现萎蔫或逐渐枯死,易从地下拔出^[9](图3)。青花菜根结线虫病主要危害植株的根部,从苗期到花球生长期均可受侵害,一般主要危害苗期,成株期植株根系由于木质化后线虫侵害较少,发病程度轻,对生产影响不明显。幼苗期发病主要表现为新生嫩根受害,被侵害幼根呈粗细不均等肿大,或形成串珠状肿瘤,以后变褐腐烂。另外发病初期在病根上产生浅黄色至黄褐色、大小形状不一的瘤状根结即虫瘿。解剖镜检虫瘿,可见有细长蠕虫状雄虫和白色细小梨形雌成虫^[10]。



图3 青花菜根结线虫病

2 发生特点

2.1 青花菜茎瘤病

青花菜茎瘤病为非侵染性病害,也叫生理性病害,田间发病比较均匀,没有由点到面的扩展过程,无发病中心。笔者在严重发病的田块观察发现,相邻的田块(品种均为绿雄90,但属于不同农户)无一株发病。此病的发生与地势、土质、肥料、当年气象条件、栽培管理措施、排灌及喷药等诸多因子有关。一般地势低洼、雨水较多、施用未充分腐熟土杂肥的田块发病较重。

2.2 青花菜根肿病

病原真菌以休眠孢子囊随植株病残体遗落在土中存活越冬。病菌抗逆能力很强,可在土壤中存活并保持侵染力长达6年以上,其萌发和侵染最适土温为20~25℃,9~23℃均可发育,适宜相对湿度为70%~98%。病菌远距离传播主要通过感染青花菜苗或带菌的泥土,田间近距离传播则主要借助雨水、灌溉水、地下害虫及农事操作等。通常连作、地势低洼、偏酸性土壤及钙不足的地块发病较重。另外天气对本病的发

生影响较大,如移栽时或移栽后营养生长期雨水较多,往往发病率较高^[11-14]。

2.3 青花菜根结线虫病

青花菜根结线虫主要以卵及幼虫随植株病残体在土壤中越冬,一般在土壤中可存活1~3年,最适温度为20~25℃,土温10℃以下或35℃以上线虫停止侵染,最适土壤含水量为50%左右。翌年春季气候适宜时,雌虫产卵繁殖,孵化为2龄幼虫后即可侵入根尖,引起初侵染;带有含青花菜根结线虫根结的未腐熟的堆肥,也可成为此病的初侵染源。线虫入侵后在根部组织中继续发育、交尾产卵,产生新一代2龄幼虫,通过灌溉水、农事操作等方式近距离传播。另外青花菜根结线虫还可通过种子、苗木、土壤、流水和包装材料等远距离传播。土壤疏松、地势高燥、通气性好、盐分低以及连作的地块适宜根结线虫活动,发病严重。

3 综合防控技术

3.1 合理轮作

轮作换茬是防治青花菜茎瘤病、根肿病和根结线虫病的主要措施,合理轮作可显著减轻病情,最好与大葱、韭菜、辣椒等抗耐病蔬菜、禾本科作物或水生蔬菜实行2~3年轮作。重病地轮作年限应至少在5年以上。

3.2 无病育苗

选择未受侵染的地块作苗床,将苗床土消毒后育苗,或用草炭、塘泥、稻田土等无病土育苗,禁止移植病区的带病幼苗。

3.3 加强田间管理

青花菜茎瘤病:一是及时开好田间沟渠,尽量降低地下水位;二是科学施肥,不施用未经充分腐熟的有机肥、土杂肥等。青花菜根肿病:一是针对青花菜根肿病菌适宜在偏酸性土壤中生长的特点,采取土壤处理方法,即通过施用草木灰、氯化钾等碱性肥料或氢氧化钙,调节土壤的pH值,从而降低根肿病发病率;二是加强栽培管理,及时排出田间积水,清洁田园,发现病株及时拔除深埋或带出田外烧毁,并在病穴周围撒生石灰,以防病菌蔓延;三是对于换茬病田清除根肿病残体,翻耕土壤,以加速病残体分解,减少田间初侵染源。青花菜根结线虫病:一是科学施肥,不施用未经腐熟的有机肥;二是深翻土层暴晒,以杀死土壤中的线虫;三是灌水灭虫,即在移栽青花菜前,将田块灌水至20cm以上,与此同时诱发根结线虫卵孵出2龄幼虫,使其在短期内因找不到寄主植物而死亡;四是土壤消毒,即用5%石灰氮颗粒剂1200kg/hm²撒施,3~5d后移栽;五是青花菜生长期,应及时拔除病株,就地深埋或集中带出田外销毁。

3.4 化学防控

青花菜茎瘤病:由于此病属生理性病害,因此不能乱用农药,应做好预防工作^[15]。青花菜根肿病:在未发生或发病初期及时用药,可选用15%噁霉灵水剂500倍液或68%精甲霜·锰锌水分散粒剂600倍液或1000亿活芽孢/g枯草芽孢杆菌可湿性粉剂200倍液等浇根处理,每隔7d施用1次,连灌2~3次,视土壤干燥程度每株浇灌药液200~300mL。青花菜根结线虫病:于发病初期选用48%毒死蜱乳油1000倍液或1.8%阿维菌素乳油2000倍液或50%辛硫磷乳油1000倍液或80%敌敌畏乳油1000倍液等灌根,每株灌药液

焦云,许建兰,马瑞娟,等.红肉桃品种“半斤桃”果实发育期挥发性组分分析[J].江苏农业科学,2013,41(9):129-131.

红肉桃品种“半斤桃”果实发育期挥发性组分分析

焦云,许建兰,马瑞娟,颜少宾,俞明亮

(江苏省农业科学院园艺研究所,江苏南京 210014)

摘要:采用顶空固相微萃取结合气相色谱-质谱联用技术分析了红肉桃品种半斤桃果实发育期挥发性组分的变化。结果表明,半斤桃果实发育期共检测到 17 种主要挥发性香气组分,主要为醛类、酯类、醇类、烷烃类。随着果实发育成熟,酯类物质含量逐渐上升,这主要是 γ -癸内酯和乙酸己酯含量增加所致。5-羟基-2,4-癸二烯酸- δ -内酯、异丙氧胺基甲酸乙酯、丁酰乳酸丁酯仅在果实成熟期能检测到。

关键词:红肉桃;挥发性组分;顶空固相微萃取;气相色谱-质谱联用;果实发育期

中图分类号:S662.101 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)09-0129-03

桃(*Prunus persica*)是我国传统的栽培果树之一,果实营养丰富,风味浓郁,可广泛用于鲜食和加工。红肉桃作为桃属植物中的特色资源,富含具有保健、药用价值的花色素苷,符合人们对水果天然、安全、营养及健康的现代要求,越来越受到人们关注。在进行商业栽培品种的选育时,应注重果实颜色和综合风味品质,其中挥发性成分能客观地反映不同水果的风味特点,是评价果实风味品质的重要指标,也是吸引消费者的主要因素之一。目前,国内外对红肉桃的研究主要包括种质资源收集和表型评价、分子标记与亲缘关系、果实发育过程中糖和花色素苷的变化及相关调控基因表达规律等方

面^[1-9],对红肉桃果实在发育过程中的香气组分及含量变化的研究还未见报道。本研究利用固相微萃取(solid-phase microextraction, SPME)与气相色谱-质谱联用(gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS)技术建立对红肉桃品种“半斤桃”果实挥发性组分的提取方法,并对其果实发育期香气组分含量的变化进行分析,为进一步对红肉桃果实芳香物质的合成机理和调控等研究奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试材及取样

以红肉桃品种半斤桃为试验材料,果实采自江苏省农业科学院国家果树种质南京桃资源圃。自盛花后 40 d 开始,每隔 10 d 左右采 1 次样,直至果实成熟,共采样 7 次,每次采集果实 10 个,将果肉液氮冷冻后贮存于 -20 ℃ 冰箱,备用。

1.2 果肉挥发性成分测定

挥发性成分测定参考 Zhang 等的方法^[10]。取储藏于 -20 ℃ 的桃果肉液氮研磨,称取 5.0 g 样品置于 15 mL 聚四氟乙烯硅橡胶垫密封螺口的萃取瓶,然后加入 5 mL 饱和

试验[J]. 浙江农业科学,2012(7):1008-1009.

[8]戴玉华,杨莲,李顺德,等.调节土壤 pH 防治白菜根肿病技术探索[J]. 中国植保导刊,2004,24(8):20-22.

[9]付小军,盛鑫,马进,等.设施蔬菜根结线虫病重发原因分析及防治对策[J]. 陕西农业科学,2011,57(5):143-144.

[10]刘炜,韦有照,孙月轩,等.石灰氮对温室番茄根结线虫病防治效果试验[J]. 上海蔬菜,2012(3):79-80.

[11]彭震. 十字花科蔬菜根肿病发生规律和综合防治措施[J]. 蔬菜,2012(11):35-36.

[12]吕俊杰. 油菜根肿病发生原因及防治措施[J]. 安徽农学通报,2005,11(2):53-53.

[13]李茜,沈向群,耿新翠,等.芸薹根肿菌单孢分离接种及生理小种的鉴定[J]. 植物保护,2012,38(3):95-101.

[14]王芳展,刘亚培,张梅,等.十字花科作物根肿病的侵染生理与抗性遗传研究进展[J]. 中国油料作物学报,2012,34(2):215-224.

[15]余德松. 园林植物病虫害防治[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2007:73-80.

收稿日期:2013-05-18

基金项目:国家现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-31);

江苏省科技支撑计划(编号:BE2011318)。

作者简介:焦云(1983—),男,河北石家庄人,博士,助理研究员,从事果树分子遗传与育种研究。E-mail:jydyx@163.com。

通信作者:俞明亮,研究员,从事桃新品种选育及种质资源利用研究。

Tel:(025)84391891;E-mail:mly1008@yahoo.com.cn。

200~300 mL;也可用 15% 噻唑膦颗粒剂 3 kg/hm² 或 10% 噻唑膦颗粒剂 22.5 kg/hm²,在青花菜移栽时撒施或移栽后穴施,浇水盖土防效更佳。

参考文献:

[1]屈为栋,何道根,苏英京.台州市西兰花产业现状、存在问题及发展对策[J]. 浙江农业科学,2009(6):1062-1065.

[2]陈桂华,蒋学辉,郑永利. 十字花科蔬菜病虫原色图谱[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2005:68-70.

[3]郑永利,戚红炳,陆剑飞. 西瓜与甜瓜病虫原色图谱[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2005:43-45.

[4]王旭伟,彭洪江,高明泉,等. 茎瘤芥(榨菜)根肿病病原初步鉴定及发病影响因素[J]. 西南农业学报,2002,15(4):75-78.

[5]刘芹,孙敦恒. 山药根茎瘤病及其防治[J]. 安徽农学通报,2009,15(24):77,93.

[6]苏武斌. 十字花科根肿病及根结线虫的识别与防治[J]. 长江蔬菜,2005(3):29.

[7]余山红,王会福,张顺昌. 枯草芽孢杆菌防治西兰花根肿病药效