

## 东北地区大白菜根肿病菌生理小种鉴定

赵杨, 白元俊, 苗则彦, 李颖, 赵奎华\*

(辽宁省农业科学院植物保护研究所, 辽宁 沈阳 110161)

**摘 要:**采用 Williams 鉴别系统的 4 个鉴别寄主(2 个芜菁甘蓝品种 Laurentian 和 Wilhelmsburger, 2 个结球甘蓝品种 Jersey Queen 和 Badger Shipper), 于 2011—2012 年连续 2 年对采自黑龙江、吉林、辽宁的 11 个大白菜根肿病主要发病区域的病原菌进行了生理小种鉴定。结果表明, 东北地区大白菜根肿病菌主要种群均为 4 号生理小种。

**关 键 词:** 大白菜; 根肿病菌; 生理小种; 东北地区

中图分类号: S436.341

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2013)02-0176-03

### Identification of physiological races of *Plasmodiophora brassicae* causing club root in Chinese cabbage from Northeast China

ZHAO Yang, BAI Yuan-jun, MIAO Ze-yan, LI Ying, ZHAO Kui-hua\*

(Institute of Plant Protection, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161, China)

**Abstract:** From 2011 to 2012, 4 identification hosts in Williams system (two types of *Brassica napus* L. Laurentian., Wilhelmsburger and two types of *Brassica oleracea* L. Jersey Queen., Badger Shipper.) were used to identify the physiological races of pathogens causing club root in 11 regions of Heilongjiang, Jilin and Liaoning provinces where club root diseases of Chinese cabbage were mainly occurred. The result indicated that all strains of pathogens from the 11 regions were race 4.

**Key words:** Chinese cabbage; *Plasmodiophora brassicae*; physiological race; Northeast China

大白菜根肿病是由芸薹根肿菌(*Plasmodiophora brassicae*)侵染引起的一种病害, 现世界各地都有发生<sup>[1]</sup>。黄齐望等<sup>[2]</sup>1955 年首次报道在中国江西省发生了十字花科根肿病。近年来, 东北地区大白菜根肿病发生面积急剧增加, 减产较重。

目前对根肿病主要采用 2 种生理小种鉴定方法, 即 ECD 小种鉴别系统和 Williams 小种鉴别系统。鉴于根肿菌属专性寄生菌, Williams(1965)根据被侵染的 4 种十字花科蔬菜品种的反应类型制定了一套鉴定根肿病菌生理小种的系统, 即 Williams 鉴别系统<sup>[3]</sup>。1975 年, Buczacki 等选用不同的寄主材料, 通过广泛讨论, 建立了欧洲根肿病菌生理小

种鉴别(European clubroot differential set)系统, 简称 ECD 系统<sup>[4]</sup>。中国台湾学者黄一修和谢文瑞利用 ECD 测试了台湾香山、蔗竹、新竹等 7 个地区的根肿菌生理小种, 认为台湾地区有 ECD16/0/0 和 ECD16/0/31 两个生理小种<sup>[4]</sup>。沈向群利用 Williams 鉴别系统对山东, 四川等国内 15 个大白菜产区的根肿病主要发病区域的病原菌进行了生理小种群鉴定<sup>[5]</sup>。

笔者运用 Williams 鉴别系统对采自东北地区 11 个大白菜根肿病主要发病区域的病原菌进行了生理小种群鉴定, 旨在为东北地区大白菜抗病育种提供参考。

收稿日期: 2012-08-27

基金项目: 国家公益性(农业)行业科研专项(201003029)

作者简介: 赵杨(1983—), 男, 辽宁沈阳人, 助理研究员, 主要从事蔬菜病虫害研究, fengyiskq@126.com; \*通信作者, zkh@laas.net.cn

1 材料与方法

1.1 材 料

2011 年 8 月从辽宁(新民、抚顺、普兰店、庄河),吉林(松源、柳河、仁坪、机场),黑龙江(南城、白城、宁安)3 省发病较重的 11 个区域采集菌根。将搜集到的新鲜菌根洗净,晾干表面水分,及时放入自封袋中,−20 ℃冰箱中保存。

鉴别寄主分别为 2 个芜菁甘蓝品种 Laurentian 和 Wilhelmsburger ;2 个结球甘蓝品种 Jersey Queen 和 Badger Shipper。

1.2 方 法

1.2.1 接种菌土的制备

按照菌根 无菌土为 1 20 的比例,菌根 5 g 缓冻后切碎,加入 100 mL 无菌水于钵中研磨成匀浆,与 100 g 无菌土均匀搅拌,其含水量以手握成团、触之则散为宜,置于 25 ℃培养箱内密封 48 h 以上<sup>[5]</sup>。

1.2.2 接 种

在营养钵中育苗,用无菌土作基质,在无菌土中挖一小穴,置入2.5 g菌土,将鉴别寄主种子播于菌土中,每钵播3~4粒,毋需覆土。播种后将营养钵置于温室中,苗床地温控制在25 ℃左右,45~60 d后调查发病情况<sup>[5-6]</sup>。

1.2.3 病情调查

采用公益性(农业)行业科研专项——十字花科作物根肿病防控技术与示范项目组制定的统一鉴别标准。

接种后 45~60 d 开始调查鉴别寄主的发病情况。0 级:根部无肿瘤;1 级:侧根有小肿瘤;3 级:主根肿大,其直径小于 2 倍茎基部;5 级:主根肿大,其直径为茎基部的 2~3 倍;7 级:主根肿大,其直径为茎基部的 3~4 倍;9 级:主根肿大,其直径为茎基部的 4 倍以上或肿大的根部出现变黑。根据发病级别计算病情指数,病情指数小于 10 为抗病,病情指数为 10 或以上为感病<sup>[7]</sup>。

1.2.4 生理小种的划分

根据被侵染的 4 个十字花科植物品种(2 个芜菁甘蓝品种 Laurentian 和 Wilhelmsburger,2 个结球甘蓝品种 Jersey Queen 和 Badger Shipper)的抗感反应制定了十字花科根肿病菌小种鉴别系统<sup>[3]</sup>,按照病菌在 4 个鉴别寄主上致病性的分化来确定生理小种。

2 结 果

东北地区 11 个大白菜根肿病主要发病区域的根肿病菌生理小种种群鉴定结果见表 1。辽宁、吉林、黑龙江大白菜根肿病菌主要种群均为 4 号生理小种。

表 1 东北大白菜根肿病菌生理小种种群鉴定结果

Table 1 Identification of physiological races for <i>Plasmiodiophora brassicae</i> causing club root of Chinese cabbage from Northeast China					
病菌编号	病情指数				生理小种
	Jersey Queen	Badger Shipper	Laurentian	Wilhelmsburger	
1	58.33(+)	55.56(+)	40.74(+)	44.44(+)	4
2	16.67(+)	19.44(+)	27.78(+)	33.33(+)	4
3	24.44(+)	60.00(+)	33.33(+)	33.33(+)	4
4	33.33(+)	35.35(+)	48.15(+)	44.44(+)	4
5	65.43(+)	66.67(+)	46.03(+)	52.78(+)	4
6	60.00(+)	68.25(+)	66.67(+)	37.78(+)	4
7	85.19(+)	83.33(+)	50.00(+)	40.74(+)	4
8	55.56(+)	33.33(+)	30.55(+)	40.74(+)	4
9	68.89(+)	66.67(+)	51.85(+)	51.85(+)	4
10	33.33(+)	48.15(+)	55.55(+)	51.11(+)	4
11	52.38(+)	51.11(+)	44.44(+)	38.89(+)	4

“+” 示感病;“−” 示抗病。

### 3 结论与讨论

东北地区是大白菜主要生产地区。近年来,由于大白菜根肿病的大面积发生,使得大白菜的产量受到较大影响。笔者在比较多种方法后,采用菌土置入接种法,这种方法接种可以稳定发病,保障试验的顺利完成。通过 2011—2012 连续 2 年的试验,明确了东北地区 11 个大白菜根肿病主要发病区域的根肿病菌种群均为 4 号生理小种。笔者认为,目前的鉴别系统存在一定的局限性,因为根据 Willams 鉴别系统的命名原则,能使 4 个鉴别寄主均感病的病原菌菌株为 4 号生理小种,但随着病原菌致病力进一步分化,出现强于 4 号生理小种菌株时,Willams 鉴别系统将可能不能满足鉴定需要;因此,亟需调整和补充新的鉴别寄主,形成一套适合根肿病菌类型的鉴别系统<sup>[8-13]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 闫世江,张继宁,刘洁.十字花科蔬菜抗根肿病育种研究进展[J].蔬菜,2009(12):36-39.
- [2] 孙保亚,沈向群,郭海峰,等.十字花科植物根肿病及抗病育种研究进展[J].中国蔬菜,2005(4):34-37.
- [3] William s P H .A system for the determination of races of *Plasmodiophora brassicae* that infect cabbage and rutabaga [J]. Phytopathlogy, 1966, 56: 624-626.
- [4] 刘勇,罗一帆,黄小琴,等.芸薹根肿菌生理小种鉴别方法研究进展[J].中国油料作物学报,2011,33(4):420-426.
- [5] 沈向群,聂凯,吴琼,等.大白菜根肿病主要生理小种种群分化鉴定初报[J].中国蔬菜,2009(8):59-62.
- [6] 丁云花,简元才.十字花科蔬菜根肿病菌生理小种及接种方法[J].中国蔬菜,2005(8):29-31.
- [7] 方中达.植病研究方法[M].北京:中国农业出版社,1998:10-11.
- [8] 罗延青,李劲峰,烱峰,等.芸薹属作物根肿病抗性遗传研究进展[J].安徽农业科学,2011,39(31):19162-19163.
- [9] 周赅,杨廷宪,赵毓潮,等.大白菜根肿病综合防治新技术研究[J].中国蔬菜,2012(2):83-86.
- [10] 杨子祥,段曰汤,袁理春,等.十字花科根肿病的发生规律及防治[J].长江蔬菜,2011(23):42-43.
- [11] 吕理.十字花科蔬菜根肿病[J].云南农业大学学报,2002,17(2):134-136.
- [12] 陈群航,黄建都,陈仁,等.大白菜品种对根肿病抗性鉴定研究[J].现代农业科技,2011(13):116-118.
- [13] 苗则彦,白元俊,李颖,等.十字花科根肿病菌致病力分化研究方法[J].东北农业大学学报,2013,44(1):143-148.

责任编辑: 罗慧敏

英文编辑: 罗 维