

豌豆根腐病病原菌在寄主体内的分布

田丽丽¹, 白中建², 李惠霞², 李敏权³

(1. 甘谷县植保植检站, 甘肃 甘谷 741200; 2. 甘肃农业大学植物保护学院 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 从豌豆病株和健株的毛根、根、茎、枝、豆荚主脉、果实中分别分离获得的根腐病病原菌有尖孢镰刀菌、茄病镰刀菌和链格孢菌。3 种病原菌在豌豆病株和健株上均有分布, 病株的病原菌分布明显高于健株, 且镰刀菌为优势种群, 占样品总数的 55.6%, 是导致豌豆根腐病的主要病原。豌豆根腐病病原菌的分布集中于根茎部, 在病株的茎分枝、豆荚主脉及果实等部位则主要分布着链格孢菌, 表明镰刀菌根腐病主要以土壤带菌传播为主。

关键词: 豌豆根腐病; 镰刀菌; 分布

中图分类号: S436.24 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2018)02-0030-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.02.008

豌豆根腐病是由镰刀菌引起的一种土传病害, 是豌豆(*Pisum sativum* L.)生产上的一种毁灭性病害, 世界各国豌豆产区普遍发生^[1-2]。近年来, 该病害在我国豌豆主产区甘肃中部干旱地区的定西中部以及兰州市榆中县等地发生日益严重, 致使豌豆产量遭受到严重的损失。国内对于豌豆根腐病的报道已有很多, 比如李敏权^[3]研究了甘肃省豌豆根腐病发生规律; 李乾坤等^[4]研究了甘肃中部干旱山区豌豆根腐病综合防治; 孙顺娣等^[5]、孙文姬等^[6]、伍克俊等^[7]报道, 甘肃省中部干旱地区豌豆根腐病的病原为尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum* Schlecht.)和茄病镰刀菌(*Fusarium solani* (Mart)Sacc.)。关于豌豆病原菌在其寄主体内的分布情况, 国内未见报道。

1 材料与方法

1.1 材料来源

豌豆植株来自甘肃省定西市安定区李家堡, 分别采集了豌豆成熟期的健康植株和病害植株带回室内供分离。

1.2 培养基

采用 PDA 固体培养基分离培养病原菌, 采用 PSA 固体培养基培养镰刀菌并进行单孢分离。

1.3 病原菌的分离培养

用自来水将新鲜植物组织表面冲洗干净, 晾干后将植株的毛根、根、茎、茎分枝、豆荚主脉分别取下, 切成 2 cm 左右的小段。果实不切, 从豆荚中剥出。先用 75% 的酒精漂洗 1~2 min, 然后用无菌水冲洗 3~4 次, 再用 0.01% 升汞浸泡 1 min, 无菌水冲洗 3~4 次, 在超净工作台将毛根、根、茎、茎分枝、豆荚主脉从横截面切成小片, 接种到 PDA 固体培养基上, 置于 28 ℃温箱中培养 4 d, 观察病原菌的生长情况。各植物组织切面长出菌丝后挑取边缘部分移至新的固体培养基上, 经纯化后得到豌豆根腐病病原菌。

1.4 病原菌的纯培养

观察培养皿中的菌落, 对形态不同的菌落转皿再进行分离, 对分离得到的菌进行归类整理, 对初步鉴定为镰刀菌的菌株再进行单孢分离。单孢分离方法为: 用拨针挑取少许菌丝放在无菌水中稀释, 用玻璃棒搅匀, 随机蘸取水滴在显微镜下观察, 至每个水滴中只有 1 个孢子时, 用玻璃棒蘸取少许水接种于培养基上, 在 25 ℃的温箱中培养。

1.5 病原菌的鉴定

对分离出的真菌进行纯培养和单孢分离后,

收稿日期: 2017-10-23

作者简介: 田丽丽(1982—), 女, 甘肃甘谷人, 农艺师, 硕士, 主要从事作物保护研究工作。联系电话: (0)18191006758; E-mail: tianlili2000@126.com。

通信作者: 李敏权(1962—), 男, 甘肃宁县人, 教授, 博士生导师, 主要从事植物根病的研究与防治工作。E-mail: lmq@gsau.

经过在显微镜下对菌落形态特征的观察,确定病原菌的类型。其中镰刀菌根据 Booth.C^[8]分类系统进行鉴定,其他分离的真菌根据张中义^[9]、陆家云^[10]等提供的系统和标准鉴定。

2 结果与分析

2.1 豌豆根腐病症状

据田间调查,豌豆根腐病病株主、侧根及根茎部均受害,导致整个根系变褐、变黑以至腐烂,有的为黑腐,有的为黄褐色水渍状腐烂,地上部分症状较轻。有的植株突然萎蔫或猝倒,有的耐病品种地上部分症状不明显。在病田中,有的呈中心发病,逐渐向周围扩展;有的病株呈零星分布。发病轻者可开花结荚,但结荚数明显减少,籽粒秕瘦;重者开花后全株枯死,导致绝收。

2.2 豌豆根腐病病原菌种类及组成

对分离出的病原菌进行纯培养后的结果见表1。

表1 豌豆植株内病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离样品数/株	菌数	分离频率/%	分离样品数/株	菌数	分离频率/%
尖孢镰刀菌	72	20	27.8	72	8	11.1
茄病镰刀菌	72	20	27.8	72	4	5.6
链格孢菌	72	32	44.4	72	20	27.8

尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum* Schlecht.)在PSA培养基上菌丝平铺或厚密,正面苍白色或带紫蓝色,背面米黄色、紫色或蓝紫色,菌落中央常有淡黄褐色菌丝,生长茂盛并呈棉絮状。小型分生孢子数量多,卵圆形或肾形,假头状着生在产孢细胞上,大小(5.0~12.6) μm ×(2.5~3.6) μm 。大型分生孢子美丽型,月牙形,稍弯,逐渐向两端比较均匀的变尖。基胞足跟明显,1~6隔,大小为(10.0~60.0) μm ×(2.5~6.0) μm ,多数3隔,大小为(23.0~56.6) μm ×(3.0~5.0) μm 。

茄病镰刀菌 [*Fusarium solani* (Mart.)Sacc.]在PSA培养基上菌丝稀薄或较旺,疏松或较密,正面灰白色或带蓝绿色,背面奶油色、蓝绿色或棕色至棕葡萄酒色,生长期茸毛状至絮状,生长后期有蓝绿色环状轮纹。小型分生孢子数量多,卵形、肾形,壁较厚,大小(8.0~16.0) μm ×(2.5~

4.0) μm 。大型分生孢子较胖,马特型,即孢子最宽处在中线上部,两端较钝,顶胞稍尖,基胞有圆形足跟,壁较厚,2~8隔,大小为(10.0~74.3) μm ×(3.0~7.0) μm 。

3种病原菌在豌豆病株和健株上均有分布,在病株上的分布明显多于健株,且镰刀菌为优势种群,分离菌数占样品总数的55.6%,是导致豌豆根腐病的主要病原菌,这个结果与前人一致,链格孢菌(*Alternaria alternata*)为非镰刀菌主要病原菌,其分离频率较高的原因一方面可能是因为豌豆本身带菌,另一方面可能是在试验过程有感染。

2.3 豌豆植株不同部位病原菌的分布

144株病原菌株,来自病株、健株各72株。病株各部位带菌率明显高于健株。病原菌在豌豆的毛根、根、茎、茎分枝、豆荚主脉、果实中的分布无论在数量上和种群组成上都有很大的差异。毛根、根、茎、茎分枝、豆荚主脉、果实的病原菌分布情况分别见表2~7。

从表2~7中可以看出,豌豆根腐病病原菌的分布集中于根茎部。在病株上,尖孢镰刀菌有16株分布在毛根、根、茎处,占带菌总数的80%;茄病镰刀菌也有16株分布于这些部位,占带菌总数的80%。在健株上,8株尖孢镰刀菌全部分布于根茎部。在病株的茎分枝、豆荚主脉及果实等部位则主要分布着链格孢菌。这表明豌豆镰刀菌根腐病主要以土壤带菌传播为主,结果与李敏权^[3]的报道是一致的。

表2 豌豆毛根部病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离样品数/株	菌数	分离频率/%	分离样品数/株	菌数	分离频率/%
尖孢镰刀菌	12	8	66.7	12	4	33.3
茄病镰刀菌	12	0	0	12	0	0
链格孢菌	12	4	33.3	12	0	0

表3 豌豆根部病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离样品数/株	菌数	分离频率/%	分离样品数/株	菌数	分离频率/%
尖孢镰刀菌	12	4	33.3	12	4	33.3
茄病镰刀菌	12	8	66.7	12	0	0
链格孢菌	12	0	0	12	0	0

表4 豌豆茎部病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 %	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 /%
尖孢镰刀菌	12	4	33.3	12	0	0
茄病镰刀菌	12	8	66.7	12	0	0
链格孢菌	12	0	0	12	4	33.3

表5 豌豆茎分枝病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 %	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 /%
尖孢镰刀菌	12	0	0	12	0	0
茄病镰刀菌	12	4	33.3	12	0	0
链格孢菌	12	8	66.7	12	4	33.3

表6 豌豆豆荚主脉病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 %	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 /%
尖孢镰刀菌	12	4	33.3	12	0	0
茄病镰刀菌	12	0	0	12	4	33.3
链格孢菌	12	8	66.7	12	8	66.7

表7 豌豆果实病原菌种群组成

菌型	病株			健株		
	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 %	分离 样品数 /株	菌数	分离 频率 /%
尖孢镰刀菌	12	0	0	12	0	0
茄病镰刀菌	12	0	0	12	0	0
链格孢菌	12	8	66.7	12	4	33.3

3 小结与讨论

对分离出的真菌进行纯培养和单孢分离后,鉴定出了3种豌豆根腐病病原菌,分别为尖孢镰刀菌、茄病镰刀菌和非镰刀菌的链格孢菌。3种病原菌在豌豆病株和健株上均有分布,病株上的病原菌分布明显多于健株。镰刀菌为优势种群,分

离菌数占样品总数的55.6%,是导致豌豆根腐病的主要病原菌。豌豆根腐病病原菌的分布集中于根茎部。在病株上,尖孢镰刀菌有16株分布在毛根、根、茎处,占带菌总数的80%;在茄病镰刀菌也有16株分布于这些部位,占带菌总数的80%。在健株上,8株尖孢镰刀菌全部分布于根茎部。在病株的茎分枝、豆荚主脉及果实等部位则主要分布着链格孢菌。表明豌豆镰刀菌根腐病主要以土壤带菌传播为主。

豌豆根腐病病原菌在寄主植物的毛根、根、茎、茎分枝、豆荚主脉及果实等部位的分布和优势种群方面均有着很大差异。同种植物不同部位病原菌种群分布差异的原因,可能是由于病原菌生存微环境如通气状况、土壤肥力、酶和其他化学成分的不同而适合不同的病原菌类群侵入、生长^[11-13],其机理有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 刘小娟,侯思雯,杨晓明,等.甘肃高寒阴湿区豌豆根腐镰刀菌种群及致病性研究[J].作物杂志,2012(2):39-41.
- [2] 杨晓明,任瑞玉.国内外豌豆生产和育种研究进展[J].甘肃农业科技,2005(8):3-5.
- [3] 李敏权.甘肃省豌豆根腐病发生规律研究[J].甘肃农业大学学报,1995,30(增刊):168~172.
- [4] 李乾坤,孙顺娣,李敏权,等.甘肃中部干旱山区豌豆根腐病综合防治研究[J].甘肃农业大学学报,1990,25(2):158-164.
- [5] 孙顺娣,李乾坤,李敏权,等.豌豆根腐病病原的初步研究[J].甘肃农业大学学报,1987,22(3):63-68.
- [6] 孙文姬,丁之铨,籍秀琴.豌豆根腐病的病原菌鉴定[J].植物保护,1995(3):35-36.
- [7] 伍克俊,谢正团,李秀君,等.甘肃中部地区豌豆根腐病病原研究[J].甘肃农业大学学报,1992,27(3):225-231.
- [8] BOOTH C. The genus *Fusarium*[M]. Surrey:Commonwealth Mycological Institute, 1971.
- [9] 张中义.植物病原真菌学[M].成都:四川科技出版社,1988.
- [10] 陆家云.植物病原真菌学[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [11] 刁治民.青海豌豆根腐病病原菌种类及致病性的研究[J].微生物学杂志,1996(16):31-34.

塑料大棚早春茬黄瓜引种试验初报

刘赵帆, 李喜娥, 刘海宏, 张亚星, 李广学

(平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 以津旺 605-1 为对照, 对引进的 4 个黄瓜新品种进行了田间试验, 以筛选适合平凉地区塑料大棚早春茬栽培的春黄瓜新品种。试验结果表明: 翔瑞 903 综合性状良好, 丰产性、商品瓜率等均优于其它参试品种, 整个生育期的产量居参试品种的第 1 位, 达 83 219 kg/hm², 有推广应用价值。

关键词: 黄瓜; 塑料大棚; 早春茬; 引种栽培

中图分类号: S642.2 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2018)02-0033-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.02.09](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.02.09)

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)又名胡瓜, 为葫芦科, 一年生草本植物^[1], 是重要的瓜类蔬菜作物, 栽培面积大, 范围广, 占我国蔬菜总栽培面积的 10%左右^[2]。2010 年我国黄瓜栽培面积为 98.85 万 hm², 总产量为 4071 万 t, 分别占全球的 51.9% 和 79.7%, 其中设施栽培面积占总面积的 40%左右^[3]。近年来平凉市农业产业结构不断调整, 设施蔬菜产业得到大力发展, 塑料大棚早春茬黄瓜上市早, 市场行情好, 且产量高、供应期长, 能给菜农带来较好的经济效益, 对促进本地农民增收致富具有重要作用^[4-5]。但目前平凉地区春大棚黄瓜生产的专用品种存在品种单一、抗性差、品质不高、丰产性差等缺点, 无法满足生产需要。甘肃省平凉市农业科学院于 2016 年进行了塑料大棚早春茬黄瓜引种栽培试验, 旨在筛选出适合本地区春大棚栽培的优质、丰产、高效的黄瓜新品种。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验设在平凉市农业科学院崆峒试验站钢架塑

料大棚内。地处北纬 35° 27'、东经 106° 57', 海拔 1 192 m。年最高气温 32.5 ℃, 最低气温 -15.4 ℃, 年均气温 10.0 ℃; 年降水量 516.7 mm, 日照时数 2 378.6 h, 无霜期 145 d。试验地土壤为新积土类、石灰性新积土属、黄淤土种, 地力均匀、肥力中等, 前茬为辣椒。

1.2 试验材料

参试黄瓜品种 5 个。油亮金条由新泰市新丰蔬菜研究所提供, 韩国万吨王由韩国大农种苗株式会社提供, 日本冬冠王由新泰市新丰蔬菜研究所提供。翔瑞 903, 代码为 H4, 由天津市环农润丰种业有限公司提供, 津旺 605-1 代码为 H5, 由天津朝研种苗有限科技公司提供。以津旺 605-1 为对照(CK)。

1.3 试验方法

试验设 4 次重复, 小区面积 16.8 m², 随机区组排列。采用一垄双行半膜栽培模式, 垄宽 70 cm, 沟宽 40 cm, 株距 45 cm。2016 年 2 月 29 日催芽, 3 月 2 日播种育苗, 4 月 9 日定植, 苗龄 37 d。将复合微生物菌肥(N+P₂O₅+K₂O ≥ 6%, 有机

收稿日期: 2017-10-17

作者简介: 刘赵帆(1987—), 女, 甘肃庆阳人, 硕士, 主要从事蔬菜育种栽培工作, 联系电话: (0)18152231080。E-mail: 373768309@qq.com。

通信作者: 李广学(1962—), 男, 甘肃崇信人, 推广研究员, 主要从事蔬菜育种栽培工作, 联系电话: (0)18093311501。E-mail: 18093311501@163.com

[12] 宋刚, 徐玉明. 豌豆品种抗根腐病鉴定初报[J]. 杂粮作物, 2001, 21(4): 40-41.

生真菌多样性研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2003, 25(增刊): 28-31.

[13] 彭小伟, 杨丽源, 周斌, 等. 植物黄花夹竹桃内

(本文责编: 陈珩)