

程亮. 青海省豌豆品种(系)抗根腐病鉴定[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(2): 89-91.

# 青海省豌豆品种(系)抗根腐病鉴定

程亮

(青海省农林科学院植物保护研究所, 青海西宁 810016)

**摘要:**分别采用室内苗期接种鉴定和田间鉴定方法测定 15 个豌豆品种(系)对根腐病的抗病性。苗期鉴定结果表明,中感品系有 2 个、中抗品种(系)有 8 个、抗病品种(系)有 5 个,分别占总参试品种(系)的 13.33%、53.33% 和 33.33%,这与田间试验鉴定结果基本一致。应用室内苗期鉴定方法鉴定豌豆根腐病抗性结果准确、速度快,而且不受环境条件限制,可作为豌豆根腐病抗性快速鉴定的方法。

**关键词:**豌豆品种(系);根腐病;抗性鉴定

**中图分类号:** S436.43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)02-0089-02

豌豆根腐病 [*Fusarium avenaceum* (Fr) Sacc] 是豌豆生产上的一种毁灭性病害,世界各国豌豆产区普遍发生<sup>[1-2]</sup>,在我国部分地区发生<sup>[3-8]</sup>,目前在我国西北地区(如甘肃中部及东部、宁夏南部山区)的旱地豌豆产区蔓延,危害日益加重。豌豆根腐病是重要的豌豆根茎病害之一,在青海豌豆产区经常发生,特别是干燥黏重的田块发生较重。病害从苗期开始,开花结荚期为发病高峰期,病株茎基逐渐变黑下陷,木质部变褐,直至萎蔫枯死。该病常与枯萎病混合发生,一般病株率为 5%~15%,发病严重时可达 50% 以上,因病害流行造成不同程度的减产,已成为蚕豆、豌豆生产中亟待解决的问题。豌豆根腐病为较难防治的土传病害,除了采取农业栽培技术防治外,至今未见有效的防治措施,能否从栽培抗病品种方面寻求良策尚需研究。

近 40 年内,发现有些品种对根腐病表现较高的抗性,但在青海省测定豌豆对该病的抗性研究较少。近年来,由于长期演变的结果,豌豆品种的生理特性和生态特性等呈现出多样性,遗传变异类型也较复杂,使原有的抗病性发生了变异。本试验对青海省生产上的主栽豌豆品种和新筛选的品系进行抗根腐病评价研究,筛选出适合育种工作需要的抗根腐病新种质,这对提高抗病鉴定准确性、开拓抗源、加速豌豆抗根腐病育种进程具有重要意义。

## 1 材料与与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 供试豌豆品种(系) 草原 7 号、草原 23 号、草原 24 号、草原 25 号、草原 27 号、草原 28 号、草原 224、98-9-1-1-7-13、98-9-1-1-2 混、98-10-8-4-7-13、98-1-1-11-9 混、9625、99-23 和 WD03-08,均由青海省农林科学院作物育种栽培研究所提供。

1.1.2 供试菌株 从青海省西宁、互助等地豌豆根腐病病株上采集茄镰刀菌 (*Fusarium solani*)、茄镰刀菌蓝色变种 (*Fu-*

*sarium solani* var. *coerueum*)、半裸镰刀菌 (*Fusarium semitectum*)、单隔镰刀菌 (*Fusarium dimerum*)、拟丝孢镰刀菌 (*Fusarium trichothecioides*) 等病原菌,在 PSA 培养基上扩繁后混合在一起供试验用。

### 1.2 试验方法

1.2.1 供试豌豆品种(系)培育 育苗前,先将豌豆种子清洗干净,用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 消毒 30 s;用无菌水冲洗 3 次后,在 45℃ 温水中浸泡 4 h 后催芽;待芽长 5 cm 时播于备用花盆中,待幼苗长至 2 叶 1 心时,供接种根腐病菌用。

1.2.2 供试菌株孢子悬浮液配制 将供试病原菌在 PSA 平板上培养 7 d 后,从培养基上刮取菌落,制成浓度为 1.0 × 10<sup>7</sup> 个/mL 的孢子悬浮液备用。

1.2.3 室内苗期接种鉴定 菌液 10 mL/株灌到幼苗根部进行接种,每品种(系)重复接种 4 盆,每盆 10 株,以未接菌的植株作对照。盆苗置于温室内 25℃ 培养,分别于接种后 3、4、5、6、7 d 观察发病情况。

1.2.4 田间接种鉴定 豌豆根腐病接种鉴定圃设置在青海农林科学院植物保护研究所试验田,海拔 2 600 m。试验地地势平坦,土壤肥力中等,土质为黑钙土。供试品种采用随机区组排列,每个品种(系)种植 3 行,每行种植 10 株,重复 4 次,试验地四周设保护行。采用浓度为 1.0 × 10<sup>7</sup> 个/mL 孢子悬浮液进行灌根接种,10 mL/株,20 d 后每天调查记载发病情况。

1.2.5 病害评价 病情分级鉴定评价标见表 1,对病株发病严重程度进行分级,统计各级发病株数,计算病情指数。

表 1 植株接种鉴定病情分级评价标准

病级	病情或症状
0	根部健康无病,无变色症状
1	根部有 0.1~0.5 cm 的褐色凹陷小条斑,地上部无不良症状
2	根部有 0.6~2 cm 的褐色凹陷条斑,地上部病症不明显
3	根部有小于 30% 面积变褐,地上部轻微矮化和变黄
4	根部 30%~80% 的面积变褐,地上部矮化或发黄,但植株不死亡
5	根部腐烂,植株死亡

品种抗性划分标准:抗病(R):病情指数 ≤ 20.0;中抗(MR):20.0 < 病情指数 ≤ 40.0;中感(MS):40.0 < 病情指数

收稿日期:2013-06-18

作者简介:程亮(1978—),男,河南林州人,硕士,副研究员,从事作物抗病性鉴定研究。Tel:(0971)5313283;E-mail:liangcheng1979@163.com。

≤60.0;感病(S):60.0 < 病情指数 ≤80.0;高感(HS):病情指数 >80.0。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同豌豆品种(系)室内苗期接种对根腐病抗病性和感病发展动态分析

由表2可见,通过室内苗期接种鉴定,15个豌豆品种(系)可分为3种抗性类型:98-9-1-1-7-13和98-1-1-1-11-9混病情指数分别为55.16和57.85,属于中感品种,占总参试品种(系)的13.33%;草原7号、草原22号、草原23号、草原24号、草原25号、草原27号、98-9-1-1-2混和

98-10-8-4-7-13均属于中抗品种(系),占总参试品种(系)的53.33%;草原28号、草原224、品系9625、99-23和WD03-08均属于抗病品种(系),占总参试品种(系)的33.33%。草原28号在接种后3d病斑率为0,接种后4、5、6、7d时病斑率分别为5.00%、10.00%、12.50%、17.50%,病斑发展缓慢,发病率也较低,病情指数最低,仅为14.37,表现出对根腐病较强的抗性;98-1-1-11-9混发病最快,在接种后3、4、5、6、7d根腐病病斑率分别为45.00%、50.00%、57.50%、62.50%、67.50%,到接种后7d时大部分根颜色灰暗,有不同形状的条斑和腐烂,发病率表现较高,病情指数最高,为57.85。

表2 不同豌豆品种(系)室内苗期接种根腐病病斑率变化和抗性评价

品种(系)	病斑率(%)					病情指数	抗性评价
	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d		
草原7号	37.5	50.00	60.00	65.00	75.00	39.16	MR
草原22号	0	7.50	10.00	12.50	15.00	38.29	MR
草原23号	2.50	5.00	7.50	17.50	22.50	29.94	MR
草原24号	2.50	10.00	17.50	20.00	25.00	31.83	MR
草原25号	7.50	12.50	17.50	22.50	27.50	39.73	MR
草原27号	5.00	15.00	17.50	20.00	27.50	38.92	MR
草原28号	0	5.00	10.00	12.50	17.50	14.37	R
草原224	0	2.50	12.50	15.00	20.00	15.35	R
98-9-1-1-7-13	37.50	47.50	52.50	60.00	62.50	55.16	MS
98-9-1-1-2混	5.00	12.50	17.50	20.00	22.50	30.13	MR
98-10-8-4-7-13	2.50	10.00	10.00	20.00	27.50	38.27	MR
98-1-1-1-11-9混	45.00	50.00	57.50	62.50	67.50	57.85	MS
9625	2.50	2.50	7.50	12.50	17.50	18.24	R
99-23	5.00	10.00	15.00	17.50	20.00	17.97	R
WD03-08	2.50	7.50	10.00	12.50	17.50	18.67	R

### 2.2 不同豌豆品种(系)田间接种抗病性比较

由表3可以看出,不同豌豆品种(系)田间接种对根腐病的抗性与室内接种试验评价基本一致。参试的15个品种(系)中,品系98-9-1-1-7-13、98-1-1-1-11-9混在田间鉴定中病情指数分别为49.90、51.39,均属于感病品系,占总参试品种(系)的13.33%,草原7号、草原22号、草原23号、

草原24号、草原25号、草原27号、98-9-1-1-2混和98-10-8-4-7-13均属于中抗品种(系),占总参试品种(系)的53.33%,草原28号、草原224、品系9625、99-23和WD03-08均属于抗病品种(系),占总参试品种(系)的33.33%,其中,草原28号病情指数最低,仅为12.78。

### 2.3 不同豌豆品种(系)室内和田间抗性鉴定对比分析

将15个豌豆品种(系)苗期人工接种和田间接种病情指数用DPS数据处理软件进行线性回归,得出如下方程  $y = 0.4653 + 0.8720x$ , 相关系数  $r = 0.9716$ , 查相关系数界值表得  $r_{14,0.05} = 0.497$ ,  $r_{14,0.01} = 0.623$ , 15个豌豆品种(系)苗期接种病情指数和田间接种病情指数达到极显著相关水平,豌豆苗期对根腐病的抗性与田间抗性呈正相关。由图1可见,除草原23号外,室内鉴定的病情指数比田间鉴定高。

表3 不同豌豆品种(系)田间接种对根腐病的抗病性评价

品种(系)	病株率(%)	病情指数	抗性评价
草原7号	100	33.51	MR
草原22号	100	31.29	MR
草原23号	100	35.67	MR
草原24号	100	26.70	MR
草原25号	100	35.21	MR
草原27号	100	31.82	MR
草原28号	100	12.78	R
草原224	100	13.35	R
98-9-1-1-7-13	100	48.90	MS
98-9-1-1-2混	100	30.00	MR
98-10-8-4-7-13	100	32.20	MR
98-1-1-1-11-9混	100	51.39	MS
9625	100	15.73	R
99-23	100	14.71	R
WD03-08	100	15.64	R

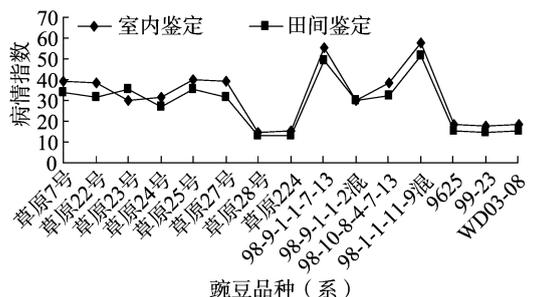


图1 豌豆品种(系)室内和田间根腐病抗病性鉴定结果比较

孔学,陈贯虹,郑立稳,等. 6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮衍生物的合成与生物活性[J]. 江苏农业科学,2014,42(2):91-93.

# 6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮衍生物的合成与生物活性

孔学<sup>1</sup>,陈贯虹<sup>1</sup>,郑立稳<sup>1</sup>,黄玉杰<sup>1</sup>,王加宁<sup>1</sup>,王建武<sup>2</sup>

(1. 山东省应用微生物重点实验室/山东省科学院生物研究所,山东济南 250014;2. 山东大学化学与化工学院,山东济南 250061)

**摘要:**以马来酸为原料,通过合环、O-羟化、酰化反应,先后得到6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮、6-甲基-4-烷氧基-2-吡喃酮及其6-甲基-4-羟基-3-乙酰基-2-吡喃酮衍生物,并进行抑菌生物活性测试。产物的结构经过<sup>1</sup>H NMR和MS进行表征,初步的生物活性测试结果表明,部分该系列化合物对立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)与串珠镰刀菌(*Fusarium moniliforme* Sheld)具有较好的抑制活性。

**关键词:**吡喃酮;合成;抑菌活性

**中图分类号:**TQ460.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)02-0091-03

$\alpha$ -吡喃酮是一类由绿色木霉、哈茨木霉、康宁木霉等真菌产生的具有椰子香味的物质,可用作抗生素、抗真菌素、细胞毒素、神经毒素、植物毒素等<sup>[1-5]</sup>。 $\alpha$ -吡喃酮天然产物中最简单的是6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮,近年来,国内外对该中间体所形成的衍生物的研究与应用,特别是在制药方面研究的报道已有不少<sup>[6-9]</sup>。1984年Kang等报道了大量

合成 $\alpha$ -吡喃酮采用的丙二酸亚异丙酯法:在三乙胺存在下,丙二酸亚异丙酯与双乙烯酮反应得到化合物1-羟基-3-氧代亚丁基丙二酸亚异丙基酯,然后在对甲苯磺酸的催化下于甲苯中回流,脱丙酮、环合生成3-乙酰基-4-羟基-6-甲基-2-吡喃酮<sup>[10]</sup>。Suzuki等报道,将3-乙酰基-4-羟基-6-甲基-2-吡喃酮在155℃受热则脱羧生成6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮<sup>[11]</sup>。张晓梅等将丙二酸亚异丙酯与双乙烯酮在三乙胺存在下的反应改在氯仿中进行,直接得到6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮<sup>[12]</sup>。本研究在丙二酸亚异丙酯法的基础上对6-甲基-4-羟基-2-吡喃酮的合成方法进行了改进,并在该化合物吡喃酮环的3位与4位引入不同的取代基,设计合成了9个目标化合物,并进行结构表征,其合成路线见图1。

收稿日期:2013-06-09

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2011BAE06B04-11);山东省科技发展计划(编号:2011GNC11101);山东省优秀中青年科学家科研奖励基金(编号:BS2011NY015)。

作者简介:孔学(1980—),女,山东邹平人,硕士,副研究员,从事生物农药方面的研究。E-mail:swhg@sdas.org。

通信作者:陈贯虹,硕士,副研究员,主要从事生物农药创制与生态环境修复研究。E-mail:chengh@sdas.org。

## 3 小结与讨论

作为非常适宜在冷凉地区种植的豆科作物,豌豆在青海有着较好的发展前景。由于根腐病防治难度大,由茄镰刀菌引起的根腐病是青海蚕豆和豌豆生产中的主要问题,培育持久抗性的品种是解决病害的对策之一,因此,选育抗病品种是今后应开展的重点工作之一,将豌豆抗根腐病资源的筛选与科学的鉴定方法相互配合,必将会加快持久性抗根腐病品种选育的进程,在不远的将来取得突破性进展。

采用苗期鉴定方法能鉴定出豌豆品种(系)间抗根腐病的差异,其鉴定结果与田间鉴定结果基本一致,2种鉴定结果表现出非常理想的相关性。虽然2种鉴定结果有部分材料存在一定偏差,这种差异可能是由接种对象苗龄、接种条件和不同品种抗性遗传背景的差异造成的。苗期鉴定与常规田间接种鉴定相比,具有以下2个突出特点:鉴定速度快、周期短,一般只需要2周就可完成整个鉴定过程;操作简便、成本低、结果准确,不受季节和任何气候条件限制,在实验室就可完成。

本试验结果表明,当前生产上主栽豌豆品种对根腐病的反应多属中度抗病型,有必要对豌豆品种进行2年1次的抗病性鉴定,以检测豌豆品种抗性变化水平。另外,在积极筛选抗病、优良品种的同时,还应选择高效防治根腐病的药剂,配合农业

栽培措施来减轻根腐病的危害,提高豌豆的产量、质量。

## 参考文献:

- [1] Persson L, Bodker L, Larsson - Wikström M, et al. Prevalence and pathogenicity of foot and root rot pathogens of pea in southern Scandinavia[J]. Plant Disease, 1997, 81(2): 171-174.
- [2] Haglund W A. A rapid method for inoculating pea seedlings with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* [J]. Plant Disease, 1989, 73(6): 457-458.
- [3] 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(1): 31-34.
- [4] 陈庆河, 翁启勇, 何玉仙, 等. 福建省豌豆根腐病病原及致病性研究[J]. 福建农业学报, 2004, 19(1): 28-31.
- [5] 伍克俊, 谢正团, 李秀君. 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.
- [6] 王宽仓, 张宗山, 陈浙宁, 等. 豌豆根腐病的发生规律及综合防治技术研究[J]. 宁夏农林科技, 1995(5): 1-6.
- [7] 王晓鸣, 王信, 朱振东, 等. 青海省蚕豆和豌豆病害鉴定[C]//中国植物病理学会2006年学术年会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2006.
- [8] 王梅春, 连荣芳, 墨金萍, 等. 甘肃豌豆根腐病研究及抗病育种[J]. 杂粮作物, 2008, 28(4): 272-273.