

青海省蚕豆品种(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:采用室内苗期接种鉴定和田间鉴定方法测定了青海省 14 个主要蚕豆品种(系)对根腐病的抗病性。结果表明:中抗品种(系)有 8 个,中感品种(系)6 个,分别占总参试品种(系)的 42.9%和 57.1%,这与田间鉴定试验结果基本一致。应用室内苗期鉴定蚕豆根腐病抗性结果准确、速度快,而且不受环境条件限制,可作为蚕豆根腐病抗性快速鉴定的方法。

关键词:蚕豆品种(系);根腐病;抗性鉴定

中图分类号:S 436.43 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)06-0103-03

青海省春蚕豆产区主要分布在东部农业区海拔 2 200~2 800 m 的湟水河及支流的河谷地带和河谷两岸的丘陵山地,占全省蚕豆种植面积 95%以上。蚕豆根部病害(*Fusarium* spp.)是一个世界性的病害,蚕豆根腐病在全国各地均有分布,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。关于蚕豆镰刀菌根腐病的病原,世界上不同蚕豆栽培地区的报道不尽相同。世界上最早报道蚕豆镰刀菌根腐病的是德国人 Kirchmer,该病的病原是禾谷镰刀菌(*Fusarium graminearum*)^[1];蚕豆镰刀菌基腐病,该病病原是燕麦镰刀菌(*F. avenaceum*)^[2]。从此世界许多植物病理学家相继报道了对蚕豆镰刀菌根腐病原的研究成果^[3-5]。通过对云南冬蚕豆镰刀菌根部病害的系统研究,通过症状表现,把蚕豆镰刀菌根腐病分为 3 种类型,即蚕豆镰刀菌枯萎病,病原是燕麦镰刀菌蚕豆变种(*F. avenaceum* var. *fabae*)和尖孢镰刀菌蚕豆变种(*F. oxysporum* var. *fabae*)^[6];蚕豆镰刀菌根腐病,病原是茄镰刀菌(*F. solani*)和串珠镰刀菌(*F. solani*; *F. monili forme*)^[7];蚕豆镰刀菌基腐病,病原是燕麦镰刀菌(*F. avenaceum*)和禾谷镰刀菌(*F. graminearum*)^[8]。这些研究成果为我国蚕豆镰刀菌根腐病的研究奠定了良好的基础。王晓鸣等^[9]通过田间调查与鉴定,初步明确了在青海主要引起蚕豆根腐的病菌是由茄镰刀菌 *Fusarium solani* 和 *Rhizoctonia solani* 引起的根腐病。实践证明,选育抗病品种是防治蚕豆根腐病和生产绿色食品最经济有效的途径。由于蚕豆常异花授粉的特性,造成各国地方品种性状表型不

稳定,多位异质杂合体,难以鉴定、评价和利用。国际干旱地区农业研究中心(ICARDA)在研究蚕豆品种资源的计划中,将培育具有抗病性的品种列为最优先的地位,筛选了一批抗蚕豆褐斑病、细菌性茎疫病、锈病、赤斑病的优质蚕豆品种,这为蚕豆根腐病害的防治提供了理论依据^[10]。

近 40 年内,研究发现有些品种对根腐病表现较高的抗性,但在青海省测定蚕豆对该病的抗病性研究较少。近年来,由于长期演变的结果,蚕豆品种的生理和生态特性等呈现了多样性,遗传变异类型也较复杂,使原有的抗病性发生了变异。该试验对青海省生产上主栽蚕豆品种和新筛选的品系进行抗根腐病评价研究,以期抗源材料筛选、抗性品种利用、抗病品种选育和利用抗病品种有效防治根腐病提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试蚕豆品种(系)“马牙”、“青海 3 号”、“青海 9 号”、“青海 10 号”、“青海 11 号”、“青海 12 号”、“青海 13 号”、“青蚕 14 号”、“9902”、“9519-1-3”、“9920-2-5”、“9913-2-1-2”、“9913-2-1”和“9913-2-1-2-1”,均由青海省农林科学院作物育种栽培研究所提供。

供试菌株是从青海西宁、大通等地蚕豆根腐病病株上采集茄类镰刀菌(*Fusarium solani*)和立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*),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 供试蚕豆品种(系)培育 育苗前先将蚕豆种子清洗干净,用 0.1%的 HgCl_2 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

作者简介:程亮(1978-),男,河南林州人,硕士,副研究员,现主要从事作物抗病性鉴定等研究工作。E-mail:liangcheng1979@163.com.

收稿日期:2014-11-13

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 1.0×10^7 个/mL的孢子悬浮液备用。

1.3 项目测定

1.3.1 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,以未接菌的植株为对照。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。

1.3.2 田间接种鉴定 蚕豆根腐病接种鉴定圃设置在青海省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(系)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 1×10^7 个/mL的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。

1.3.3 病害评价 病情分级鉴定评价标准见表1,对病株发病严重度进行分级,统计各级发病株数,计算病情指数。品种抗性划分标准分别为抗病(R):病情指数 ≤ 20.0 ;中抗(MR): $20.0 < \text{病情指数} \leq 40.0$;中感(MS): $40.0 < \text{病情指数} \leq 60.0$;感病(S): $60.0 < \text{病情指数} \leq 80.0$;高感(HS):病情指数 > 80.0 。

表1 植株接种鉴定病情分级评价标准

Table 1 The classification standards of plant inoculation identification

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的褐色凹陷的小条斑,地上部无不良症状
2	根部有0.6~2.0 cm的褐色凹陷的条斑,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

2 结果与分析

2.1 不同蚕豆品种(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可知,通过室内苗期接种鉴定,14个蚕豆品种(系)可分为2种抗性类型:“青海11号”、“青海12号”、“青海13号”、“9913-2-1-2”、“9913-2-1”和“9913-2-1-2-1”的病情指数分别为47.8、43.9、50.9、45.2、40.9和47.1,均属于中感品种(系),占总参试品种(系)的42.9%;“马牙”、“青海3号”、“青海9号”、“青海10号”、“青蚕14号”、“9902”、“9519-1-3”和“9920-2-5”均属于中抗品种(系),占总参试品种(系)的57.1%。“青海13号”发病最快,在3、4、5、6、7 d时的病斑率分别为20.0%、35.0%、40.0%、52.5%和67.5%,到接种后7 d时大部分根的颜色灰暗,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50.9;“9902”在接种后3 d病斑率为0,接种后4、5、6、7 d时病斑率分别为7.5%、12.5%、20.0%、

表2 不同蚕豆品种(系)室内苗期接种根腐病病斑率变化和抗性评价

Table 2 Root rot disease rate spot rate change and resistance evaluation of different broad bean varieties (or lines) in seedling stage

品种(系)	病斑率/%					病情指数	抗性评价
	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d		
马牙	17.5	25.5	30.0	35.0	45.0	36.7	MR
“青海3号”	10.0	17.5	20.0	32.5	45.0	37.3	MR
“青海9号”	12.5	15.0	27.5	30.5	45.5	39.4	MR
“青海10号”	7.5	15.0	20.5	30.0	35.0	35.4	MR
“青海11号”	17.5	22.5	37.5	42.5	47.5	47.8	MS
“青海12号”	15.0	25.0	37.5	40.0	47.5	43.9	MS
“青海13号”	20.0	35.0	40.0	52.5	67.5	50.9	MS
“青蚕14号”	7.0	12.5	22.5	35.0	40.0	30.3	MR
‘9902’	0.0	7.5	12.5	20.0	32.5	23.3	MR
‘9519-1-3’	5.0	12.5	17.5	25.0	32.5	28.6	MR
‘9920-2-5’	7.5	15.0	20.0	25.0	37.5	31.7	MR
‘9913-2-1-2’	15.0	20.0	37.5	42.5	57.5	45.2	MS
‘9913-2-1’	12.5	18.5	35.5	40.5	52.5	40.9	MS
‘9913-2-1-2-1’	15.0	20.0	35.0	47.5	58.0	47.1	MS

32.5%,病斑发展缓慢,发病率也较低,病情指数最低,仅为23.3,表现出对根腐病较强的抗性。

2.2 不同蚕豆品种(系)田间接种抗病性比较

由表3可以看出,不同蚕豆品种(系)田间接种对蚕豆根腐病的抗性与室内接种试验评价基本一致。参试的14个品种(系)中,“青海11号”、“青海12号”、“青海13号”、“9913-2-1-2”、“9913-2-1”和“9913-2-1-2-1”的病情指数分别为52.8、44.4、58.4、46.7、42.2和49.4,均属于中感品种(系),占参试品种(系)的42.9%;“马牙”、“青海3号”、“青海9号”、“青海10号”、“青蚕14号”、“9902”、“9519-1-3”和“9920-2-5”的病情指数分别为38.5、38.9、37.8、36.7、38.6、28.5、33.3和36.2,均属于中抗品种(系),占参试品种(系)的57.1%,其中“9902”病情指数最低,仅为28.5。

表3 不同蚕豆品种(系)田间接种对根腐病的抗病性评价

Table 3 Field resistance evaluation of different broad bean varieties (or lines) to root rot

品种(系)	病株率/%	病情指数	抗性评价
“马牙”	100	38.5	MR
“青海3号”	100	38.9	MR
“青海9号”	100	37.8	MR
“青海10号”	100	36.7	MR
“青海11号”	100	52.8	MS
“青海12号”	100	44.4	MS
“青海13号”	100	58.4	MS
“青蚕14号”	100	38.6	MR
‘9902’	100	28.5	MR
‘9519-1-3’	100	33.3	MR
‘9920-2-5’	100	36.2	MR
‘9913-2-1-2’	100	46.7	MS
‘9913-2-1’	100	42.2	MS
‘9913-2-1-2-1’	100	49.4	MS

2.3 不同蚕豆品种(系)室内和田间抗性鉴定对比分析

将 14 个蚕豆品种(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 $y=5.7617+0.9317x$, 相关系数 $r=0.9400$, 查相关系数界值表得 $r_{13,0.05}=0.514, r_{13,0.01}=0.641$, 14 个蚕豆品种(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,蚕豆苗期对根腐病的抗性与田间抗性呈正相关。由图 1 可以看出,田间鉴定的病情指数比室内鉴定高。

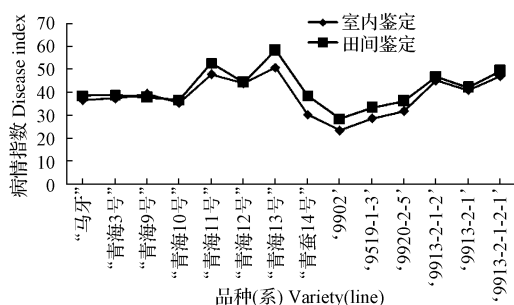


图 1 蚕豆品种(系)室内和田间根腐病抗病性鉴定结果比较

Fig. 1 Comparing with the results of greenhouse and field identification of root rot disease resistance of different broad bean varieties (lines)

3 结论与讨论

蚕豆根部病害的防治对策应该是以利用抗病品种为主,配合合理的栽培管理措施和必要的化学防治的综合治理。利用抗病品种是蚕豆根腐病防治最经济有效的措施,而种质资源又是品种改良和育种的基础。因此,蚕豆种质资源的抗病性鉴定和筛选是开展病原致病性研究和抗病品种选育和利用的基础工作和核心技术。选育和利用抗病品种(系)来防治蚕豆根腐病害是经济有效的措施。

采用苗期鉴定方法能鉴定出蚕豆品种(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的偏差,比如对于在田间表现高抗的品种,室内苗期鉴定时可能表现为免疫。这种差异的原因可能是接种对象的苗龄、接种条件和不同品种抗性遗传背景的差异造成的。因此在收集用于抗病性鉴定的田间根腐病菌种时,要注意收集不同蚕豆品种上的菌株。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,该方法不受季节和任何气候条件限制,在实验室就可完成。

该试验结果表明,当前生产上主栽蚕豆品种对根腐病的反应多属中感至中抗类型,有必要对蚕豆品种进行 2 年 1 次的抗病性鉴定,以检测蚕豆品种抗性变化水平,能使鉴定结果更为可靠,以便为生产上抗病育种和病害的防治提供更加准确的理论依据。

参考文献

- [1] 熊凡. 蚕豆落叶规律与养地价值初步研究[J]. 土壤肥料, 1972(2): 7-9.
- [2] Yu T F. Fusarium diseases of broad bean I. A wilt of Broad Bean caused by *Fusarium avenaceum* var. *fabae* [J]. Phytopathology, 1944, 34: 385-393.
- [3] Booth C. The Genus *Fusarium* [M]. CMI Press, 1971: 94-161.
- [4] Clarkson J D S. Pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with root-rots of peas and beans[J]. Plant Pathology, 1978, 27: 110-117.
- [5] Harrison J G. *Fusarium acuminatum* on field bean [J]. Plant Pathology, 1981, 30: 121.
- [6] Yu T F, Fang C T. Fusarium diseases of broad bean II. Further studies on broad bean wilt caused by *Fusarium avenaceum* var. *fabae* [J]. Phytopathology, 1948, 38: 331-342.
- [7] Yu T F, Fang C T. Fusarium diseases of broad bean III. Root-rot and wilt of broad beans caused by two new forms of *Fusarium* [J]. Phytopathology, 1948, 38: 587-594.
- [8] 鲍建荣, 王拱辰, 叶琪明. 浙江省蚕豆镰刀菌病害的病原种类及其分析[J]. 浙江农业大学学报, 1992, 18(3): 61-64.
- [9] 王晓鸣, 朱振东, van Leur J, 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. 长沙: 2006: 363-368.
- [10] 焦春梅. ICARDA 的蚕豆育种特点及进展[J]. 种子, 1991(3): 35-36.

Resistance Identification of Broad Bean Varieties (Lines) to Root Rot in Qinghai Province

CHENG Liang

(Institute of Plant Protection, Qinghai Academy of Agricultural and Forestry Science, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: Taking 14 broad bean varieties (lines) as materials, resistance identification to broad bean to root rot were investigated and estimated by artificial inoculation method in the field and seedling identification in the pots were studied. The results showed that in seedling estimation, eight varieties (lines) with moderate resistance was identified, accounting for 42.9%, and six varieties (lines) were moderate susceptible, accounting for 57.1%. Both in pots and field estimations achieved the same result. The inoculation results showed that seedling resistance identification method would be used as a method for rapid identification of broad bean root rot resistance.

Keywords: broad bean varieties (lines); root rot; resistance identification