

大豆品种资源对灰斑病的抗性鉴定

马淑梅, 韩新华

(黑龙江大学 农业资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:在田间大豆灰斑病病圃条件下,对1 298份大豆品种资源进行灰斑病抗性鉴定。结果表明:高抗的33份,抗病的285份,中抗的540份,其中842份地方品种(系)中高抗的有14份,抗病的有161份,中抗的有383份;284份栽培品种中高抗的有12份,抗病的有86份,中抗的有107份;172份国外品种中高抗的有7份,抗病的有38份,中抗的有50份。对284份栽培品种接种灰斑病菌4个主要生理小种抗性谱测定为抗1号生理小种的品种有55份,抗6号生理小种的品种3份,抗7号生理小种的品种有20份,抗10号生理小种的品种有20份。大豆群体内抗病资源比较丰富,应推广利用。

关键词:大豆;灰斑病;抗性鉴定

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

DOI:10.11861/j.issn.1000-9841.2014.06.0957

Resistance Identification of Soybean Germplasm against *Cercospora Sojina*

MA Shu-mei, HAN Xin-hua

(Agricultural Resource and Environmental College, Heilongjiang University, Harbin 150080, China)

Abstract: The resistance of 1 298 soybean varieties (lines) to *Cercospora Sojina* was identified by way of artificial inoculation. The results showed that 33 varieties (lines) high resistant, 285 varieties (lines) resistant and 540 varieties (lines) medium resistant to *Cercospora sojina*. Among the 842 local varieties (lines), 14 varieties (lines) high resistant, 161 varieties (lines) resistant and 383 varieties (lines) medium resistant to *Cercospora sojina*. Among the 284 cultivated varieties, 12 varieties high resistant, 86 varieties resistant and 107 varieties medium resistant to *Cercospora sojina*. 7 varieties high resistant, 38 varieties resistant and 50 varieties medium resistant to *Cercospora sojina* among the 172 foreign varieties. Identification of the resistance for 284 cultivated varieties to 4 main race of *Cercospora Sojina* showed that 55 varieties (lines) resistant to race No. 1, 3 varieties (lines) to race No. 6, 20 (lines) to race No. 7 and 20 (lines) to race No. 10. It should be widely developed and utilized for the rich resistant resource in the soybean group.

Key words: Soybean; *Cercospora Sojina*; Resistance identification

大豆灰斑病是通过空气传播的、间歇流行的真菌性病害。病害发生受品种、菌源量和气候条件等影响。该病主要发生在我国的东北大豆产区,其次是黄淮海大豆产区。特别在黑龙江春大豆种植区危害严重,从20世纪70年代至今数次大发生,对大豆产量和品质造成巨大影响。该病在田间严重发生时其症状遍及大豆整个植株,对叶、茎、荚、籽实均能造成危害,以叶和籽实危害最重。一般发生年大豆减产5%~15%,严重发生年减产30%~50%。受病菌侵染的籽粒蛋白质和脂肪含量也明显降低。实践证明,应用抗病品种是防治灰斑病最好的方法。各地非常重视对灰斑病的育种工作,在黑龙江已先后育成了一批抗病的品种,在生产上应用后取得了较好的效果,在病区很大程度上控制了病害的发生和危害。但近年来随着大豆品种的更新换代和栽培条件的变化以及病菌致病性的分化,该病的

发生又趋于严重。特别是对垂直抗性的品种,因为不能很好地抵制病菌群体致病性分化出现的新类型,生产上常出现抗病品种抗性丧失现象。为此不断的进行大豆种质资源对灰斑病的抗病性鉴定,筛选优异广谱的抗病资源,对培育抗病品种和保持抗性的持久性有着重要作用^[1-4]。

2010年以来,在灰斑病发生盛期进行了多次田间实地考察,发现病害有逐年加重的趋势。具体表现为发病区域广,重发病田块多;发病品种类型多,品种间发病差异大;田间发病普遍率和严重度高,植株病情指数和病粒率高。如2010~2013年黑龙江省东部地区,主要栽培品种发病率达到了58%,重发病田块病情指数达到了66%,病粒率最高的品种达到15%。通过对大豆灰斑病群体致病性进行的跟踪监测(另有报道),发现致病力强的菌株出现频率上升,表明新一轮病害重的原因是病原菌致病

收稿日期:2014-03-13

第一作者简介:马淑梅(1959-),女,教授,主要从事植物病害综合治理研究。E-mail:msm2006@126.com。

性的变化导致抗病品种的抗病性丧失^[5]。因此积极鉴定和挖掘新的抗病基因和抗源材料对大豆灰斑病抗性品种的培育具有十分重要意义。

20世纪40年代美国就开始进行大豆灰斑病抗病性鉴定和抗病品种选育工作,早在50年代就筛选出一批抗性好的材料,并培育了 Beason、Kent、Deviss、Wilkin、RamPage、Ohio 等一批抗大豆灰斑病的品种,有效地控制了美国大豆灰斑病的发生和流行^[6]。我国研究人员在不同年代^[7-9]也对大豆品种、品系进行了鉴定和评价,筛选出一些抗病资源,为抗病育种提供了抗源材料。但是这些仅局限在对东北春大豆区材料的评价,其结果在应用上具有一定的区域局限性。本研究是对我国所有大豆栽培区的材料进行比较全面的鉴定和评价,旨在为大豆灰斑病研究和抗病品种选育提供优良抗源和挖掘新的抗病基因。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 种质材料 由中国农业科学院作物科学研究所提供,这些材料包括南方及北方的栽培品种、品系、地方品种,总计为1298份。其中,地方品种(系)842份,栽培品种284份,国外品种172份。

1.1.2 鉴定用灰斑病菌种 对1298份材料用灰斑病混合菌种,对284份大豆品种用4个(1,6,7和10号)出现频率较高的生理小种鉴定。

1.2 试验方法

1.2.1 田间试验 将1298份品种资源分别编号在大豆灰斑病病圃内顺序排列,每份材料种1行,行长2m,株距5cm,人工双粒点播。病圃土壤基肥为 $N\ 225\ kg\cdot hm^{-2}$, $P_2O_5\ 52.5\ kg\cdot hm^{-2}$, $K_2O\ 7.5\ kg\cdot hm^{-2}$ 。每隔10个测定的材料行,播1行感病品种(合丰25)作为对照。试验区的保护行均种植合丰25,常规田间管理。

1.2.2 盆栽试验 对284份主要来自于黑龙江、吉林、辽宁、山东、河北的大豆品种接种4个生理小种进行鉴定。将供试材料种在盆钵里,每盆10粒,重复1次,待小苗二片复叶展开时分别接种4个生理小种。接种时要隔离,以防小种间混杂,影响鉴定结果可靠性。

1.2.3 接种方法 将供试一级病菌小种的菌株用高粱粒培养基扩大繁殖(25~28℃,15d),洗去高粱

粒上的表面菌丝,晾干后在干燥阴凉处保存。在接种前3d保湿培养诱发菌丝产生新鲜无性孢子,用无菌水制成孢子悬浮液,用3~4层消毒纱布过滤后加3%蔗糖,孢子液浓度为 1×10^5 孢子 $\cdot mL^{-1}$ 。于R3~R4期时进行接种,每株上、中、下叶片都要喷均匀。每隔10d接1次,共接种2次。接种后灌水保持发病所需湿度。14d后进行发病调查。盆栽试验的接种病菌的准备等同田间试验,接种时期不同,在苗期(二片复叶展开)进行,每盆接种3mL菌液,要分小种接种。

1.3 调查标准

根据单株病级记载,计算病情指数。抗性评价标准为发病1级,病情指数为0~20,即为高抗(HR);发病2级,病情指数为21~40,即为抗(R);发病3级,病情指数为41~60,即为中抗(MR);发病4级,病情指数为61~80,即为感病(S);发病5级,病情指数为81以上,即为高感(HS)。

病情指数 = \sum (病级株数 × 代表数值) / 株数总和 × 发病最重级代表值 × 100

2 结果与分析

2.1 大豆品种资源鉴定结果

对参试的1298份品种资源人工接种鉴定结果表明,高抗的材料为33份,抗病的材料为285份,中抗的材料为540份,感病的材料为440份。分别占参试材料的2.54%、21.96%、41.60%和33.90%。

2.2 地方品种和品系鉴定结果

842份地方品种材料,人工接种鉴定结果为高抗的材料14份,抗病的材料161份,中抗的材料383份,感病的材料284份。分别占供试材料的1.66%、19.12%、45.49%和33.73%。

2.3 栽培品种抗病性鉴定结果

参试品种中分别来自黑龙江、吉林、辽宁、山东和中国农业科学院的栽培品种,共计284份,鉴定结果为高抗的品种12份,抗病的品种86份,中抗的品种107份,感病的品种79份。分别占鉴定品种的4.23%、30.28%、37.68%和27.82%(表1)。在参鉴的品种范围内,高抗的品种主要来自于黑龙江和北京(中国农科院),分别为8和4份;抗病品种是黑龙江和吉林的居多,分别为36和25份;中抗的品种是黑龙江、吉林和山东的居多,分别为24、27和24份。

表 1 不同来源地大豆品种抗病性比较

Table 1 Comparison on resistance of soybean varieties from different origins

材料来源	高抗	比例	抗病	比例	中抗	比例	感病	比例
Source of materials	HR	Percentage/%	R	Percentage/%	MR	Percentage/%	S	Percentage/%
黑龙江 Heilongjiang	8	8.08	36	36.36	24	24.24	31	31.31
吉林 Jilin			25	33.33	27	36.00	23	30.67
辽宁 Liaoning			7	24.14	14	48.28	8	27.59
山东 Shandong			9	18.75	24	50.00	15	31.25
北京 Biejing	4	12.12	9	27.27	18	54.55	2	6.06

2.4 国外品种抗病性鉴定结果

参试的国外材料鉴定结果为高抗 7 份,抗病 38 份,中抗 50 份,感病 77 份。分别占参试材料的 4.07%、22.09%、29.07% 和 44.77%。

2.5 大豆栽培品种对主要生理小种抗病性测定

对参试的 284 份品种中的抗病以上的品种接种灰斑病菌优势生理小种(1,6,7,10 号)进行抗性测定,结果为抗 1 号生理小种的品种有 55 份,抗 6 号生理小种的品种 3 份,抗 7 号生理小种的品种有 20 份,抗 10 号生理小种的品种有 20 份。黑龙江抗 1、6、7、10 号生理小种的品种总计为 44 份,吉林抗 1、6、7、10 号生理小种的品种总计为 25 份,辽宁抗 1、

6、7、10 号生理小种的品种总计为 7 份,山东抗 1、6、7、10 号生理小种的品种总计为 9 份,北京(中国农科院)抗 1、6、7、10 号生理小种的品种总计为 13 份(表 2)。

在参鉴的品种范围内,黑龙江抗 4 个生理小种的大豆品种较多,为 44 份,占参试品种(284 份)的 15.49%,占抗 1、6、7、10 号生理小种品种(98 份)的 44.9%。吉林省的抗不同生理小种的品种主要是来自吉林省农业科学院的品种,辽宁省的抗不同生理小种的品种主要是来自辽宁省农业科学院的品种,中国农业科学院抗不同生理小种的品种都是来自作物科学研究所的品种。

表 2 对优势生理小种广谱抗性测定

Table 2 Test of broad spectrum resistance to dominance race

材料来源	1 号小种 Race No. 1		6 号小种 Race No. 6		7 号小种 Race No. 7		10 号小种 Race No. 10	
	R	S	R	S	R	S	R	S
黑龙江 Heilongjiang	21	18	2	17	10	11	11	9
吉林 Jilin	14	16	0	12	5	12	6	10
辽宁 Liaoning	7	0	0	9	0	6	0	7
山东 Shandong	6	11	0	9	2	6	1	13
北京 Beijing	7	6	1	4	3	6	2	4

3 讨 论

3.1 大豆品种资源对灰斑病抗性鉴定、评价与利用

在不同时期,对不同大豆背景材料抗灰斑病鉴定结果均表明,在栽培品种、农家品种、新品系及国外品种中都有对该病的抗源。这些优异的抗病材料为大豆抗灰斑病育种提供了亲本^[9],用回交育种的方法能把抗病基因转到丰产品种中。黑龙江省抗灰斑病育种工作开展较早,自 20 世纪 70 年代中期以来利用抗灰斑病资源先后育成了 24 个抗病品种^[10],在病害综合防治中起了重要作用,降低了病害的危害,提高了大豆的产量。生产上推广的抗病品种多是垂直抗性品种,常因病菌群体致病性的消

长变化而丧失抗性,缩短了品种的使用寿命。需要不断的选育新的抗病品种。本研究鉴定的不同种类的、多样性的抗病资源尤其是广谱性的资源,可用在现行的抗灰斑病育种中。为不断的培育抗病新品种,要不断的鉴定新的优异抗病资源,挖掘更多的优良抗病基因,不断的提高抗病育种工作水平。近十几年,由于对抗灰斑病育种工作的重视,黑龙江省在新审定的大豆品种中,抗灰斑病的品种不断增多,抗病性能也不断提高。

由于品种和病菌是相互作用的,病菌致病性的变化,直接影响品种抗病性的变化^[11]。过去灰斑病抗病资源筛选鉴定以 1 号生理小种为主要接种体,本研究根据近年大豆灰斑病生理小种监测结果,其中 1 号生理小种出现频率仍为最高,但另外 3 个(6、

7、10)生理小种出现频率也明显上升,因此,选择了以4个主要生理小种为接种体。进行了抗灰斑病菌多个生理小种的品种资源筛选工作,其结果能为进一步培育抗不同小种类型的品种打下基础,也为抗病品种的合理布局提供依据。

3.2 大豆品种抗病性丧失

根据基因对基因学说,一个新的抗病品种推广种植后,侵染该品种的病菌就有相应的新小种出现和流行。因此,生产上抗病品种要合理的布局,以适应其病菌群体组成和致病性分化带来的影响。避免原来发生频率低的生理小种具有大量的哺育品种而成为发生频率高的优势小种,使抗病品种抗性迅速丧失^[12]。国内外研究均表明大豆灰斑病菌群体生理分化现象明显,鉴别寄主鉴定和品种与菌株的互作研究都表明,无论是自然条件下的病原菌还是保存多代的病原菌致病力都会发生变化。因此,现行的鉴别寄主体系还要完善,以更好的对灰斑病菌群体致病性变化进行监测,及时掌握病菌生理小种的消长变化,保证大豆种质资源鉴定的准确性和有效性。

参考文献

- [1] 马淑梅,李宝英.大豆灰斑病发生规律与防治技术研究[J].植物保护学报,1997(3):244-248. (Ma S M, Li B Y. Study on regularity of outbreak and control in grey speck disease of soybean [J]. Acta Phytophylacica Sinica, 1997(3):244-248.)
- [2] 朱振东,霍云龙,王晓鸣,等.大豆疫霉根腐病抗源筛选[J].植物遗传资源学报,2006,7(1):24-30. (Zhu Z D, Huo Y L, Wang X M, et al. Screening for resistance sources to *Phytophthora* root rot in soybean[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2006, 7(1): 24-30.)
- [3] 马淑梅,丁俊杰,郑天琪.黑龙江省大豆新品系抗灰斑病鉴定结果[J].大豆科学,2002,21(4):295-297. (Ma S M, Ding J J, Zheng T Q. General review in appraisal result of resistant of new strains to *Cercospora Sojina* Hara of soybean in Heilongjiang province[J]. Soybean Science, 2002, 21(4):295-297.)
- [4] 张丽娟,杨庆凯.大豆抗灰斑病菌多个生理小种资源的筛选[J].大豆科学,1997,16(1):38-41. (Zhang L J, Yang Q K. Screening of soybean varieties resistant to multiple physiological races of *Cercospora Sojina* Hara [J]. Soybean Science, 1997, 16(1):38-41.)
- [5] 马淑梅,李宝英.绥化地区大豆灰斑病菌生理小种消长变化研究[J].大豆科学,1994,13(4):281-285. (Ma S M, Li B Y. Preliminary report on biological races growth and decline of grey speck disease cerm(*Cercospora Sojina* Hara) of Soybean in Suihua area [J]. Soybean Science, 1994, 13(4):281-285.)
- [6] 廖林.大豆灰斑病研究概况及展望[J].中国农学通报,1992,8(1):6-9. (Liao L. Soybean *Cercospora Sojina* Hara of research work and prospects [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 1992, 8(1):6-9.)
- [7] 齐宁.大豆品种资源对灰斑病抗性鉴定结果初报[J].黑龙江农业科学,1987(5):25-27. (Qi N. Resistance to resistant soybean variety resources of early identification results of *Cercospora Sojina* Hara [J]. Heilongjiang Agricultural Science, 1987(5):25-27.)
- [8] 朱希敏,王利财,邹桂珍.大豆品种资源抗病毒病、灰斑病和霜霉病鉴定[J].大豆科学,1988,7(3):223-229. (Zu X M, Wang L C, Zou G Z. Identification on resistance to soybean frogeye leaf spot, virus diseases, *Cercospora Sojina* and downy mildew [J]. Soybean Science, 1988, 7(3):223-229.)
- [9] 董志敏,刘佳,刘玉芝,等.北方春大豆品系对灰斑病7号生理小种的抗性[J].大豆科学,2007,26(5):732-735. (Dong Z M, Liu J, Liu Y Z. Resistance to race7 of *Cercospora Sojina* Hara in northern spring soybean [J]. Soybean Science, 2007, 26(5):732-735.)
- [10] 刘忠堂.抗灰斑病大豆育种技术的探讨[J].大豆科学,1986,5(2):147-152. (Liu Z T. Study on breeding for resistant varletles to frogeye leaf spot of soybean(*Cercospora sojina* Hara) [J]. Soybean Science, 1986, 5(2):147-152.)
- [11] 曹越平,李海英,刘学敏.大豆灰斑病菌(*Cercospora sojina* Hara)及其对寄主作用的研究[J].植物病理学报,2003,33(2):116-120. (Cao Y P, Li H Y, Liu X M, et al. Study on *Cercospora sojina* Hara and its action to soybean [J]. Acta Phytopathologica Sinica, 2003, 33(2):116-120.)
- [12] 马淑梅.大豆种质资源对灰斑病抗性鉴定评价[J].植物遗传资源学报,2011,12(5)820-824. (Ma S M. Evaluation of soybean germplasm resources to *Cercospora sojina* resistance race [J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2011, 12(5)820-824.)