

大豆品种对立枯丝核菌的抗性研究

魏 峡¹, 李馨园¹, 唐晓飞¹, 王伟威², 刘丽君¹

(1. 黑龙江省农业科学院 大豆研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 农产品质量安全研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:运用种子腐烂率测试法对 208 份大豆材料进行测试,研究了根腐病原菌中立枯丝核菌对大豆的致病性,并对抗大豆立枯丝核菌抗源材料进行筛选。结果表明:立枯丝核菌是大豆根腐病原菌中致病性较强的一种,大部分品种对立枯丝核菌高度感病,高感品种(系)153 个,占参试材料的 73.55%;高抗品种(系)21 个,占参试品种(系)的 10.1%,其中有 7 个来自国外;中抗品种(系)34 个,占参试品种(系)的 16.35%,其中 12 个中抗材料为创新改良的稳定品系。

关键词:大豆;立枯丝核菌;抗性

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2012)03-0457-05

Screening on Soybean Germplasm Resistant to *Rhizoctonia solani*

WEI Lai¹, LI Xin-yuan¹, TANG Xiao-fei¹, WANG Wei-wei², LIU Li-jun¹

(1. Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Agricultural Products Quality and Safety Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, Heilongjiang, China)

Abstract: *Rhizoctonia solani* is a plant pathogenic fungus that can cause root rot of soybean. The resistance of 208 soybean germplasm to *Rhizoctonia solani* were measured by testing seed rot rate. Among the tested soybeans, 153 accessions, accounting for 73.55% of total, were highly sensitive to *Rhizoctonia solani*; 21 accessions, accounting for 10.1% of total, showed high resistance, and 7 cultivars of which came from abroad; 34 accessions, accounting for 16.35% of total, showed medium resistance, and 12 of which came from modified stable lines. Results suggest there is short of soybean varieties resistant to *Rhizoctonia solani*, and much attention should be paid to soybean *Rhizoctonia solani* resistant breeding.

Key words: Soybean; *Rhizoctonia solani*; Resistance

大豆根腐病是一种分布广泛、危害严重的世界性病害。近年来,黑龙江省大豆根腐病发病较重,李宝英等^[1]对来自三江平原及中西部地区的 320 份根腐病标样进行分离得到 4 种重要致病菌:尖孢镰孢菌(*F. oxysporum*)、腐霉菌(*Pythium*)、疫霉菌(*Phytophthora sojae*)和立枯丝核菌(*R. Solani*)。

立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani* Kuhn)是真菌类病害,病斑多生于幼苗和幼株的主根和靠近地面的茎基部。幼苗受害严重时,茎基部缢缩变褐,导致幼苗折倒枯死。幼株受害往往表现植株变黄,生长不良,矮小,茎基部呈红褐色,使皮层开裂呈溃疡状。相关研究报道了立枯丝核菌的分类、生物学特性以及致病性等^[2-5],为深入研究立枯丝核菌奠定了基础。该研究旨在揭示立枯丝核菌对大豆品种的致病性,通过对资源的筛选和鉴定获得抗源,为大豆抗病育种提供基础试材。

1 材料与方法

1.1 大豆材料

选用 208 个不同类型的栽培大豆品种(系),由黑龙江省农业科学院大豆研究所,佳木斯分院、黑河分院、绥化分院、齐齐哈尔分院、大庆分院以及黑龙江农垦科学院作物所提供。

1.2 菌种

立枯丝核菌由黑龙江省农业科学院大豆研究所植保室提供,菌种在 PDA 培养基上常温培养,每 4 个月继代 1 次。

1.3 试验方法

采用种子腐烂测试法^[6-7]。选择饱满无病斑的种子,单层平铺于直径为 9 cm 培养皿中,用氯气(80 mL 次氯酸钠和 4 mL 浓盐酸 120 mL 水)处理 12~16 h,然后用灭菌水浸泡 8 h。从培养立枯丝核

收稿日期:2012-03-01

基金项目:国家大豆产业技术体系(CARS-04-PS05);国家科技支撑计划(2009BADA8B02)。

第一作者简介:魏峡(1985-),女,在读博士,研究方向为大豆遗传育种。E-mail: adalwei@126.com。

菌的PDA培养上,取1个5 mm²的小块,放在包含20 mL WA(Water agar)培养基的直径为9 cm的平皿中心,3 d后,将10粒大豆种子均匀的放在距离边缘2 cm左右的位置,然后将平皿置于生长箱(25℃,12 h光照)中,7 d后记录每平皿中腐烂的种子数。试验采用双因素多重区组设计,每个大豆品种设4次重复,以不接菌培养基为对照,记录立枯核菌造成的种子腐烂百分数,其中,种子腐烂率≤30%,记为抗病;种子腐烂率为31%~69%,记为中抗;种子腐烂率≥70%,记为感病。

表1 不同类型大豆品种对立枯丝核菌侵染的抗性测定

Table 1 Resistance of different soybean cultivars to *rhizoctonia solani*

序号 No.	品种(系) Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance	序号 No.	品种(系) Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance
1	黑河36 Heihe36	100.0	S	31	哈03-1042 Ha03-1042	66.7	MR
2	黑农63 Heinong63	100.0	S	32	牡05-579 Mu5-579	40.0	MR
3	黑农59 Heinong59	90.0	S	33	北交1121 Beijiao1121	16.7	R
4	黑农65 Heinong65	80.0	S	34	哈交06-1148 Hajiao06-1148	90.0	S
5	嫩丰16 Nenfeng16	93.3	S	35	菽锦 sh05-23 Shujin sh05-23	96.7	S
6	嫩丰19 Nenfeng19	93.3	S	36	哈03-2021 Ha03-2021	90.0	S
7	DH01082203	33.3	MR	37	菽锦 03-5519 Shujin03-5519	100.0	S
8	垦丰5 Kenfeng5	93.3	S	38	北育4317 Beiyu4317	96.7	S
9	垦丰22 Kenfeng22	33.3	MR	39	建03-1305 Jian03-1305	26.7	R
10	垦丰20 Kenfeng20	46.7	MR	40	黑豆 Heidou	100.0	S
11	ACPProfeine	93.3	S	41	黑农36 Heinong36	96.7	S
12	垦丰7 Kenfeng7	46.7	MR	42	DH01094223	13.3	R
13	辽豆4号 Liaodou4hao	100.0	S	43	ACGlengaryg	20.0	R
14	丰源3(P) Fengyuan3(P)	93.3	S	44	PH01082301	100.0	S
15	黑农55 Heinong55	83.3	S	45	病707-31 Bing707-31	100.0	S
16	黑河36 Heihe36	100.0	S	46	哈5489 Ha5489	90.9	S
17	黑农58 Heinong58	100.0	S	47	合丰52 Hefeng52	96.7	S
18	中黄35 Zhonghuang35	23.3	R	48	黑农56 Heinong56	96.7	S
19	PZ437654	56.7	MR	49	黑河43 Heihe43	100.0	S
20	PH01094223	56.7	MR	50	黑农61 Heinong61	93.3	S
21	黑农43 Heinong43	100.0	S	51	哈2951 Ha2951	100.0	S
22	F4131	100.0	S	52	垦丰15 Kenfeng15	93.3	S
23	垦丰10 Kenfeng10	86.7	S	53	病1307-34 Bing1307-34	96.7	S
24	G. maxk9957	96.7	S	54	黑农35 Heinong35	80.0	S
25	DH01082203	16.7	R	55	黑河38 Heihe38	100.0	S
26	合1667 He1667	86.7	MS	56	MH0707HCTH61H	90.0	S
27	哈交05-9415 Hajiao05-9415	100.0	S	57	Williom82	100.0	S
28	Thorne	100.0	S	58	黑农26 Heiong26	36.7	MR
29	黑农66 Heinong66	96.7	S	59	嫩丰17 Nenfeng17	66.7	MR
30	疆丰6770 Jiangfeng6770	96.7	S	60	黑农44 Heinong44	53.3	MR

2 结果与分析

从表1中可知,不同大豆品种对立枯丝核菌的抗性不同,在参试的208个品种(系)中,对立枯丝核菌具有抗性的品种(系)有21个,占参试品种(系)的10.1%,它们是中黄35、DH01082203、灰布支黑豆、北交1121、建03-1305、DH01094223、ACGlengaryg、黑农62、长农16、N1068、黑农37、哈8545、哈89、MN0302、哈06-1939、黑农53、Thuephah、垦02-669、M4、ⅡaⅡa(18)和绥07-405。

续表 1

序号 No.	品种(系)名称 Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance	序号 No.	品种(系)名称 Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance
61	黑农 16 Heinong16	46.7	MR	103	OAC-WAHACE	86.7	S
62	黑农 62 Heinong62	6.7	R	104	92	100.0	S
63	吉 77 Ji77	56.7	MR	105	Dekstast	93.3	S
64	长农 16 Changnong16	16.7	S	106	L75-3735	100.0	S
65	哈 06-3869 Ha06-3869	53.3	MR	107	意大利-2	90.0	S
66	黑农 64 Heinong64	43.3	MR	108	黑农 44 Heinnong44	96.7	S
67	龙品 06-11 Longpin06-11	43.3	MR	109	M5	90.0	S
68	N1068	16.7	R	110	垦 02-669 Ken02-669	20.0	R
69	黑农 37 Heinong37	26.7	R	111	垦丰 14 Kenfeng14	100.0	S
70	哈 89 Ha89	20.0	R	112	KE-3Gmex{1}ueH	100.0	S
71	哈 8545 Ha8545	23.3	R	113	Dekadast	50.0	MR
72	MN0302	26.7	R	114	Iealy-1	100.0	S
73	黑农 48 Heinong48	56.7	MR	115	N1183	83.3	S
74	OAC-NAHACC	33.3	MR	116	国育 98-2 Gouyu98-2	100.0	S
75	哈 16-1939 Ha16-1939	20.0	R	117	M4	23.3	R
76	黑农 53 Heinong53	23.3	R	118	ⅡaⅡa(18)	30.0	R
77	黑农 54 Heinong54	80.0	S	119	M5	66.7	MR
78	俄 9-14 e9-14	96.7	S	120	吉育 88 Jiyu88	100.0	S
79	THGPH Ⅱ 2121 (69)	66.7	MR	121	绥 07-7033 Sui07-7033	83.3	S
80	tnuephah	6.7	R	122	绥 03-3710 Sui03-3710	63.3	MR
81	黑农 47 Heinong47	53.3	MR	123	绥农 25 Suinong25	56.7	MR
82	垦丰 9 Kenfeng9	76.7	MR	124	绥 07-703 Sui07-703	80.0	S
83	黑农 57 Heinong57	90.0	S	125	绥农 26 Suinong26	76.7	S
84	黑农 51 Heinong51	73.3	S	126	绥 07-856 Sui07-856	96.7	S
85	黑农 41 Heinong41	66.7	MR	127	绥农 22 Suinong22	93.3	S
86	M1	46.7	MR	128	绥 08BCF5405 Sui08BCF5405	86.7	S
87	垦豆 26 号 Kendou26hao	83.3	S	129	绥 07-536 Sui07-536	53.3	MR
88	嫩丰 18 Nenfeng18	96.7	S	130	绥农 29 Suinong29	100.0	S
89	哈 5489 Ha5489	100.0	S	131	绥 06-8529 Sui06-8529	96.7	S
90	YeH-HYH26(S4)	100.0	S	132	绥农 30 Sui	90.0	S
91	黑农 68 Heinong68	93.3	S	133	绥 SP064068 Sui SP064068	66.7	MR
92	黑农 43 Heinong43	83.3	S	134	绥 05-7046 Sui05-7046	86.7	S
93	黑农 44 Heinong44	76.7	S	135	绥 08BCIF5420 Sui08BCIF5420	86.7	S
94	黑农 64 Heinong64	90.0	S	136	绥 08BCIF5465 Sui08BCIF5465	96.7	S
95	XO Ⅱ CON MeTXHN	90.0	S	137	绥农 24 Suinong24	90.0	S
96	绥 06-81091 Sui06-81091	100.0	S	138	绥 06-8794 Sui06-8794	96.7	S
97	黑农 39 Heinong39	100.0	S	139	绥 08BCIF5058 Sui08BCIF5058	66.7	MR
98	垦丰 21 Kenfeng21	86.7	S	140	绥农 28 Suinong28	86.7	S
99	黑农 60 Heinong60	93.3	S	141	绥 04-5147 Sui04-5147	56.7	MR
100	黑农 54 Heinong54	93.3	S	142	绥 08BCIF5350 Sui08BCIF5350	93.3	S
101	垦 04-8579 Ken04-8579	96.7	S	143	绥 06-8210 Sui06-8210	90.0	S
102	黑河 38 Heihe38	100.0	S	144	绥 07-361 Sui07-361	66.7	MR

续表 1

序号 No.	品种(系)名称 Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance	序号 No.	品种(系)名称 Cultivars (lines)	种子腐烂率 Seed rotten rate/%	抗性 Resistance
145	绥 08BC1F5030 Sui08BC1F5030	66.7	MR	177	垦丰 17 Kenfeng17	100.0	S
146	绥 06-8113 Sui06-8113	70.0	S	178	垦丰 16 Kenfeng16	100.0	S
147	绥 07-405 Sui07-405	30.0	R	179	垦丰 21 Kenfeng21	100.0	S
148	绥 05-6022 Sui05-6022	60.0	MR	180	垦丰 25 Kengfeng25	97.5	S
149	绥 06-8143 Sui06-8143	90.0	S	181	垦丰 15 Kenfeng15	100.0	S
150	绥农 31 Suinong31	83.3	S	182	垦豆 18 Kendou18	100.0	S
151	绥育 06-8790 Suiyu06-8790	96.7	S	183	垦丰 20 Kenfeng20	94.9	S
152	绥 07-1389 Sui07-1389	100.0	S	184	垦丰 22 Kenfeng22	97.5	S
153	绥 07-8 Sui07-8	93.3	S	185	垦丰 19 Kenfeng19	100.0	S
154	绥 05-7418 Sui05-7418	90.0	S	186	垦丰(豆)28 Kenfeng(dou)28	100.0	S
155	绥农 23 Suinong23	96.7	S	187	垦豆 26 Kendou26	87.5	S
156	绥 08BC1F5227 Sui08BC1F5227	93.3	S	188	垦 4-8579 Ken4-8579	100.0	S
157	哈 91R3-301 Ha91R3-301	93.3	S	189	嫩丰 17 Nenfeng17	90.0	S
158	哈 91R3-184 Ha91R3-184	50.0	MR	190	嫩丰 19 Nenfeng19	87.5	S
159	黑农 68 Heinong68	100.0	S	191	嫩丰 20 Nenfeng20	100.0	S
160	灰布支黑豆 Huibuzhiheidou	13.8	R	192	嫩丰 18 Nenfeng18	77.5	S
161	合丰 51 Heifeng51	100.0	S	193	嫩丰 16 Nenfeng16	100.0	S
162	合丰 56 Hefeng56	100.0	S	194	嫩丰 15(齐齐哈尔) Nenfeng15	95	S
163	合丰 50 Hefeng50	100.0	S	195	嫩丰 14 Nenfeng14	100.0	S
164	合丰 55 Hefeng55	87.5	S	196	绥农 29 Suinong29	100.0	S
165	黑河 36 号 Heihe36hao	100.0	S	197	嫩丰 15 Nenfeng15	95	S
166	黑农 43 号 Heinong43hao	100.0	S	198	嫩丰 14 Ninfeng14	100.0	S
167	黑交 06-3002 Heijiao06-3002	100.0	S	199	绥农 29 Suinong29	100.0	S
168	黑河 46 Heihe46	100.0	S	200	绥农 31 Suinong31	100.0	S
169	黑河 50 Heihe50	100.0	S	201	绥农 22 Suinong22	100.0	S
170	黑河 52 Heihe52	95.0	S	202	绥农 32 Suinong32	100.0	S
171	黑河 53 Heihe53	100.0	S	203	绥农 28 Suinong28	100.0	S
172	垦丰 23 Kenfeng23	100.0	S	204	绥农 30 Suinong30	100.0	S
173	垦豆 30 Kendou30	100.0	S	205	绥农 26 Suinong26	100.0	S
174	垦丰 14 Kenfeng14	100.0	S	206	抗线 8 Kangxian8	100.0	S
175	垦丰 13 Kenfeng13	94.9	S	207	抗线 9 Kangxian9	100.0	S
176	垦 K05-4761 Ken05-4761	100.0	S	208	抗线 4 Kangxian4	100.0	S

对立枯丝核菌表现中抗的品种(系)有 34 个, 占参试品种(系)的 16.35%, 它们是 DH01082203、垦丰 22、垦丰 20、黑农 26、嫩丰 17、黑农 44、黑农 16、垦丰 7、P2437654、PH01094223、哈 03-1042、牡 05-579、吉 77、哈 06-3869、黑农 64、龙品 06-11、黑农 48、THGPH II 2121(69)、黑农 47、黑农 41、M1、Dekadast、M5、绥 03-3710、绥农 25、绥 07-536、绿 SP064068、绥 08BCIF5058、绥 04-5147、绥 07-361、绥 08BCIF5030、绥 05-6022、哈 91R3-184 和绥 06-8113。大部分品种对立枯丝核菌感病, 接种鉴定结果表明

感病品种占参试品种(系)的 73.55%。

3 讨 论

丝核菌是一类自然界广泛存在的真菌, 大豆立枯丝核菌是根腐病的主要病原菌之一, 致病性较强, 在大豆主产区的根腐病标样分离中, 立枯丝核菌的分离频率达 3.1% 以上, 目前抗立枯丝核菌的大豆品种较少, 应加强对引进材料、野生和半野生大豆资源的筛选和鉴定, 以获得大量的抗源材料, 为抗病育种提供基础材料。

从结果看出,对立枯丝核菌抗性较强的 21 个材料中,国外资源(7 个)占 33%,国内资源以改良品系居多。对立枯丝核菌表现中抗的材料多集中在改良品系中,占参试中抗材料的 41.2%,而国外品种占 20.6%,国内品种占 35.3%,说明研究者对大豆立枯丝核菌抗性育种的重视程度正在加强。

目前,对大豆立枯丝核菌分离鉴定的研究工作较少,应对主产区根腐病发病较重地块进行菌株分离和鉴定,确立不同生态区根腐病中立枯丝核菌的发生频率,从抗性改良入手,提高品种对根腐病的抗性。

参考文献

- [1] 李宝英,马淑梅.大豆根腐病病原菌种类及抗原筛选[J].植物保护学报,2000,27(1):91-92. (Li B Y, Ma S M. Pathogens of soybean root rot and screening of resistant sources[J]. Acta Phytophylacica Sinica, 2000, 27(1): 91-92.)
- [2] Vilgalys R, Cubetama M A. Molecular systematics and population of *Rhizoctonia* [J]. Annual Review of Phytopathology, 1994, 32: 132-155.
- [3] Cubeta M A, Vilgalys R. Population biology of *Rhizotonia solani* complex[J]. Phytopathology, 1997, 87(4): 480-484.
- [4] 刘力,葛起新.立枯丝核菌蛋白质电泳图谱研究 I. 融合群与图谱的相关性[J].菌物学报,1988,7(3):175-182. (Studies on soluble protein patterns of *Rhizoctonia solani* by polyacrilamide gel electrophoresis I. The influence of different source of isolates on protein patterns of anastomosis groups [J]. Mycosystema, 1988, 7(3): 175-182.)
- [5] 谭方河,陶承凤.西南地区立枯丝核菌优势融合群致病性的初步研究[J].四川农业大学学报,1991,9(1):149-155. (Tan F K, Tao C F. Study on the pathogenicity of the main anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* in southwest China [J]. Journal of Sichuan Agricultural University, 1991, 9(1): 149-155.)
- [6] Brown G E, *Pythium* pre-emergence damping-off of soybean in Minnesola [J]. Plant Disease Reporter, 1965, 49: 646-647.
- [7] 魏嵘,李文滨,韩英鹏,等.大豆品种对四种腐霉菌的抗性研究[J].大豆科学,2010,29(6):971-975. (Wei L, Li W B, Han Y P, et al. Identification of resistance to four *Pythium* species in soybean cultivars [J]. Soybean Science, 2010, 29(6): 971-975.)
- [8] 张天晓,张志光.立枯丝核菌 *Rhizoctonia solani* kuhn 的研究[J].湖南师范大学自然科学学报,1986,9(1):76-82. (Zhang T X, Zhang Z G. Studies on *Rhizoctonia solani* kuhn in China [J]. Journal of Natural Science of Hunan Normal University, 1986, 9(1): 76-82.)

2012 年北美大豆育种年会简讯

2012 年美国大豆育种年会于 2 月 26 ~ 29 日在圣路易斯市召开。今年的会议主题是大豆抗虫育种。从会议获悉,目前美国大豆协会资助项目的重点是:

1. 大豆油分品质的改良。主要是围绕培育低亚麻酸和高油酸开展的系列研究,目的是降低食用油中的反式脂肪酸含量。
2. 大豆蛋白品质的改良。主要围绕改良大豆氨基酸成分的比例,来提高大豆饲料的利用价值所开展的系列研究。
3. 抗旱育种。
4. 抗病虫育种。美国目前的主要研究重点是蚜虫,目前已发现 Rag 1 到 Rag 4 四个抗虫基因位点。
5. 低植酸育种。来自美国营养研究所的报告指出,牛和鸡等食用大豆低植酸饲料后导致体重下降和消化能力降低,这对低植酸育种是个负面消息。

目前,美国大豆协会没有设立提高大豆单产的项目,这与我国完全相反。我国大豆育种主要还停留在高产、高油、高蛋白、抗病等传统的目标上,应该适应社会发展的需求,在立项时强调新的育种目标。

美国大豆协会每年从农民的卖豆盈利中收取 0.5% 用于公共大豆科学研究和市场开发等。2012 年用于大豆科学研究的经费高达 8700 万美金(每年都保持类似水平)。我们与之相比差距甚远。今后,在依靠政府资助的同时,要想快速提升我国大豆科研和生产水平,一个重要途径是在政府的干预下,把大豆协会组织有活力地运转起来,用一部分生产效益回馈于科学研究,实现相互促进提高。

在会上还获悉,密苏里大学的 Henry Nguyen 研究小组和华大基因合作开展 1008 份大豆资源的 5 倍覆盖度的重测序项目,目前已测了 10 份材料,将很快完成 100 份的测序,计划到 2013 完成 1008 份的测序。

李文滨

东北农业大学大豆科学研究所

2012 年 3 月 2 日