

黑龙江省大豆疫霉根腐病菌毒力类型分布及品种抗性评价

马淑梅,金娜,邵红涛

(黑龙江大学 农业资源与环境学院,黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:对 2008 ~ 2009 年从黑龙江北部、东部、中部、南部等大豆产区采集的典型大豆疫霉根腐病株和病土进行分离纯化,得到 64 个大豆疫霉菌株;用国际上通用的一套鉴别寄主进行毒力测定,将病原菌划分为 10 个毒力类型,在不同来源的发病样本范围内明确了不同菌株的毒力类型和分布。用下胚轴创伤接种方法鉴定了 73 个大豆品种对不同大豆疫霉根腐病菌菌株的抗性反应,结果有 29 个品种抗 4 个以上大豆疫霉根腐病菌株,占鉴定总数的 39.7%;在被鉴定的新品系中抗性表现最好的是 07-1-1,它对 1、3、11、21、24 分离物均表现为抗病。

关键词:大豆疫霉根腐病;毒力类型;品种抗性

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-9841(2010)03-0466-05

Virulence Distribution and Cultivars Resistance Evaluation of *Phytophthora Megasperma* in Heilongjiang Province

MA Shu-mei,JIN Na,SHAO Hong-tao

(Agriculture Source and Environmental College, Heilongjiang University, Harbin 150080,Heilongjiang,China)

Abstract:Sixty-four strains from diseased plants and soil of *Phytophthora sojae* have collected from different soybean production district of Heilongjiang from 2008 to 2009. Ten independent types were identified with a set of international universal differential hosts and the virulence types and distribution of different strains *inform* each sampled district were elucidated. The hypocotyl inoculation method was adopted to identify resistance reaction of seventy-three soybean cultivars to different strains of *Phytophthora sojae*, twenty-nine cultivars resist to more than four strains of *Phytophthora sojae* were identified. The soybean 07-1-1 is resist to strains of isolates from No. 1, 3, 11, 21, 24, and proved to be the best resistance line in the new lines identified.

Key words:*Phytophthora megasperma*; Virulence types; Cultivars resistance

从 1955 年 Kaufmann^[1]首次报道了大豆疫霉根腐病(*Phytophthora sojae*)以来,*P. sojae* 的致病性分化十分复杂,新的致病型不断出现。近年来,随着大豆疫霉根腐病菌毒力类型的变化日趋复杂,病害呈逐渐发展扩大的趋势^[2]。有针对性的对大豆主产区的疫霉根腐病菌毒力类型和分布进行研究,明确大豆疫霉根腐病菌的致病力分化,可以为大豆抗病资源评价和指导抗疫霉根腐病育种提供理论依据。

针对大豆疫霉根腐病菌变异快的特点,利用有不同毒力的大豆疫霉根腐病菌对生产上的大豆品种进行抗性评价和多抗性鉴定具有十分重要意义^[3]。该试验用 8 个具有不同毒力类型的大豆疫霉根腐病菌株对 73 个大豆主要栽培品种进行抗性评价,并采用 7

个具有不同毒力的分离物对 41 份大豆新品系进行毒力鉴定,旨在为大豆品种的合理布局和抗病品种的充分利用以及新品系的审定推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

73 个大豆品种分别来自黑龙江省农业科学院大豆研究所、佳木斯分院、绥化分院、黑河分院、北安农科所、农垦大豆育种中心等单位,它们分别是黑农 37、38、43、44、48、52、56,合丰 25、39、40、41、43、45、47、48、50、52、55,绥农 10、11、14、14-3、15、17、21、22、23、24、27,黑河 18、19、27、29、31、32、35、36、38、43,垦农 18,垦丰 16,垦鉴豆 23、25、27、28、36,丰收

24、25,东农 48。含有不同抗大豆疫霉根腐病基因(*Rps* 基因)的大豆品种(系)由南京农业大学提供。

1.2 大豆疫霉根腐病毒力类型及毒力分布测定

1.2.1 病菌样本采集 2008~2009 年在黑龙江北部的黑河、逊克、孙吴、嫩江、北安、海伦;东部的佳木斯、绥滨、富锦、桦川、桦南、双鸭山、抚远、密山、依兰、汤源、集贤、宝清;中部地区绥棱、绥化、兰西、呼兰、双城、阿城、木兰、通河、宾县、方正、依兰;南部的东宁等地采集的具有典型病症的病株 100 份,病土 80 份。

1.2.2 病组织分离法分离病原菌 采集到的新鲜病株的病组织用自来水流水冲洗 1 h 后,75% 酒精浸泡 30 s,无菌水冲洗 3~4 次,用灭菌的滤纸吸干表面水分,取适当大小病健交界处组织置于选择性培养基上,25℃ 温箱中培养 7 d^[4]。

1.2.3 病土中大豆疫霉根腐病菌的分离 用 2 种方法,第 1 种是用感病的大豆叶碟诱集游动孢子后,直接将叶碟接种到不含抗病基因的大豆植株,待植株发病后再进行大豆疫霉根腐病菌的分离^[5];第 2 种是用改良的大豆疫霉根腐病菌的土壤诱捕方法^[6]。

1.2.4 大豆疫霉根腐病菌毒力类型鉴定 采用幼苗下胚轴伤口接种方法鉴定疫霉根腐病菌毒力类型,接种及抗性评价参照马淑梅等^[4]的方法。13 个美国鉴别寄主由南京农业大学提供。

1.2.5 大豆疫霉根腐病菌毒力分布 通过大豆疫霉根腐病菌毒力类型鉴定并结合病害发生区域调查进行分析,初步确立大豆疫霉根腐病菌毒力分布。

1.3 大豆主栽品种及新品系抗性评价

1.3.1 大豆主栽品种抗性评价 选择 8 个不同来源的大豆疫霉根腐病菌分离物,其中 2 个分离物 US-AR1 和 SMC1 由朱振东研究员提供,其它 6 个有代表性的分离物由该课题组分离。分离物保存在 V8 汁琼脂培养基,在 24℃ 培养纯化获得单孢系,并对单孢系进行毒力测定。抗性鉴定采用苗期下胚轴创伤接种法。每个品种分别取 15 粒种子播种于以蛭石为基质、直径 10 cm 的塑料花盆中,出苗前温室温度控制在 25℃,出苗后 22~25℃ 培养 10 d 后,接种 10 株健康植株。保湿 48 h 后转入温室培养 5~6 d 进行病情调查。某个品种有 70% 或以上的植株死亡则为感病,有 70% 或以上植株正常生长则为抗病,死亡植株在 31%~69% 为中间类型。3 次重复。

1.3.2 大豆新品系的抗病性测定 供试大豆品系来自于黑龙江 7 个大豆育种单位,分别用 07-4⁻¹; 07-5⁻¹; 07-4⁻²; 07-11; 07-8; 07-5⁻²; 07-4⁻³ 等编号表示。选用当地比较稳定的疫霉根腐病菌 7 个分离

物 1、3、9、11、17、21、24 为接种病菌,每一分离物选择有代表性菌株 5 株,共计 35 株。试验设置及调查标准同 1.3.1。

2 结果与分析

2.1.1 大豆疫霉根腐病菌植株样本采集和分离 从来自萝北、桦川、富锦、抚远、建三江、佳木斯、宝泉岭、黑河、嫩江、北安、海伦、绥棱、绥化、兰西、双城、通河、宾县、方正、依兰等地植株样本中共分离到 35 株大豆疫霉根腐病菌。

2.1.2 大豆疫霉根腐病菌土壤样本采集和分离 用 2 种方法对 80 份土壤样本进行分离。结果从来自抚远、桦川、长发镇、北安、海伦、绥棱、绥化、呼兰、双城、阿城、木兰、通河、宾县、方正、依兰镇等共 29 个地点的土壤中分离到大豆疫霉根腐病菌。在黑龙江东部 14 个地点的 25 份土壤中得到 6 份阳性土壤,占分离总数的 24%;在北部 21 个地点的 22 份土壤中得到 8 份阳性土壤,占分离总数的 36.3%;在中部 40 个地点 33 份土壤中得到 15 份阳性土壤,占分离总数的 45.6%。

2.1.3 大豆疫霉根腐病菌的毒力类型和分布 由表 1 可知,在黑龙江东部分离的 20 个菌株中鉴别出 7; 6,7;1b,1d,3a,6,7; 1a,1d,2,3a,3c,5,6 共 4 种毒力类型,与国际上已鉴定的病菌毒力公式比较,其中有 11 个菌株可克服 7 号抗性基因,而不能克服其它抗病基因为致病型 1;5 个菌株可克服 6,7 号抗性基因,而不能克服其它抗病基因为致病型 13;3 个菌株可克服 1b,1d,3a,6,7 号抗性基因,而不能克服其它抗病基因为致病型 17;扶远有 1 个菌株毒力类型为 1a,1d,2,3a,3c,5,6。

在北部分离出 13 个大豆疫霉根腐病菌株,鉴别出 7;1a,7;6,7;1b,1d,3a,6,7 共 4 种毒力类型,其中有 5 个菌株为致病型 1;3 个菌株为致病型 13;3 个菌株为致病型 17;2 个菌株可克服 1a,7 号抗性基因,而不能克服其它抗病基因为致病型 3。

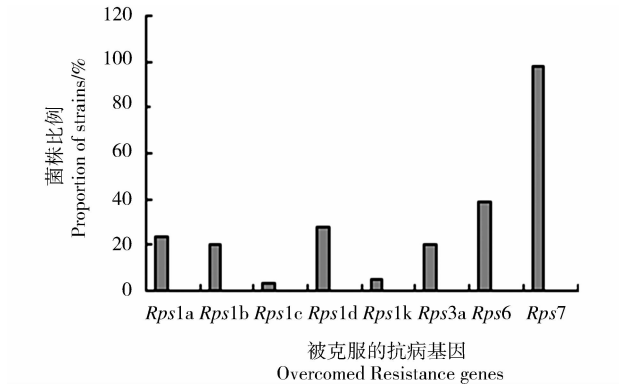
在中部分离出 31 个大豆疫霉根腐病菌株,鉴别出 7; 6,7;1a,7;1b,1d,3a,6,7;1a,3c,4,6,7; 1a,1d,3c,5,7 共 9 种毒力类型,其中有 12 个菌株为致病型 1;3 个菌株为致病型 13;4 个菌株为致病型 17;3 个菌株为致病型 3;2 个菌株可克服 1a,3c,4,6,7 号抗性基因,而不能克服其它抗病基因为致病型 9;另有 7 个菌株是 4 种新的致病类型。即:1a,1d,3c,5,7(4 株);1a,1b,1c,1d,1k,2,3a,3c,4,5,6,7;1a,1b,1d,1k,2,3a,3c,4,5,6,7;1a,1b,1c,1d,1k,3b,3c,7。

表 1 黑龙江不同地区大豆疫霉根腐病菌分离物毒力鉴定

Table 1 Identification of virulence of *P. sojae* in different districts in Heilongjiang Province

序号 No.	来源 Source	菌株 Strain	毒力公式 Virulence formula
1	萝北 Luobei	LB—GQ-P1	7(2,3a,7)
2	桦川 1 Huachuan 1	HCH—SJD-P2	7(2,3a,7)
3	富锦 1 Fujin 1	FJ—ELS-P3	7(2,3a,7)
4	抚远 1 Fuyuan 1	FY—NQ-P4	7(2,3a,7);1a,1d,2,3a,3c,5,6,
5	桦川 2 Huachuan 2	HCH—DH-P5	7(2,3a,7);6,7(4,6,7)
6	富锦 2 Fujin 2	FJ—JQ-P6	7(2,3a,7)
7	建三江 Jiansanjiang	JSJ—QF-P7	1b,1d,3a,6,7
8	佳木斯 Jiamusi	JMS—LJK-P8	7(2,3a,7)
9	富锦 3 Fujin 3	FJ—SHJJ-P9	7(2,3a,7)
10	长发镇 Changfazhen	CHF—ChH-P10	6,7(4,6,7);1b,1d,3a,6,7
11	抚远 2 Fuyuan 2	FY—TJ-P11	7;6,7(4,6,7)
12	桦川 3 Huachuan 3	HCH—LF-P12	7;6,7(4,6,7)
13	萝北 Luobei	LB—MS-P13	1b,1d,3a,6,7
14	宝泉岭 Baoquanling	BQL—NCH-P14	7(2,3a,7);6,7(4,6,7)
15	黑河 1 Heihe 1	HHS—SYDP15	7(2,3a,7)
16	黑河 2 Heihe 2	HH—AHQP16	7(2,3a,7)
17	黑河 3 Heihe 3	HH—JHP17	6,7(4,6,7)
18	黑河 4 Heihe 4	HH—AHZP18	6,7(4,6,7)
19	爱辉 Aihui	AH—XGZP19	
20	逊克 1 Xunke 1	XK—BJZP20	
21	逊克 2 Xunke 2	XK—NCHP21	
22	逊克 3 Xunke 3	XK—XXP22	7(2,3a,7)
23	孙吴 1 Sunwu 1	SHW—XXP23	6,7(4,6,7)
24	孙吴 2 Sunwu 2	SHW—YTP24	
25	嫩江 1 Nenjiang 1	NJ—NCHP25	7(2,3a,7)
26	嫩江 2 Nenjiang 2	NB—NCHP26	1a,7
27	嫩江 3 Nenjiang 3	NJ—CFP27	
28	嫩江 4 Nenjiang 4	NJ—QJP28	7(2,3a,7)
29	嫩江 5 Nenjiang 5	NJ—QXPP29	1a,7
30	北安 1 Beian 1	BA—JMP30	
31	北安 2 Beian 2	BA—JMP31	
32	赵光 Zhaoguang	ZHG—NCHP32	1b,1d,3a,6,7
33	北安 3 Beian 3	BA—HXP33	
34	北安 4 Beian 4	BA—XJP34	
35	北安 5 Beian 5	BA—QFP35	
36	海伦 1 Hailun 1	HL—DJP36	1b,1d,3a,6,7
37	海伦 2 Hailun 2	HL—CHFP37	
38	海伦 3 Hailun 3	HL—QJP38	
39	海伦 4 Hailun 4	HL—XCHP39	1b,1d,3a,6,7
40	海伦 5 Hailun 5	HL—CHHP40	
41	绥棱 1 Shuiling 1	SHL—GSHXP41	1b,1d,3a,6,7
42	绥棱 2 Shuiling 2	SL—SLP42	6,7(4,6,7)
43	绥棱 3 Shuiling 3	SL—SZXP43	7(2,3a,7)
44	绥化 1 Suihua 1	SH—NKSP44	6,7(4,6,7)
45	绥化 2 Suihua 2	SH—NKSP45	7(2,3a,7)
46	绥化 3 Suihua 3	SH—JQP46	7(2,3a,7)
47	安达 Anda	AD—SJP47	1a,7
48	兰西 1 Lanxi 1	LX—DJP48	7(2,3a,7)
49	兰西 2 Lanxi 2	LX—JBP49	7(2,3a,7)
50	呼兰 1 Hulan 1	HL—QP50	1a,7
51	呼兰 2 Hulan 2	HL—LNP51	7(2,3a,7)
52	呼兰 3 Hulan 3	HL—BJP52	6,7(4,6,7)
53	双城 1 Shuangcheng 1	SCH—FXP53	1a,7
54	双城 2 Shuangcheng 2	SCH—WGP54	1a,1d,3c,5,7
55	双城 3 Shuangcheng 3	SCH—HQP55	7(2,3a,7)
56	阿城 1 Acheng 1	ACH—QP56	1a,1b,1c,1d,1k,2,3a,3c,4,5,6,7
57	阿城 2 Acheng 2	ACH—XCHP57	7(2,3a,7)
58	阿城 3 Acheng 3	ACH—FXP58	
59	木兰 1 Mulan 1	ML—DXP59	7(2,3a,7)
60	木兰 2 Mulan 2	ML—XNP60	1b,1d,3a,6,7
61	木兰 3 Mulan 3	ML—DGP61	
62	通河 1 Tonghe 1	TH—XAP62	1a,1b,1d,1k,2,3a,3c,4,5,6,7
63	通河 2 Tonghe 2	TH —LZHCHP63	7(2,3a,7)
64	通河 3 Tonghe 3	TH—SZHXP64	
65	通河 4 Tonghe 4	TH—MSP65	7(2,3a,7)
66	宾县 1 Bin Xian 1	BX—DJP66	1b,1d,3,a6,7
67	宾县 2 Bin Xian 2	BX—XFP67	
68	宾县 3 Bin Xian 3	BX—ADP68	1a,1b,1c,1d,1k,3b,3c,7
69	方正 1 Fangzheng 1	FZH—CHJP69	
70	方正 2 Fangzheng 2	FZH—JGP70	
71	方正 3 Fangzheng 3	FZH—SNP71	1b,1d,3a,6,7
72	依兰 1 Yilan 1	YL—ZHDP72	
73	依兰 2 Yilan 2	YL—LMP73	
74	依兰 3 Yilan 3	YL—DTP74	1b,1d,3a,6,7
75	依兰 4 Yilan 4	YL—CHGP75	

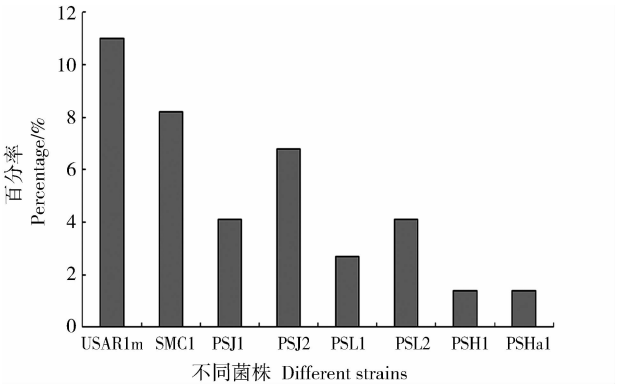
!4&4># MN€• ÃÄ E d O P Q o @ # Á L k ¿
5 0 Ö O , " C#2! ! C#2&9! C#2&! C#2&! C#2&M
C#2&! ! C#2! C#2-#º Q T u ~ Q I Å 5 ÿ Î _ / q
j £ t " n T u & b Ñ & â , ! j \$, ¿ © T u
C#2% C#2&' C#2&V ¢ • Ö " y t Å ß ' L ^
!\$>U' \$<&U j ><' U % C#2= T u ¢ • Ö " t Å
ß } Ø ! ^ " O U ! ¢ ▢ C#2= T u - & á ' " . Æ ; !
ì ~ à G q £ À v Õ &



L &# (º ½* . / j ' ³ - - M,
A(5? &# N(& :4; * \$ & *4' % 5 " / - (/ * & 4' & * . (' % 4; * 5 *4*.
!4! # ! " Ü ¿ " * #½' M! + Š <
!4! 4&# ! ") ² ∈ V f U „ I J # À % n o > R
q « ¿ < \ • Á Ĩ < = \$, & ' h < j O , " S (:
- 8&?' (M / & ' ^ (5& ^ (5' ^ (Q& ' ^ (P & '
^ (P & # o ‡ & ' { ½™ K Q Å ß t º n ž £ ! q 5
º S (- 8&? Å ß t h < } Ø ! ^ O , ! ~ Á Ĩ " æ t
&&d ! q Ô ¥ º ^ (M / & Å ß t h < ^ ' , ! ~
O! d & j q Ô > E t ' , Å ß D Ö o ‡ ¾ w t º
Q h < ! ~ > E 1 2 t z / ' L ^ > 4&d ' ' 4 O d '
!4=d ' > 4&d ' &4>d ' &4>d " Ñ ! # &
~ Á Ĩ t = \$, & ' h < 5 Ö ! " , º > , 0 Ä t
& ' { ½™ K Q Å ß ! ~ Á Ĩ " æ t \$ ' 4=d & Ñ \$ ^ &
' h < º & b O „ { ½ Å ß t æ Ð ! º (M / & Å ß t ^
} ! # ½ > b O ~ ! " ' (Œ) * z ' 0 Ü ¿ M +
E % 7 : * ! # F (. ' & 7 , (" 4 " / ; , : () % & * . (' % 4' " " >] O . ' 8&4. " / 73& / #3"3/2 6 : ! *
h < ¥ c / 63&4& (26 U K æ Ð . 24 º Å ß æ . 6? T K U 2 W U C Q Q F K F 3 W C G
> 9 ' = O º Q h < æ . 6? T K U 2 W U C Q Q F K F 3 W C G

p V E W , (b & ' . / 0 P - - (! (2 E T K Q + U K A 7 I / K 7 O U p V E W , (b ^ i £ ' b P - - (! 5 & 2 6 Q + U 7 F B p V E W , (b P • ' b P - - (! (6 & 6 @ + U 7 F B p V E W , (b p ' ' b P - - (! P K E K + U 7 F B p V E W , O & ' _ < 5 6 P K 2 7 I J Q 1 Q Q L 8 K F 3 O @ 2 7 ! (2 E T K Q + U K A 7 I / K 7 O U q Ô #) C K U Ó L # Y 2 O 3	& 89 80 80 80 9 9 = \$! > ! ! ! ! ! & = \$	& ! ! ! ! ! & O	& ! ! ! ! ! & >	% ! ! ! ! ! % %	% ! ! ! ! ! % %	> = " > \$! !"
---	---	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

!4=d 'º ^ (5 Å ß t ^ ! % 4 9 d 'º ^ (Q& Å ß t ^
&&d 'º ^ (Q Å ß t ^ 9 4 9 d 'º ^ (5& S (- 8&?'
^ (P & j ^ (P & Å ß t ∈ ^ & 4>d &º > b O , Å ß t
& ' h < t ' s | } . ¢ ! ! q 5 P , p ' h < j {
½™ K Q Å t º n } h i & ~ Á Ĩ t 8 O , P • h <
5 ! Ö " , h < ' L º > b O , Å ß ! ~ q h < æ t
9 % d & q Ô [\ t & ' h < D ô Ö o ‡ ¾ w t º n
Ø N n &



L ! # ! " Ü ¿ | (º z ' ½* c ĭ - M,
A(5? ! # H & *4' % 5 " / & * . (' % 4; * ; , : () % & ' " - (/ * & 4'
' 8&4. " / 73& / #3"3/2 6 : ! *
抗性品种
Percentage of resistance cultivars %
菌株数
Number of cultivars
L \$ # ½ (º z ' ! " Ü ¿ Ò p
A(5? \$ # 1 , # 7 * & " / & * . (' % 4; * ; , : () % & ' " - (/ * & 4'
' 8&4. " / 73& / #3"3/2 6 : ! *
} ! # ½ > b O ~ ! " ' (Œ) * z ' 0 Ü ¿ M +
E % 7 : * ! # F (. ' & 7 , (" 4 " / ; , : () % & * . (' % 4' " " >] O . ' 8&4. " / 73& / #3"3/2 6 : ! *
h < ¥ c / 63&4& (26 U K æ Ð . 24 º Å ß æ . 6? T K U 2 W U C Q Q F K F 3 W C G
> 9 ' = O º Q h < æ . 6? T K U 2 W U C Q Q F K F 3 W C G

p V E W , (b & ' . / 0 P - - (! (2 E T K Q + U K A 7 I / K 7 O U p V E W , (b ^ i £ ' b P - - (! 5 & 2 6 Q + U 7 F B p V E W , (b P • ' b P - - (! (6 & 6 @ + U 7 F B p V E W , (b p ' ' b P - - (! P K E K + U 7 F B p V E W , O & ' _ < 5 6 P K 2 7 I J Q 1 Q Q L 8 K F 3 O @ 2 7 ! (2 E T K Q + U K A 7 I / K 7 O U q Ô #) C K U Ó L # Y 2 O 3	& 89 80 80 80 9 9 = \$! > ! ! ! ! ! & O	& ! ! ! ! ! & >	& ! ! ! ! ! & >	% ! ! ! ! ! % %	% ! ! ! ! ! % %	> = " > \$! !"
---	---	---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

2.2.2 大豆品系抗病性鉴定与评价 对来自 7 个大豆育种单位即将推广的大豆新品系分别接种疫霉根腐病 7 个分离物的 35 个菌株,从品系与病菌互作反应结果看出,对 1 号分离物的 5 个菌株表现全抗的品系有 6 份(07-4⁻¹-1、07-4⁻¹-2、07-4⁻¹-3、07-4⁻²-1、07-11⁻¹、07-4⁻³-1),它们的最高发病率是 30%,其它都表现为中抗,发病率均在 31%~69%之间;对 3 号分离物的 5 个菌株有 3 个品系表现全抗(07-4⁻¹-1、07-4⁻¹-4、07-4⁻³-1);对 9 号分离物的反应只有 07-4⁻³-1 表现全抗;对 11 号分离物的反应是有 2 个品系表现全抗,即 07-4-1⁻¹和 07-4⁻³-1;对 17 号分离物的反应是没有表现抗病的品系;对 21 号分离物的反应是只有 1 份品系表现抗病,即 07-4⁻¹-1;对 24 号分离物的反应是只有 1 份品系表现抗病,即 07-4⁻¹-1。

从不同分离物对不同品系的致病性看,1 号分离物的致病性较弱,其中有 6 个品系表现为抗病;34 个品系的平均发病率都在 31%~50%之间,表现为中等抗性;只有 1 份品系的平均发病率达到 64.5%,但也没超过 69%,应在中等抗性水平的的界定范围内。其次是 3 号分离物,其中有 3 个品系表现为抗病;其它 38 个品系的平均发病率均在 31%~69%之间,均表现为中等抗性。对 9 号分离物表现抗病的品系有 1 份,对 11 号分离物表现抗病的品系有 2 份,对 21 号分离物表现抗病的品系有 1 份,对 24 号分离物表现抗病的品系有 1 份,对 17 号分离物没有抗病品系。在被鉴定品系中表现抗性最好的是 07-1⁻¹,这个品系对所有分离物的菌株均表现为抗病。

3 讨论

一些研究者相继在黑龙江省的一些大豆田植株或土壤中分离到大豆疫霉根腐病菌^[7]。在大豆疫霉根腐病菌的土壤分离方法中,使用最广泛的是大豆叶碟诱捕法,该方法分离过程中易长杂菌,致使分离效率低。该研究采集的既有植株的发病样本,也有土壤的样本。因此采用了植株的分离方法和 2 种改进的土壤分离方法。从分离结果看,植株的分离成功率为 28%,土壤中分离成功率为 36.2%。因此,在今后的病原菌分离过程中建议用改进的土壤分离法,这种方法分离的成功率更高,而且样本采集容易且成本也比较低。

作者曾用由 8 个品种组成的一套鉴别寄主在黑龙江省鉴定出几个致病型,并且各致病型对主要抗性基因的毒力表现都比较稳定,强毒性基因菌株较少^[8]。该研究将分离纯化的 64 个菌株划分为 10 个毒力类型,这些致病型对主要抗病基因的毒力表现都发生了变化,强毒性基因菌株增多,毒力增强。在供试的 64 个大豆疫霉根腐病菌株中,44%的菌株

能够克服 1 个抗病基因;25%的菌株能够克服 2 个抗病基因;25%的菌株能够克服 5 个抗病基因;6.3%的菌株能够克服 7 个以上的抗病基因。可见,黑龙江大豆疫霉根腐病菌群体中存在着一定比例的强毒性菌株,因此,在今后的抗病资源评价和抗疫霉根腐病育种中应密切关注强毒性菌株。

用下胚轴创伤接种方法鉴定了 73 个大豆品种对不同大豆疫霉根腐病菌菌株的抗性反应,结果表明,有 29 个品种抗 4 个以上大豆疫霉根腐病菌株,占鉴定总数的 39.7%,这一结果为大豆品种的合理布局 and 抗病品种的充分利用提供理论依据;在新品系中对疫霉根腐病表现抗病的极少,大部分居中等抗性水平,少部分属感病类型,鉴定中只发现品系 07-4-1 抗 1、3、11、21、24 分离物的 25 个菌株,该品系应尽快扩大种源量,建议在疫霉根腐病发病区推广种植。

参考文献

[1] Kaufmann M J, Gerdemann W. Root and stem rot of soybean caused by *Phytophthora sojae* [J]. *Phytopathology*, 1958, 48: 201-208

[2] 韩晓增,何志鸿,张增敏.大豆主要病虫害防治技术[J].大豆通报,1998(6):5,63,68. (Han X Z, He Z H, Zhang Z M. Major soybean pest control technology [J]. *Soybean Bulletin*, 1998 (6): 5, 63, 68.)

[3] 朱振东,王晓鸣,常汝镇,等.黑龙江省大豆疫霉菌生理小种鉴定及大豆种质抗性评价[J].中国农业科学,2000,33(1):62-67. (Zhu Z D, Wang X M, Chang R Z, et al. Identification of race of *Phytophthora sojae* and reaction of soybean germplasm resources in Heilongjiang Province [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2000, 33(1): 62-67.)

[4] 马淑梅,李宝英.大豆疫霉根腐病生理小种鉴定结果初报[J].大豆科学,1999,18(2):151-153. (Ma S M, Li B Y. A preliminary report on the identification of the physiological races of *Phytophthora megasperma* [J]. *Soybean Science*, 1999, 18(2): 151-153.)

[5] 朱振东,王化波,王晓鸣.一种土壤中大豆疫霉菌分离新方法[J].菌物系统,2003,22(1):142-147. (Zhu Z D, Wang H B, Wang X M. A new method of isolating *Phytophthora sojae* from soil [J]. *Mycosystema*, 2003, 22(1): 142-147.)

[6] 王子迎,王源超,张正光,等.土壤中大豆疫霉菌诱捕方法的改进[J].植物病理学报,2005,35(6):557-559. (Wang Z Y, Wang Y C, Zhang Z G, et al. An improved method of baiting *Phytophthora sojae* from soil [J]. *Acta Phytopathologica Sinica*, 2005, 35 (6): 557-559.)

[7] 王晓鸣,朱振东,马淑梅,等.大豆疫霉选择性分离技术研究[J].植物病理学报 1998,28(1):78. (Wang X M, Zhu Z D, Ma S M, et al. A selective isolating technique for *Phytophthora sojae* [J]. *Acta Phytopathologica Sinica*, 1998, 28(1): 78.)

[8] 马淑梅,黑龙江东部地区大豆疫霉病致病型及毒力分布[J].大豆科学,2009,28(4):687-689. (Ma S M, Pathotype and virulence distribution of *Phytophthora Megasperma* in eastern of Heilongjiang Province [J]. *Soybean Science*, 2009, 28(4): 687-689.)