

中国大豆种质资源对大豆孢囊线虫 3 号生理小种抗性鉴定研究*

马书君 张玉华 薛庆喜 姚远 刘爱群
黄承运 李云辉 李志学 王福录
高国金 田中艳 尤青山

(黑龙江省农业科学院)

摘 要

1991~1995年,应用田间自然病圃和病土盆栽鉴定方法,对安徽、河北、福建、山东等24个省市保存的3355份栽培大豆种质资源和186份野生大豆种质资源分别进行大豆孢囊线虫3号生理小种的抗性鉴定。鉴定结果:栽培大豆免疫的5份,占参试材料的0.15%,抗病的19份,占参试材料的0.57%,这些抗病品种多为黑色种皮。在鉴定的野生大豆和南方各省的大豆种质资源中没有发现免疫和抗病的。

关键词 大豆孢囊线虫;生理小种;大豆种质资源;抗性鉴定

大豆孢囊线虫是我国东北和黄淮海两个大豆主产区的重要病害。防治大豆孢囊线虫(SCN)一般采用以轮作、药剂处理和抗病品种相结合的综合措施,以应用抗病品种最为经济有效。选育抗病品种,首先要筛选抗源。1986—1990年全国SCN鉴定研究协作组对10000余份大豆种质资源按统一鉴定方法和分级标准进行不同生理小种的抗性鉴定研究。1991~1995年,我们除继续对东北和黄淮海地区的大豆种质资源进行抗性鉴定外,又对我国广大南方地区:广东、广西、云南、贵州、湖南、江西、福建、浙江等省的大豆种质资源进行SCN3号生理小种的抗性鉴定,以全面了解我国大豆种质资源的抗性水平。

材料和方法

一、大豆种质资源来源

每年由中国农业科学院品种资源研究所统一分发大豆种质。24个省市共3541份,其中栽培大豆种质资源3355份。野生大豆种质资源186份。分别来自东北地区的辽宁、吉

* 本文于1995年9月8日收到。

This paper was received on Sep. 8, 1995.

林和黑龙江;黄淮海地区的安徽、河北、山西、河南、山东、陕西、江苏、湖北、四川、甘肃、赤峰、北京和中国农科院作物所;南方地区的广东、广西、云南、贵州、湖南、江西、福建和浙江省。

二、鉴定方法

田间病圃自然感病和病土盆栽鉴定相结合的方法。首先在病圃内对当年提供的全部鉴定材料进行初筛,初筛表现抗病的进行2—3次重复鉴定,对重复鉴定后仍表现抗病的再进行2—3次重复盆栽鉴定,以进一步肯定其抗性及其稳定性。

1. 病圃自然感病鉴定

病圃设在安达市黑龙江省农科院盐碱土所SCN3号小种严重发生地块,每百克土中孢囊含量各年分别为40、45、55和50个。鉴定材料5月上旬播种,单行区,行长50cm,行距70cm,顺序排列。初筛不设重复,复筛2—3次重复。每隔30行设感病品种黑农26、Lee68和抗病品种哈尔滨小黑豆为对照行,于第一代显囊盛期,即出苗后30—40天进行调查,每品种随机调查10株,记录全根量的白色雌虫数量,以平均数代表该品种每株根系上的孢囊数。分级标准:免疫—0个,抗病—0.1~3.0个,中感—3.1~10.0个,感病—10.1~30.0个,高感—30.1个以上。

2. 病土盆栽鉴定

经田间重复鉴定表现抗病材料进行病土盆栽鉴定。病土取自安达市黑龙江省农科院盐碱土所田间抗性鉴定圃内,每百克土孢囊数40~55个,以黑农26和Lee68为感病对照,哈尔滨小黑豆为抗病对照。病土充分混合后装入直径为15cm的花盆,每盆留苗5株,每品种播3盆,出苗后30—40天扣盆调查每株根系孢囊数。

三、生理小种监测鉴定

为了监测生理小种变化,每年在自然感病鉴定圃内种植一套或二套生理小种鉴别品种:Peking、PI88788、PI90763、Pickett和Lee68,与鉴定材料同时调查根系孢囊数,以Lee68品种上寄生的孢囊数为100,统计各鉴别品种与其的比率,以Golden生理小种鉴别式(略)确定小种类型。

结果及分析

一、大豆种质资源抗性鉴定结果

24个省市的3355份栽培大豆种质资源和186份野生大豆种质资源对SCN3号生理小种抗性鉴定结果见表1。

鉴定结果,在3355份栽培大豆种质资源中,筛选出免疫的5份,占参鉴材料的0.15%,抗病的19份,占参鉴材料的0.57%,其余中感、感和高感各占比率基本相近;186份野生大豆和南方各省大豆种质资源中没有发现免疫和抗病的。其中表现免疫和抗病品种见表2。

从表2看出对3号小种表现免疫的品种全部是黑色种皮,抗病品种也大多数是黑色种皮,只有极少数是黄种皮和褐色种皮,这与国外的研究基本是一致的。从抗性种质地区来源分析,这些品种多数来自河北、山西、山东和陕西等地,这些地区是致病力强的4号生

理小种分布地区,可能是由于长期选择,保存了较多的抗性材料。而广大的中国南方地区:

表 1 中国大豆种质资源对大豆孢囊线虫 3 号小种抗性鉴定结果(1991—1995)

Table 1 The result of evaluation of resistance of soybean germplasms of China to race 3 of soybean cyst nematode(1991-1995)

省 份 Provinces	鉴定品种数 No. of evaluation varieties	抗 性 级 别 Resistance rank							1,3 级占参鉴品种% 1 and 3 grades % of the total		
		IM	1	R	3	MS	5	S		7	HS
安徽	147	0	0		83		49		15		0.00
河北	438	3		5	122		138		170		1.83
福建	144	0	0		77		56		11		0.00
山东	301	0		4	75		79		143		1.33
广西	66	0	0		42		22		2		0.00
陕西	91	1		0	12		11		67		1.10
浙江	48	0	0		18		23		7		0.00
黑龙江	177	0	0		67		65		45		0.00
栽 湖南	93	0	0		43		32		18		0.00
吉林	222	0		1	61		87		73		0.45
培 辽宁	230	0	0		86		63		81		0.00
湖北	255	0	0		101		49		105		0.00
大 江苏	228	0	0		99		79		50		0.00
四川	92	0	0		22		32		38		0.00
豆 云南	99	0	0		28		26		45		0.00
甘肃	79	0	0		36		26		17		0.00
江西	88	0	0		33		34		21		0.00
Cultivars 河南	42	0	0		24		16		2		0.00
贵州	23	0	0		4		18		1		0.00
北京市	74	0	0		2		8		64		0.00
赤峰	81	1		2	16		15		47		3.70
广东	75	0	0		14		28		33		0.00
中科院	38	0		1	1		3		33		2.63
山西	224	0		6	68		90		60		2.68
合计	3355		5	19	1134		1049		1148		
占参鉴品种%			0.15	0.57	33.8		31.27		34.22		
野 黑龙江	32	0	0		0		7		25		0.00
生 吉林通化	55	0	0		1		6		48		0.00
豆 中科院资	17	0	0		4		3		10		0.00
北京	12	0	0		0		5		7		0.00
Wild 甘肃	70	0	0		27		16		27		0.00
soybeans 合计	186	0	0		32		37		117		
占参鉴品种%			0	0	17.2		19.89		62.9		

广东、广西、云南、福建、湖南、浙江、江西、贵州等省共鉴定 636 份大豆种质资源则没有发现抗性材料,这与这些地区没有线虫发生有关,由于不存在选择压力,故没有形成抗性材料。

表 2 对大豆孢囊线虫 3 号小种表现免疫和抗病的品种

Table 2 Immune and resistant varieties to race 3 of soybean cyst nematode

全国编号 Number	品 种 名 称 Variety name	粒 色 Seed color	原产地 Original	抗性级别 Resistance rank
18590	殿子小黑豆 Dianzixiaohedou	黑 Black	河北 Hebei	3
18591	平地黑 Pingdihei	黑 Black	河北 Hebei	3
18610	平顶黄 Pingdinghuang	黑 Black	河北 Hebei	3
18611	小黄荚 Xiaohuangjia	黑 Black	河北 Hebei	1
18613	小黑豆 Xiaohedou	黑 Black	河北 Hebei	1
18614	平顶黄 Pingdinghuang	黑 Black	河北 Hebei	3
18506	小粒黑 Xiaolihei	黑 Black	河北 Hebei	1
18509	章吉营黑豆 Zhangjiyinghei dou	黑 Black	河北 Hebei	3
19394	3144	黑 Black	山东 Shandong	3
19395	齐黑一号 No. 1 Qihei	黑 Black	山东 Shandong	3
19374	84-51	黄 Yellow	山东 Shandong	3
19381	高作选一号 No. 1 Gaozuoxuan	黄 Yellow	山东 Shandong	3
19057	黑豆 Heidou	黑 Black	山西 Shanxi	3
19081	褐色野生豆 Heseiyeshengdou	褐 Brown	山西 Shanxi	3
18994	秋白豆 Qiubaidou	黄 Yellow	山西 Shanxi	3
19047	小黑豆 Xiaohedou	黑 Black	山西 Shanxi	3
19055	小黑豆 Xiaohedou	黑 Black	山西 Shanxi	3
19056	黑豆 Heidou	黑 Black	山西 Shanxi	3
19520	白鸽豆 Baigedou	黑 Black	陕西 Shanxi	1
18429	中作 85-115 Zhongzuo 85-115	黑 Black	中农院 CAAS	3
18347	敖汉黑豆 Aohanheidou	黑 Black	赤峰 Chifeng	1
18355	小黑豆 Xiaohedou	黑 Black	赤峰 Chifeng	3
18365	黑荚黑豆 Heijiaheidou	黑 Black	赤峰 Chifeng	3
18059	秣食豆 Moshidou	黑 Black	吉林 Jilin	3

二、生理小种监测结果

大豆孢囊线虫生理小种监测结果见表 3。

病菌生理小种监测结果,确定仍为 3 号小种,生理小种未发生变化。但在另一块连种抗病品种地块监测结果却发现 1 号小种,说明连种抗病品种后,病原种群会发生变化。因此,病原菌生理小种监测工作是很必要的。

表 3 大豆孢囊线虫 3 号生理小种监测结果

Table 3 Result of identification of race 3 of soybean cyst nematode

鉴定 年份 Year	项 目 Item	鉴 别 品 种 Differential varieties					小种类型 Race
		Lee68	Peking	Pickett	P188788	P190763	
1992	平均每株孢囊数 Av. No. of cyst/plant	30.63	0.00	0.22	0.00	0.00	
	比 率 Proportion	100	0.00	0.72	0.00	0.00	3
	寄生反应 Parasitic reaction	+	-	-	-	-	
1993	平均每株孢囊数 Av. No. of cyst/plant	35.6	1.30	0.20	2.9	0.4	
	比 率 Proportion	100	3.7	0.6	8.1	1.1	3
	寄生反应 Parasitic reaction	+	-	-	-	-	
1994	平均每株孢囊数 Av. No. of cyst/plant	30.2	0.00	0.00	0.90	0.20	
	比 率 Proportion	100	0.00	0.00	3.00	0.70	3
	寄生反应 Parasitic reaction	+	-	-	-	-	
1995	平均每株孢囊数 Av. No. of cyst/plant	50.6	0.70	0.50	3.50	0.00	
	比 率 Proportion	100	1.40	1.00	6.90	0.00	3
	寄生反应 Parasitic reaction	+	-	-	-	-	

讨 论

1. 通过多年多次重复鉴定, 从 3355 份栽培大豆种质资源中筛选出免疫品种 5 份, 抗病品种 19 份, 这些抗病种质资源多年鉴定结果抗性表现一致, 可供抗病育种应用。

2. 本研究是在“七五”鉴定基础上, 继续对东北和黄淮海地区的大豆种质资源进行抗性鉴定, 同时又扩大了鉴定品种的来源地, 即对我国南方各省: 广东、广西、云南、贵州、福建等地区的大豆种质资源进行 SCN3 号生理小种的抗性鉴定。鉴定结果证明, 抗源材料多

数来自河北、山西、山东等地,而广大的中国南方则没有发现抗源材料,这与这一广大地区没有线虫发生是一致的,由于不存在选择压力,故没有形成抗性材料。

3. 随着抗 SCN 基础研究的进一步深入,今后应在大量种质资源抗病性鉴定基础上进一步开展生化标记和分子标记的辅助鉴定方法研究,以提高鉴定速度和鉴定水平。

参 考 文 献

- [1] 马书君等,1991年,大豆种质资源对大豆孢囊线虫3号生理小种抗性鉴定研究,大豆科学,10(3),165-171
 [2] 大豆种质抗孢囊线虫鉴定研究协作组,1993,大豆种质资源对大豆孢囊线虫1、3和4号生理小种的抗性鉴定,大豆科学,12(2),91-99
 [3] Noel, G. R., 1986, Cyst Nematode 257-268

EVALUATION OF RESISTANCE OF SOYBEAN GERMPLASMS OF CHINA TO RACE 3 OF SOYBEAN CYST NEMATODE

Ma Shujun Zhang Yuhua Xue Qingxi Yao Yuan
 Liu Aiqun Huang Chengyun Li Yunhui Li Zhixue
 Wang Fulu Gao Guojin Tian Zhong yan You Qingshan
 (Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

3355 cultivars and 186 wild soybean accessions from different provinces were evaluated for their resistance to race 3 of soybean cyst nematode by natural infection in the field and pot culture with infected soil of race 3 of SCN during 1991-1995. Among the germplasms evaluated 5 accessions showed immune, it was 0.15% of the total evaluation number, 19 germplasms showed resistant, it was 0.57% of the total evaluation number of cultivars. These resistant varieties were almost black in seed color. There was no immune and resistant accessions in wild soybean and soybeans from provinces of south China.

Key words Soybean cyst nematode; Race; Soybean germplasm; Evaluation of resistance