

# 大豆种质资源对食叶性害虫抗性的鉴定<sup>\*</sup>

崔章林 盖钧镒 吉东风 任珍静

(南京农业大学大豆研究所,南京 210095)

## 摘 要

在南京经过 6 年鉴定,从 6724 份国内外大豆资源中,发掘出对本地大豆食叶性害虫表现抗性的资源 20 份,包括对豆卷叶螟、斜纹夜蛾、大造桥虫等具有综合抗性的 6 份;主要抗豆卷叶螟的 8 份;主要抗斜纹夜蛾、大造桥虫的 6 份。其中大多数材料的抗性水平高于目前国际上常用的 3 个食叶性害虫抗源 PI171451 PI227687 PI229358 一些抗性资源综合农艺性状优良,可作为抗虫育种的首选亲本。同时发掘出对本地大豆食叶性害虫表现感性的大豆资源 12 份,与抗性资源一起可用于抗虫机制与遗传研究。

**关键词** 大豆;食叶性害虫;种质资源;抗性;抗源

大豆食叶性害虫是以取食大豆叶片组织从而影响大豆生长发育的一类昆虫。国外于 60 年代末开始了大豆抗食叶性害虫研究,发现了 PI171451 PI227687 PI229358 等 3 个由日本引入美国抗源,揭示了其抗虫性机制,初步研究了其遗传基础,利用这些抗源选育出一批抗虫新种质和两个抗虫新品种<sup>[1-4]</sup>。南京农业大学大豆研究所提出利用我国丰富的大豆种质资源中可能存在的抗虫性基因资源,发展我国大豆抗食叶性害虫育种的设想,并于 1983 年起逐步开展了大豆食叶性害虫种类调查、抗源鉴定、抗性机制、抗性遗传等研究计划。本文的工作旨在发掘大豆对重要食叶性害虫的新抗源和感源,为抗虫性机制、遗传和育种研究提供材料。

## 材料与方法

用于抗源筛选的参试材料为南京农业大学大豆研究所搜集、保持的国内外大豆种质资源的一部分。参试材料含地方品种、育成品种、育种品系和国外引种等类型,为叙述方便,下文均以“品种”称之。鉴于本地区大豆食叶性害虫种类多,虫种结构因年份而异,室内饲养技术尚不完善,故抗性鉴定方法系围绕利用自然虫源侵害进行多年鉴定而设计。全部抗源鉴定的田间试验均在南京农业大学江浦实验农场进行。为利用自然虫源进行大豆抗

<sup>\*</sup> 国家自然科学基金资助项目

本文于 1996 年 4 月 2 日收到。

This paper was received on April 2, 1996.

虫性鉴定,试验地不施用杀虫剂,试验地四周保护区种植感虫品种,以增大虫口相对密度。1983年和1989年分别对3575份和3149份共计6724个不同的国内外大豆资源进行了大规模的初步观察和筛选。参试品种在田间按顺序排列种植,不设重复。小区3行,行长2m,行距0.5m,下同。对照为国际常用的3份抗源PI171451、PI227687和PI229358,下同。根据2次目测抗性指数的平均数,从1983年的参试品种中选出198份表现较抗的和29份表现较感的品种,从1989年的参试品种中选出120份表现较抗的品种和24份表现较感的品种,加上3个对照,共374个品种进入1990年鉴定试验。

1990年对入选的374个品种设随机区组试验鉴定抗虫性,重复2次。分别于8月3日、8月25日、9月12日和9月21日进行4次抗性指数目测记录。对4次记录进行主成份分析,以其第一主成份值为综合指标,选出51份表现较抗的和42份表现较感的品种,加上3个对照,共96个品种进入1992年鉴定试验。

1992年对入选的96个品种设随机区组试验鉴定抗虫性,重复6次。分别于8月11日、8月26日、9月5日和9月17日进行4次抗性指数目测记录。由于豆卷叶螟危害造成的卷叶特点明显区别于其它咀嚼式口器食叶性害虫以蚕食方式危害造成的孔洞或缺刻,9月7日对豆卷叶螟危害情况单独进行了抗性指数目测记录。根据主成份分析结果,选出18份表现较抗的和18份表现较感的品种,加上3个对照,共39个品种进入1993年鉴定试验。

1993年对入选的39个品种设随机区组试验鉴定抗虫性,重复6次。分别于8月24日、9月1日、9月7日、9月14日和9月28日进行5次抗性指数目测记录。另8月24日对豆卷叶螟危害单独进行1次抗性指数目测记录。为研究年份间的变异,参试39个品种全部进入1994年鉴定试验。

1994年对上年39个品种和另外的6个品种设随机区组试验鉴定抗虫性,重复6次。分别于8月16日、8月31日、9月6日、9月16日和9月27日进行5次抗性指数目测记录。

表 1 田间抗性指数与目测标准

Table 1 Criterion of visual resistance score for field evaluation

抗性指数 Resistance score	目 测 标 准 Criterion of visual resistance score
0	小区内 50% 或 50% 以上的叶片被食叶面积达 0- 5% 50% or over 50% leaves with 0 to 5% defoliation
1	小区内 50% 或 50% 以上的叶片被食叶面积达 6- 25% 50% or over 50% leaves with 6 to 25% defoliation
2	小区内 50% 或 50% 以上的叶片被食叶面积达 26- 50% 50% or over 50% leaves with 26 to 50% defoliation
3	小区内 50% 或 50% 以上的叶片被食叶面积达 51- 75% 50% or over 50% leaves with 51 to 75% defoliation
4	小区内 50% 或 50% 以上的叶片被食叶面积达 76- 100% 50% or over 50% leaves with 76 to 100% defoliation

抗性指数目测方法:大豆始花期以后,定期观察叶片受害情况,以试验小区为观察单

位,按表 1目测标准评判不同时期的抗性指数

本研究每年试验均有若干次危害记录,每次记录得之于不同的日期,而全部记录反映虫害的动态实况。为综合试验资料中蕴藏的全部信息,本研究最早考虑的是主成份方法(戴乔治 1986),后用算术平均数方法和加权平均数方法,将多次记录数据先转换为一种综合数据,再进行抗性分级。比较后,发现三者分级结果相对一致,但加权平均数更合理而又简单,因而本文的结果均采用加权平均数分级法。

加权平均数抗性分级的步骤是:① 计算各参试品种(V)每次记录(R)的区组(B)间的平均数( $M_i$ ),得到  $V \times R$  数据表;② 计算各次记录(R)的变异系数( $CV_i$ );③ 计算各次记录(R)的权重( $P_i = CV_i / \sum CV_i$ );④ 计算各参试品种的记录间的加权平均数( $PM_i = \sum (P_i \times M_i)$ );⑤ 求加权平均数的总平均数(M)和标准差(S);⑥ 对加权平均数按表 2的统计分级法进行品种抗性等级划分。

表 2 统计分级标准  
Table 2 Statistical grading criterion

抗性等级 Resistance grade	标准 Criterion	抗性类型 Type of resistance
0	$\leq M - 2.0S$	高抗 HR
1	$M - 2.0S \sim M - 1.5S$	高抗 HR
2	$M - 1.5S \sim M - 1.0S$	抗 R
3	$M - 1.0S \sim M - 0.5S$	抗 R
4	$M - 0.5S \sim M - 0.0S$	中间 M
5	$M - 0.0S \sim M + 0.5S$	中间 M
6	$M + 0.5S \sim M + 1.0S$	感 S
7	$M + 1.0S \sim M + 1.5S$	感 S
8	$M + 1.5S \sim M + 2.0S$	高感 HS
9	$> M + 2.0S$	高感 HS

由于供试品种来源较广,成熟期差异较大,不同成熟期的品种具有不同记录次数的资料,即早熟品种的记录次数较少,而迟熟品种的记录次数较多。为充分利用所记录的数据,将参加抗虫鉴定试验的大豆品种的成熟期分成 A B C三组。A组相当于南京地区特早熟类型,大致全生育期 85~ 95天;B组相当于该地早熟类型,大致全生育期 96~ 110天;C组相当于该地中、晚熟类型,大致全生育期 111~ 147天。并对每组内各次记录间数据分别进行方差分析,用加权平均数方法综合数据并进行抗性分级和抗源筛选。

## 结果与讨论

### 一、对多种食叶性害虫综合抗性鉴定结果的方差分析

归纳历年各成熟期组试验品种每次记录日期抗虫指数的重复间平均数的平均数、最小值、最大值、极差、方差、标准差、变异系数和权重,一般随着记录日期推迟,平均数、最小值和最大值逐渐增大,但极差的最大值总是出现在 8月下旬至 9月上旬,在此期间品种间

抗虫性表现差异最大。方差和标准差的最大值与极差的最大值同时出现或在其之后;变异系数和权重的最大值与极差的最大值同时出现或在其之前。

将历年每次记录的综合抗性指数分别进行方差分析;又对大豆成熟期分组,进而对每个成熟期组内各次记录的综合抗性指数进行联合方差分析。结果是,品种间差异和品种×记录互作都达 1%显著水平,记录间差异均达 1%显著水平,表明 (1)品种间的抗虫性存在真实的遗传差异,这种遗传差异在一定时期 (一定的害虫种群压力下)能够通过控制环境的试验充分揭露出来;(2)本研究历年所获得的抗虫性鉴定数据能较好地揭示品种间抗虫性量的差异;(3)本研究拟定的田间抗性指数目测标准能够有效地度量与区别品种抗虫性量的差异;(4)不同品种在不同时期的抗性的变化趋势很不一致,品种的抗性与时期有很大关系,因此,大豆抗食叶性害虫的鉴定必须在危害期内多次进行,一两次观察记录尚不足以反应大豆品种抗虫性。

二、大豆种质资源对多种食叶性害虫综合抗性等级的分布

将 1990、1992、1993和 1994年参试品种分成 A、B、C 三组,对抗虫性目测综合抗性指数重复间的平均数作加权平均数分析。A 组能用于分析的记录次数较少,C 组可用于分析的记录次数较多。抗性分级结果见表 3。

1983和 1989年初筛的 6724份参试品种中,0.2%的品种表现高抗(0-1级),17.6%表现抗(2-3级),61.1%表现中间(4-5级),20.2%表现感(6-7级),0.8%表现高感(8-9级),分布较集中于中间类型。本研究向抗与感两个极端方向选择,逐步淘汰中间类型品种。1990年抗性等级的分布较为平坦,1992、1993和 1994年的分布均出现预期的双峰特征。这说明大豆对食叶性害虫的抗性具有一定的稳定性,对抗虫性进行选择是有效的,

表 3 历年抗性等级分布

Table 3 The distribution of resistance grade in each experimental year

抗性等级	1983	1989	1983+ 1989	1990				1992			
Resistance grade	全部 Whole	全部 Whole	全部 Whole	A	B	C	和 Sum	A	B	C	和 Sum
0	0	0	0	2	0	4	6	0	0	0	0
1	8	5	13	1	3	14	18	0	3	2	5
2	103	112	215	0	8	25	33	1	0	9	10
3	758	213	971	4	17	34	55	0	6	14	20
4	901	539	1440	10	11	52	73	2	4	10	16
5	1009	1658	2667	1	17	52	70	1	3	10	14
6	511	435	946	7	10	46	63	0	4	10	14
7	255	160	415	2	4	14	20	0	5	7	12
8	30	27	57	1	4	8	13	1	0	2	3
9	0	0	0	0	3	10	13	0	0	2	2
和 Total	3575	3149	6724	28	77	259	364	5	25	66	96

(续 Continued)

抗性等级 Resistance grade	1993			1994			豆卷叶螟 Bean pyralid	
	B	C	和 Sum	B	C	和 Sum	1992	1993
0	0	0	0	0	0	0	5	0
1	1	0	1	0	1	1	5	1
2	4	1	5	2	4	6	6	7
3	4	7	11	5	9	14	6	7
4	1	5	6	2	2	4	17	5
5	2	0	2	1	5	6	15	6
6	5	0	5	0	5	5	37	7
7	4	3	7	3	4	7	0	5
8	0	2	2	1	0	1	0	1
9	0	0	0	0	1	1	0	1
和 Total	21	18	39	14	31	45	91	39

同时说明本研究所使用的鉴定筛选技术是可行的。随着选择的进行,双峰分布特征逐渐明显。

从抗性等级的地理分布看,1983和 1989年合并结果表明,抗性类型(0- 3级)相对频率较高的有河北(41. 2%)、陕西(31. 3%)、山东(29. 9%)、山西(42. 9%)、河南(20. 0%)、江苏(22. 9%)、湖南(27. 6%)、贵州(26. 6%)、日本(39. 3%)、美国(33. 3%)等地,均超过平均值17. 8%;抗性类型相对频率较低的有浙江、江西、福建、广东、广西、云南、四川等南方地区。较低频率出现在江苏、湖南、贵州一线以南;较高频率出现在该线以北。从绝对数量看,抗性类型主要来自江苏、湖北、山东、浙江、安徽和贵州等省。感性类型(6- 9级)相对频率较高的有浙江(34. 3%)、安徽(33. 4%)、四川(32. 7%)、贵州(29. 1%)、湖南(27. 6%)、日本(28. 6%)等地。经过1990、1992和1993年逐步筛选,最后筛选出的少数抗性品种(0- 3级)主要来自江苏、湖北、山东、安徽、浙江、福建、广东、广西、贵州、美国、日本等地,最后筛选出的少数感性品种(7- 9级)主要来自山东、安徽、江苏、美国等地。

三、抗性资源和感性资源

1 对多种害虫具有综合抗性和综合感性的大豆资源筛选 对1990年374份参试品种中的A组、B组和C组大豆品种按成熟期组分别进行加权平均数抗性分级。属于0- 2级的品种作为抗性资源候选品种;属于8- 9级的品种作为感性资源候选品种。对1992年96份参试品种、1993年39份参试品种、1994年45份参试品种中的A组、B组和C组大豆品种按成熟期组分别进行加权平均数抗性分级。属于0- 3级的品种作为抗性资源候选品种;属于7- 9级的品种作为感性资源候选品种。

综合历年各成熟期组中抗性品种名单,在1990、1992、1993和1994年均表现抗性的6个品种(0- 2级或0- 3级)归纳成表4;仅1990、1992和1993年表现抗性的5个品种(0- 2级或0- 3级)归纳成表5;仅1990和1994年表现抗性的6个品种(0- 2级或0- 3

级)归纳成表 6 根据作者调查,在南京地区,1990年豆卷叶螟,斜纹夜蛾和大造桥虫发生量相当;1992年和 1993年为豆卷叶螟暴发年,田间豆卷叶螟幼虫在鳞翅目食叶性害虫中占 90%左右;1994年田间大豆食叶性害虫以斜纹夜蛾和大造桥虫为主,因此认为表 4所列 6个品种对以豆卷叶螟 斜纹夜蛾和大造桥虫为主的食叶性害虫具有综合抗性;表 5所列 5个品种对以豆卷叶螟为主的食叶性害虫具有综合抗性;表 6所列 6个品种对以斜纹夜蛾和大造桥虫为主的食叶性害虫具有综合抗性

表 4 1990 1992 1993和 1994均表现抗虫的大豆资源及其抗性等级 (具有综合抗性)  
Table 4 Genotypes performed multiple resistance to LFI in 1990, 1992, 1993 and 1994

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
B	N2549- 2	安顺白角豆	贵州 Guizhou	2	3	2	3
B	N1178- 2- 2	赶江南× 泰兴黑豆选系	浙江 Zhejiang	1	3	1	2
B	N4908- 2	文丰 5号	山东 Shandong	2	1	3	3
C	N5454- 3	丰平黑豆	广西 Guangxi	1	3	2	2
C	N3697	吴江青豆 3	江苏 Jiangsu	2	2	3	2
C	N3039	通山薄皮黄豆甲	湖北 Hubei	1	2	3	3

表 5 1990 1992和 1993表现主要抗豆卷叶螟的大豆资源 及其抗性等级  
Table 5 Genotypes performed resistant to LFI in 1990, 1992 and 1993(mainly to bean pyralid)

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
B	N21400	福建 341	福建 Fujian	1	1	2	4
B	N10403	沐阳大白皮	江苏 Jiangsu	1	2	2	4
C	N3018	监利牛毛黄	湖北 Hubei	1	2	3	5
C	N3400- 1	江宁中老鼠毛	江苏 Jiangsu	2	2	3	7
C	N3854	黄陂八月渣	湖北 Hubei	2	2	3	5

表 6 1990和 1994表现抗虫的大豆资源及其抗性等级 (主要对斜纹夜蛾和大造桥虫)  
ble 6 Genotypes performed resistant to LFI in 1990 and 1994 ( mainly to cotton worm and mugwort looper)

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
B	N5305- 5	SP26	江苏 Jiangsu	1	4	*	3
C	N21551	PI227687	日本 Japan	1	3	4	2
C	N3379- 1	早 16号	安徽 Anhui	2	4	*	3
C	N21565	日本大豆	日本 Japan	0	4	*	1
C	N20793	大青瓢黑豆	山东 Shandong	2	6	6	3
C	N23518	南农 89- 30	江苏 Jiangsu	0	3	*	3

\* 未参加 1993年鉴定,资料缺。 Not ev aluated in 1993  
1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://w

国际上常用的 3份抗性资源在本研究中作为对照,历年在分组分析时的抗虫性表现单列于表 7,其中仅 N21551(PI227687)在本研究中符合抗性资源选择条件(0-3级)列为对斜纹夜蛾和大造桥虫等表现抗性的大豆资源。表 4和表 5所列 11份抗性资源历年表现均优于 3个对照;表 6所列 N5305- 5(SP26)、N3379- 1(早 16号)、N21565(日本大豆)的抗性与 N21551(PI227687)相当,优于 N21550(PI171451)、N21552(PI229358)。

表 7 国际上常用的抗性资源及其抗性等级  
Table 7 Performance of the PI resistant sources as checks in this study

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
C	N21550	PI171451	日本 Japan	3	5	7	3
C	N21551	PI227687	日本 Japan	1	3	4	2
B	N21552	PI229358	日本 Japan	3	3	4	3

综合历年各成熟期组中感性品种名单,在 1990、1992和 1993年均表现感性的 5个品种(8-9级或 7-9级)归纳成表 8;在 1990和 1994年均表现感性的 3个品种(8-9级或 7-9级)归纳成表 9。表 8所列品种对以豆卷叶螟为主的食叶性害虫具有综合感性;表 9所列品种对以斜纹夜蛾和大造桥虫为主的食叶性害虫具有综合感性。

表 8 1990、1992和 1993年表现感虫的大豆资源及其抗性等级  
Table 8 Genotypes performed susceptible to LFI in 1990, 1992 and 1993

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
B	N20839	山东大豆	山东 Shandong	9	7	7	5
B	N21266	皖 82- 178	安徽 Anhui	9	7	7	3
C	N117- 1	威莱姆斯	美国 USA	9	8	7	5
C	N681- 1	YO RK	美国 USA	9	8	7	3
C	N119- 1	莫索	美国 USA	9	7	8	4

表 9 1990和 1994年感虫的大豆资源及其抗性等级  
Table 9 Genotypes performed susceptible to LFI in 1990 and 1994

成熟期组 Maturity type	编号 Code	品种名称 Name	来源地 Origin	1990	1992	1993	1994
B组	N20922	黄皮小青豆	山东 Shandong	9	7	5	7
B组	N20865	徐疃大豆	山东 Shandong	9	7	6	7
C组	N10172- 2	东海平顶黄	江苏 Jiangsu	9	7	3	7

2. 对豆卷叶螟抗性的单独鉴定与分析 在田间鉴定过程中观察到,豆卷叶螟危害症状有别于大造桥虫和斜纹夜蛾等害虫,而且品种间豆卷叶螟危害程度的趋势与大造桥虫和斜纹夜蛾危害程度的趋势并不一致。表明大豆对豆卷叶螟抗性有特异性,因而 1992年 9月 7日和 1993年 8月 24日对豆卷叶螟的危害作单独观察记录,目测抗性指数记载标准

仍依表 1

1992年 91份资料完整的参试大豆品种和 1993年全部 39份参试大豆品种对豆卷叶螟抗性鉴定的目测抗性指数的方差分析结果,误差均方都较小,品种间的差异均达 1% 显著水平。

因为每年仅有一次记录,直接取 6个重复目测抗性指数的平均数依表 2统计分级标准进行抗性分级。1992年和 1993年对豆卷叶螟抗性的等级分布列于表 3右端 由于 1992年豆卷叶螟危害特别严重,大部分品种抗性指数为 3或 4,因而,按照表 2的统计分级标准做成的分布为偏态。 1993年参试品种来自上年表现最抗的和最感的品种,分布较为平坦和对称,并具有预期的双峰特征,这是有效筛选的必然结果 1992年和 1993年表现最抗的品种和最感的品种列于表 10 其中丰平黑豆、监利牛毛黄和枞阳猴子毛两年抗虫性表现均突出,是优良的抗性资源。对照品种 PI171451在南京对豆卷叶螟的抗性属于低感类型,PI227687和 PI229358属中间类型 因而筛选出的丰平黑豆、监利牛毛黄和枞阳猴子毛等抗性资源对我国抗虫育种更具有重要意义,同时也是今后研究大豆抗豆卷叶螟的机制与遗传控制的宝贵品种。在感性品种中,表现最突出的是山东大豆和大黑豆。

表 10 1992年和 1993年对豆卷叶螟表现最抗、最感及 3个 PI对照品种的表现  
Table 10 Genotypes performed the most resistant or susceptible  
to bean pyralid and the performance of the PI checks

品种名称 Name	编号 Code	来源地 Origin	1992		1993	
			抗性指数	抗性等级	抗性指数	抗性等级
			RS <sup>*</sup>	RG <sup>*</sup>	RS <sup>*</sup>	RG <sup>*</sup>
丰平黑豆	N5454. 3	广西 Guangxi	1. 667	0	0. 000	1
监利牛毛黄	N3108	湖北 Hubei	1. 667	0	0. 167	2
枞阳猴子毛	N2395	安徽 Anhui	1. 500	0	0. 667	2
沔阳白毛豆	N4029. 3	湖北 Hubei	2. 000	1	0. 167	2
吴江青豆 3	N3697	江苏 Jiangsu	2. 000	1	0. 333	2
大浦大粒黄	N3155. 1	广东 Guangdong	1. 500	0	0. 833	3
山东大豆	N20839	山东 Shandong	4. 000	6	3. 833	9
大黑豆	N20955	山东 Shandong	4. 000	6	3. 333	8
徐瞳大豆	N20865	山东 Shandong	4. 000	6	2. 833	7
临沂糙绿豆	N3289	山东 Shandong	4. 000	6	2. 833	7
皖 82- 178	N21266	安徽 Anhui	4. 000	6	3. 167	7
BETHEL	N1327	美国 USA	4. 000	6	2. 833	7
PI171451	N21550	日本 Japan	3. 833	6	3. 00	7
PI227687	N21551	日本 Japan	3. 000	4	1. 833	5
PI229358	N21552	日本 Japan	3. 667	5	1. 667	4

\* RS= Resistance score; RG= Resistance grade



## 结 论

大豆品种对不同虫种的抗性反应不完全一致,有的品种对多种害虫表现综合抗性,有的品种对不同虫种的抗性反应有差异,因而对不同虫种存在不同的抗性品种。经过 6 年鉴定,从 6724 份国内外大豆资源中,发掘出对南京地区大豆食叶性害虫表现抗性的大豆资源 20 份,包括对豆卷叶螟、斜纹夜蛾、大造桥虫等具有综合抗性的 N 2549- 2(安顺白角豆)、N 1178- 2- 2(赶江南× 泰兴黑豆选系)、N 5454- 3(丰平黑豆)、N 3697(吴江青豆 3)、N 3039(通山薄皮黄豆甲)、N 4908(文丰 5 号);主要抗豆卷叶螟的 N 21400(福建 341)、N 10403(沐阳大白皮)、N 3018(监利牛毛黄)、N 3400- 1(江宁中老鼠毛)、N 3854(黄陂八月渣)、N 4029- 3(沔阳白毛豆)、N 3155- 1(大浦大粒黄)、N 2395(枞阳猴子毛);主要抗斜纹夜蛾、大造桥虫的 N 5305- 5(SP26)、N 21551(PI227687)、N 3379- 1(早 16 号)、N 21565(日本大豆)、N 20793(大青瓢黑豆)、N 23518(南农 89- 30)等种质。它们中的大多数在历年的抗性水平高于目前国际上常用的 3 个抗源 PI171451、PI227687、PI229358。这些抗性资源包括了南方夏大豆、南方秋大豆和黄淮夏大豆生态类型。其中南农 89- 30、早 16 号、SP26、文丰 5 号、赶江南× 泰兴黑豆选系、日本大豆等抗性资源综合农艺性状优良,可作为抗虫育种的首选亲本。同时发掘出对南京地区大豆食叶性害虫表现感性的大豆资源 12 份,包括对豆卷叶螟、斜纹夜蛾、大造桥虫等均感染的 N 20865(徐瞳大豆);主要感豆卷叶螟的 N 20839(山东大豆)、N 20955(大黑豆)、N 3289(临沂糙绿豆)、N 21266(皖 82- 178)、N 21550(PI171451)、N 117- 1(威莱姆斯)、N 119- 1(莫索)、N 681- 1(YORK)、N 1327(BETHEL);主要感斜纹夜蛾、大造桥虫的 N 10172- 2(东海平顶黄)、N 20922(黄皮小青豆)等种质,可供抗虫机制研究时与抗源作对比使用。

## 参 考 文 献

- [1] Binder, R. G. and A. C. Waiss. 1984. Effects of soybean leaf extracts on growth and mortality of bollworm (*Lepidoptera Noctuidae*) larvae. *Journal of Economic Entomology*, 77(6): 1585-1588
- [2] Bowers G. R. 1990. Registration of soybean cultivar Crockett. *Crop Sci.* 30(2): 427
- [3] Gary, D. J., L. Lambert, and J. D. Ouzts. 1985. Evaluation of soybean plant introductions for resistance to foliar feeding insects. *Journal of the Mississippi Academy of Sciences*, 30: 67-82
- [4] Hartwig, E. E., L. Lambert and T. C. Kilen. 1990. Registration of soybean cultivar Lamar. *Crop Sci.* 30(1): 231
- [5] Kalinski A. 1993. Transgenic Soybean. Plant Genome Data and Information Center, National Agricultural Library, USA
- [6] Kilen, T. C., J. H. Hatchett, and E. E. Hartwig. 1977. Evaluation of early generation soybeans for resistance to soybean looper. *Crop Sci.* 17: 397-398
- [7] Kilen, T. C., and L. Lambert. 1986. Evidence for different genes controlling insect resistance in three soybean genotypes. *Crop Science* 26(6): 869- 871
- [8] Lambert, L. and T. C. Kilen. 1984. Influence of three soybean plant genotypes and their F<sub>1</sub> intercrosses on the development of five insect species. *Journal of Economic Entomology*, 77(3): 622-625

- [9] Lambert, L., T. C. Kilen. 1984. Multiple insect resistance in several soybean genotypes. *Crop Sci.* 24: 887-890
- [10] Mebrahtu, T., W. J. Kenworthy, T. C. Elden. 1990. Genetic study of resistance to Mexican bean beetle in soybean lines. *Journal of Genetics and Breeding.* 44(1): 7-12
- [11] Sisson, V. A., P. A. Miller, W. V. Campbell, and J. W. Van Duyn. 1976. Evidence of inheritance of resistance to the Mexican bean beetle in soybeans. *Crop Sci.* 16: 835-837
- [12] Smith, C. M. and N. H. Fischer. 1983. Chemical factors of an insect resistant soybean genotype affecting growth and survival of the soybean looper. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 33(3): 343-345
- [13] Van Duyn, J. W., S. G. Tumipseed, J. D. Maxwell. 1971. Resistance in Soybeans to the Mexican Bean Beetle I. Source of Resistance. *Crop Sci.* 11: 572-573
- [14] Van Duyn, J. W., S. G. Tumipseed, J. D. Maxwell. 1972. Resistance in Soybeans to the Mexican Bean Beetle. II. Reactions of the Beetle to Resistant Plants. *Crop Sci.* 12: 561-562

## EVALUATION OF SOYBEAN GERMPLASM FOR RESISTANCE TO LEAF-FEEDING INSECTS

Cui Zhanglin   Gai Junyi   Ji Dongfeng   Ren Zhenjing

(*Soybean Research Institute, Nanjing Agricultural  
University, Nanjing 210095*)

### Abstract

Screening for source of resistance of soybeans of leaf-feeding insects (LFI) was carried out in 1983, 1989, 1990, and 1992-1994 in Nanjing. Out of 6724 soybean germplasm accessions, 20 genotypes were identified to be highly resistant to LFI, including N2549-2, N1178-2-2, N5454-3, N3697, N3039, and N4908 with resistance mainly to bean pyralid, mugwort looper and cotton worm, N21400, N10403, N3018, N3400-1, N3854, N4029-3, N3155-1, and N2395 with resistance mainly to bean pyralid, and N5305-5, N3379-1, N21565, N20793, N23518 and N21551 with resistance mainly to cotton worm and mugwort looper. The resistance level of these genotypes in the testing years were higher than that of PI171451, PI227687 and PI229358. In the mean time, 12 genotypes were identified to be highly susceptible to LFI, including N20839, N20955, N21266, N117-1, N119-1, N681-1, N1327, N21550 (mainly to bean pyralid), and N20865, N3289, N10172-2, and N20922 (mainly to cotton worm and mugwort looper).

**Key words** Soybean; Leaf-feeding insects; Germplasm; Resistance to insects; Resistance sources