

大豆种质资源对菌核病的抗性鉴定研究

矫洪双** 程志明 许修宏 邹丽波

(东北农业大学)

(九三科研所)

陆修德 丛佩服 刘建平 丁铁峰

(黑龙江省国营山河农场)

摘要

1991—1993年,在黑龙江省大豆菌核病发生较重的嫩江地区,选择国营农场九三管理局山河农场作为试验基点。在疫区自然感病条件下,评价了800多份大豆种质资源对菌核病的相对抗性。在年发病率分别为12.1%、28.1%和21.3%的条件下,编号为91号、139号、30号等9份大豆种质材料,对菌核病表现了相对稳定的抗性。这表明,开展抗病育种研究,利用抗病品种防治大豆菌核病是可能的。试验中发现,田间发病率与气象条件,大豆成熟期,播种密度等因子具有不同程度的相关性。因此,避病特性也是需要考虑的一个方面。

关键词 大豆;菌核病;抗病;避病

前言

大豆菌核病菌(*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary)的寄主范围比较广泛。P. B. .

* 国家自然科学基金和黑龙江省科委资助项目,主持人程志明
矫洪双是东北农业大学90级硕士研究生,现在大庆温室工作。

本文于1994年4月19日收到。

This paper was received on April 19, 1994

Adams 报道,大豆菌核病菌可以侵染 64 科,225 属,383 种栽培的和野生的寄主植物^[1]。该病菌寄主范围的广泛性反映了其在致病过程中的重要特征——非特异性、弱寄生性和强致病性^[2]。因此,70 年代以前发表的文献,几乎一致认为大豆种质材料对菌核病菌不存在抗性。进入 80 年代以来,北美地区陆续报道了大豆、油菜等作物对菌核病菌存在抗性的差异^[2,3],从而为开展抗菌核病育种提供了可能。中国大豆品种资源极其丰富。大豆菌核病在东北、西北等局部地区时有发生。尤其是近年来,黑龙江省大豆种植面积不断扩大,重迎茬大豆面积逐年增多,菌核病有严重发生的趋势。因此,开展大豆菌核病抗病资源的筛选研究工作具有重要的实际意义。本文通过疫区田间抗病性鉴定的试验结果,初步揭示了不同大豆材料的田间抗性差异及环境因子对发病率的影响。

材料和方法

1991—1993 年,在黑龙江省大豆菌核病常发区九三农场管理局山河农场,选择有严重菌核病史的大豆田块,在中央留取 2000m² 作为试验区。所有参试材料均采用随机排列,三次重复,小区面积为 1.5m²。种植密度、施肥、田间管理均同大豆生产田一致。进入大豆开花期后,分 3 次调查发病率及病情指数。根据大豆菌核病在大豆开花后期发病并持续到收获期的特点,本试验根据发病程度记载标准,调查记载了发病前期和后期的发病情况。病情分级标准如下:

0 级:全株无任何可见症状。

1 级:前期叶腋处及侧枝轻度感病;后期主茎上病斑长度小于 3cm,瘪荚率低于 10%。

2 级:前期主茎及侧枝均生有菌丝并呈水浸状腐烂;后期主茎上病斑长度 3—6cm,病斑处苍白,瘪荚率为 10—30%。

3 级:前期主茎和侧枝均生长大量菌丝,呈严重水浸状腐烂;后期病斑处苍白,主茎内外密生菌核,病斑长度 6—15cm,瘪荚率为 30—50%。

4 级:前期严重感病,基本上达到枯死程度;后期主茎上病斑超过 5cm,病茎内外密生菌核,瘪荚率达 50%以上。

$$\text{发病率 \%} = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{病级株数} \times \text{代表数值})}{\text{调查总株数} \times \text{发病最高级的代表值}} \times 100$$

由于本试验前无法确立抗病或感病的对照品种,所以采用全部材料的平均发病率作为对照,来评价参试材料的相对抗性。作为抗病性评价指标则采用相对抗病指数(Relative Index(RI))。

$$RI = \ln[P_i/(1 - P_i)] - \ln[P_k/(1 - P_k)]$$

其中:

P_i —具体参试材料的病情指数

P_k —对照的病情指数

本试验的抗病级别是:

高抗(HR): $RI \leq -1.50$

抗病(R): $-1.50 \leq RI \leq -1.00$

中抗(MR): $-1.00 \leq RI \leq -0.05$

结果与分析

1991年,田间鉴定237份材料,统计结果表明,供试材料之间的发病情况具有明显差异。全部材料的发病率介于0—53.3%,平均发病率为12.09%,病情指数介于0—48.9%,田间植株感病率达到99.2%(表1)。可见,大豆种质资源中抗菌核病的材料是极少的。表1是各熟期类型中表现发病相对较轻的品种和相对感病的材料。

1992年,剔除1991年部分严重感病材料,又进行了329份材料鉴定。试验结果表明,供试材料间发病程度差异显著,全部材料的发病率介于0—100%,平均发病率28.13%,病情指数介于0—99%,田间植株的感病率达到98.3%。表2为各熟期类型中表现抗病以上的材料和部分严重感病材料。

1993年,在疫区继续鉴定了大豆材料360份,发病程度也表现明显差异。各种材料之间的发病率介于0—83%,病情指数介于0—76%,平均发病率和病情指数分别为21.3%和14.4%。

根据供试材料的熟期类型,统计了1991—1992年的平均发病率及病情指数(表3),并进一步作Duncan氏检验(表4)。从中可以看出,不同熟期的材料,在同一年份表现明显的感病差异。从而说明大豆材料熟期不同,对菌核病的感病程度有很大影响。

表 1 部分大豆材料感病情况 (1991)
Table 1 Susceptibility of soybean collections (1991)

材料 Soybean collections	熟期类型 Type maturity	发病率% Disease incidence	病情指数% Disease index	R1 值	抗病类型* Resistant type
30	I	0.1	0.1	-4.66	HR
46	I	1.4	1.4	-2.00	HR
184	I	13.5	12.5	0.31	S
48	II	30.1	30.1	1.41	MS
173	II	9.9	8.7	-0.10	
235	II	6.3	3.0	-1.22	MR
380	II	16.5	14.1	0.45	S
35	III	13.7	12.3	0.29	S
37	III	24.0	23.2	1.06	MS
4	IV	5.4	2.0	-1.64	HR
60	IV	3.8	2.3	-1.50	HR
99	IV	4.6	2.6	-1.37	MR
114	IV	5.6	2.8	-1.29	MR
137	IV	1.3	0.9	-2.45	HR
139	IV	2.2	1.7	-1.80	HR
13	IV	37.5	31.5	1.48	HS
39	IV	39.7	35.8	1.67	HS
91	V	2.3	0.6	-2.86	HR
53	V	5.1	2.9	-1.26	MR
237	V	9.5	9.3	-0.02	
304	V	7.7	4.6	-0.78	R

* HR——Highly resistant<R——Resistant
MR——Moderate resistant
MS——Moderate susceptible
S——Susceptible
H——Highly susceptible

表 2 部分大豆材料感病情况 (1992)
Table 2 Susceptibility of soybean collections (1992)

材料 Soybean collections	熟期类型 Type maturity	发病率% Disease incidence	病情指数% Disease index	R1 值	抗病类型* Resistant type
30	I	11.5	7.5	-1.45	MR
46	I	3.3	2.1	-2.78	HR
184	I	25.6	20.0	-0.32	
48	II	55.0	55.0	1.27	MS
173	II	45.6	44.4	0.84	S
235	II	14.4	9.4	-1.20	MR
380	II	70.0	70.0	1.91	HS
35	III	45.3	44.2	0.83	S
37	III	47.8	47.8	0.98	S
4	IV	11.7	8.8	-1.27	MR
60	IV	5.7	3.9	-2.14	HR
99	IV	10.0	6.1	-1.61	HR
114	IV	1.1	0.3	-4.74	HR
137	IV	11.1	8.6	-1.30	MR
139	IV	1.1	0.3	-4.74	HR
91	V	0.1	0.1	-5.84	HR
237	V	23.3	20.1	-0.31	
459	IV	46.7	45.3	0.87	S
635	IV	68.9	68.9	1.86	HS
702	II	65.1	64.2	1.65	HS
597	II	13.3	13.0	-0.84	R
670	I	54.4	52.3	1.17	MS

表 3 不同熟期类型的材料发病情况

Table 3 Disease index of soybean collections with different maturity

病 情 Disease index 熟 期 Maturity type*	1991		1992	
	发病率% Disease incidence	病情指数% Disease index	发病率% Disease incidence	病情指数% Disease index
I	8.30	6.56	29.16	25.89
■	17.17	10.14	35.55	32.16
IV	12.27	9.80	17.29	14.03
V	7.03	4.65	9.41	8.13

* I:晚熟组 Late ■:中晚熟组 Medium late
IV:中熟组 Medium V:中早熟组 Medium early

表 4 不同熟期材料的 Duncan 氏检验

Table 4 Duncan lest of materials with different maturity

熟期类型 Maturity type	发病率% Disease incidence		显著性测定 Significance			
	1991	1992	1991		1992	
			0.05	0.01	0.05	0.01
■	17.17	35.55	a	A	a	A
I	8.3	29.16	c	C	b	B
IV	12.27	17.29	b	B	c	C
V	7.0	9.41	c	C	d	D

讨 论

1991—1993 年,进行了累计 800 多份大豆种质材料的疫区自然感病鉴定。其中,仅有极少部分大豆材料对菌核病,表现了较为稳定的抗性,此结果支持了关于菌核病抗源不易筛选的观点。田间观察发现,发病率较低的大豆材料,一般都是茎秆强壮,分枝较少,株型收敛的品种。而且,在菌核病最初发病的叶腋处,抗病的品种多表现为病斑的扩展受到限制。这似乎可以说明,抗扩展和过敏性反应在大豆抗菌核病中具有重要作用。作者用菌丝体作为接种体,测定大豆对菌核病抗性时,也观察到病斑扩展受到抑制的现象,这与 Boland 等人报道是一致的。^[4]

在同一年份中,不同熟期类型的大豆材料,表现了明显的感病差异。这在一定程度上,

证明了菌核病菌的子囊孢子从花器侵入,然后由花器所着生的叶腋处,沿茎部向上下持续侵染的致病特点,即大豆开花期是病菌子囊孢子侵染的主要时期。本研究中,极早熟和极晚熟大豆材料的发病率均相对较低,可以认为是由于其开花期,避开了菌核萌发弹射子囊孢子的高峰期,而使这部分大豆材料得以避病。因此,评价不同大豆材料对菌核病的田间抗性,必须考虑到熟期类型这一因素。

有一部分材料发病程度的差异,可能是气象因子与大豆开花期相互作用的结果。降雨、温度及土壤湿度影响土壤中菌核的萌发,而大豆开花期能否与菌核萌发高峰相遇,又直接受大豆开花期间的气象因子(降雨、温度、湿度)影响。可见,气象条件形成的弊病在菌核病抗性鉴定中也应该重视。

至于大豆材料抗菌核的机制研究基本处于空白^[5]。本研究初步筛选出的抗性材料,仍需进一步做人工接种鉴定及抗病机制研究,以便明确其抗病类型,为大豆菌核病抗病育种提供有效的抗源。

参考文献

- [1] Purdy, L. H. 1978. Symposium on Sclerotinia. The seventieth Annual meeting of the American Phytopathological Society. *Phytopathology* 69(8): 857—880
- [2] Cline, M. n. 1983. Methods for evaluating soybean cultivars for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Dis.* 64: 784—786
- [3] Grau, C. F. 1982. Resistance of soybean cultivars to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Dis.* 66: 506—508
- [4] Boland, G. J. 1986. Growthroom evaluation of soybean cultivars for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal Plant Science* 66: 559—564
- [5] Lockwood, J. L. 1989. Evaluating of soybean introductions for resistance to stem rot caused by *Sclerotinia sclerotiorum* by a laboratory method. *Genetics Newsletter* 16: 147—160
- [6] 吴纯仁等, 1991, 油菜菌核病抗(耐)病筛选方法的研究, *植物保护学报*, 18(4): 323—329

STUDIES ON EVALUATION FOR RESISTANCE OF SOYBEAN GERMPLASM
RESOURCE TO *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY

Jiao Hongshuang Cheng Zhiming Xu Xiuhong Zou Libo

(Northeast Agricultural University, Harbin, 150030) (Jiusan Institute)

Lu Xiude Cong Peifu Liu Jianping Ding Tiefeng

(Heilongjiang Shanhe Farm)

Abstract

Over eight hundred soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars were evaluated for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* in field conditions. The most resistant cultivars were Dong Nong 37, Dong Nong 39, No. 30 and other nine cultivars. The wide range in cultivar reactions indicated that breeding for resistance to this pathogen is possible. But disease incidence at harvest was correlated with climates, maturity and density of plants. These results suggested that disease evasion should be considered in evaluation for resistance to stem rot of soybean.

Key words Soybean (*Glycine max*); *Sclerotinia* stem rot; Resistance; Disease escape

《世界农业》征订启事

《世界农业》(月刊)创办于1979年。由中华人民共和国农业部主管,中国农业出版社编辑出版,以介绍国外农业为主的综合性刊物。她广泛介绍各国农业发展情况;战略方针;问题探讨和农业上各个方面的新成果,新动向,新经验,为我国农业现代化服务。

《世界农业》报道范围广泛,包括农、林、牧、副、渔各业的生产、科研情况和经济管理,农村经济,农业科研,农业教育,国际贸易,农业新闻,农村风貌等。在国内外建立了广泛的通讯联系网,信息容量大,取材新颖,语言精炼。主要辟有“农业经济”、“国外考察”、“国外通讯”、“专题论述”、“农业教育”、“中外合作”、“国际会议”、“世界各国”、“国际经贸与市场”、“各地报刊文章选登”、“科技动态”、“信息桥”、“世界农业统计资料”等栏目。

《世界农业》每月10日出版,16开本,64页,每期定价3.00元。国内、外公开发行,各地邮局均可订阅,邮发代号:82-130,国外总发行:中国出版对外贸易总公司(北京782信箱)。如邮局漏订,也可向编辑部订阅。

地址:北京市朝阳区农展馆北路2号 中国农业出版社 《世界农业》编辑部 邮政编码:100026 电话:(01)5064142