

生物间遗传学原理在小黑豆类型品种 抗胞囊线虫基因归类中的应用*

刘维志 洪权春 刘 晔 段玉玺

(沈阳农业大学植保系)

提 要

采用生物间遗传学方法对哈尔滨小黑豆、长粒黑豆、小粒黑豆、磨石黑豆和连毛会黑豆与胞囊线虫 1、2、3、4、5、9、12 和 14 号生理小种相互关系进行了研究。试验结果表明,长粒黑豆品种与已知抗病基因的 Peking 含有相同的抗病基因,哈尔滨小黑豆与 PI90763 含有相同的基因,小粒黑豆比 PI90763 多含抗大豆胞囊线虫 14 号小种的基因,磨石黑豆比 PI88788 缺少抗线虫 14 号小种的基因,连毛会仅含有抗线虫 3 号生理小种的基因。

关键词 生物间遗传学;抗病基因;大豆胞囊线虫;生理小种

按照 Flor 的基因对基因学说^[1],在寄主方面存在一个抗病基因,病原物方面存在一个相对应的致病基因,这是研究寄主和病原物相互作用的遗传学,这一学说对研究抗性遗传是一个巨大的推动。在此基础上,1978 年 W. Q. Loegering 提出生物间遗传学(Interorganismal genetics)的概念^[2],把寄主和病原物相互作用的对应基因对(Corresponding gene pairs)作为一个整体,呈现出各种相互作用的表现型和基因型,其中不通过杂交“推导抗病基因型的方法”,已用于抗病基因的归类及比较与已知抗病基因的异同,并推导抗病基因。本文应用生物间遗传学原理,不做杂交的方法,比较中国小黑豆品种与已知抗病基因品种的抗性基因的异同,其结果报道如下。

材 料 与 方 法

一、供试胞囊线虫的生理小种类型:试验中应用胞囊线虫 1、2、3、4、5、9、12 和 14 号生理小种,其中,2、9、12 和 14 号小种不是田间发生的,是将线虫的 1 号和 3 号小种在抗病

* 本文于 1993 年 8 月 10 日收到。

This paper was received on Aug. 10, 1993.

品种上连续选择 10—12 代后发生的变异类型^[5]。

二、供试品种: Lee、Pickett、Peking、PI88788、PI90763、小粒黑豆、哈尔滨小黑豆、磨石黑豆、长粒黑豆、连毛会黑豆

三、试验方法: 1992 年 9 月至 10 月期间在温室内进行。装有 350~400ml 经热力消毒的砂和含有胞囊混合土(砂 2 份、土 1 份)的小花盆内移栽发芽根长 2cm 的豆苗, 每盆一株, 10 次重复, 每一品种分别种在各小种的花盆中。移栽后置于 26~29℃ 温室内, 30~35 天后调查根系上的胞囊数, 计算胞囊指数(Cyst Index)。胞囊指数^[3]按下面公式计算:

$$\text{胞囊指数(CI)} = \frac{\text{供试品种根上的胞囊数目}}{\text{对照品种根上的胞囊数目}} \times 100\%$$

胞囊指数小于 10% 时则划分为抗病; 反之则为感病, 再转换成布尔代数符号 0 和 1, 这里 0 表示非限定的(nondefinitive)反应(即感病), 1 表示限定的(definitive)反应(即抗病)。

结 果 与 分 析

根据胞囊指数, 在本试验中所用的小黑豆品种和标准鉴别品种对小种 1、2、3、4、12 和 14 号的反应如表 1, 其中 Peking、PI88788 和 PI90763 等所含抗病基因已有报道。由于 5 号和 9 号生理小种接种量不足, 没有得到预期结果。抗感反应转换成布尔代数符号 0、1 系统(表 2)。

表 1 小黑豆和大豆品种接种大豆胞囊线虫的反应

Table 1 Reaction of soybeans to races of SCN

品 种 名 称 Soybeans	小 种 Races											
	1		2		3		4		12		14	
	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction	根上胞 囊 数 No. of cy- st on root	反 应 Rea- ction
Peking	0.0	—	2.3	+	0.0	—	6.5	+	3.7	+	3.8	+
Pickett	0.0	—	2.6	+	0.3	—	6.2	+	0.4	—	4.0	+
PI88788	2.2	+	2.7	+	0.0	—	2.7	+	0.7	—	0.5	—
PI90763	0.3	—	0.3	—	0.3	—	9.2	+	4.0	+	4.7	+
哈尔滨小黑豆	0.3	—	0.6	—	0.5	—	3.4	+	1.6	+	2.9	+
长粒黑豆	0.1	—	1.6	+	0.0	—	5.0	+	1.7	+	5.4	+
磨石黑豆	2.9	+	0.4	—	0.0	—	7.8	+	0.8	—	2.3	+
连毛会黑豆	3.4	+	1.7	+	1.0	—	11.3	+	2.0	+	6.4	+
小粒黑豆	0.1	—	0.0	—	0.0	—	4.9	+	0.3	—	4.1	+
Lee	5.75	+	10.4	+	13.9	+	16.1	+	12.4	+	12.9	+

从表 2 可以看出,连毛会黑豆仅含有抗线虫 3 号生理小种的基因;长粒黑豆和 Peking 对供试的六个线虫生理小种的反应完全一致,说明这两个品种含有相同的抗病基因;Pickett 是用 Peking 作为抗源选育的抗病品种,但对线虫 12 号小种表现抗病,与 Peking 的抗病基因不完全相同;哈尔滨小黑豆与 PI90763 对供试的六个线虫生理小种的反应完全一致,说明哈尔滨小黑豆与 PI90763 的抗病基因相同;小粒黑豆除对线虫 14 号生理小种表现抗病之外,对其它五个线虫生理小种的反应与 PI90763 相同,认为小粒黑豆比 PI90763 多含对 14 号小种的抗性基因。磨石黑豆除对线虫 14 号生理小种感染之外,对其它五个生理小种的反应与 PI88788 相同,说明磨石黑豆比 PI88788 少含抗 14 号线虫生理小种的基因。

表 2 小黑豆和大豆品种接种大豆胞囊线虫的反应
Table 2 Response of soybeans inoculated with SCN

品 种 名 称 Soybeans	大豆胞囊线虫生理小种 Races of SCN					
	4	14	12	2	1	3
Lee	0	0	0	0	0	0
连毛会黑豆	0	0	0	0	0	1
Peking	0	0	0	0	1	1
长粒黑豆	0	0	0	0	1	1
Pickett	0	0	1	0	1	1
PI90763	0	0	0	1	1	1
哈尔滨小黑豆	0	0	0	1	1	1
小粒黑豆	0	1	0	1	1	1
PI88788	0	1	1	1	0	1
磨石黑豆	0	0	1	1	0	1

讨 论

采用本试验方法可以对大量的抗病品种进行抗病基因的归类,关键在于有已知抗病基因的品种做对照,才能进行抗病基因推导;应用本方法还要应用尽可能多的线虫生理小种类型,目前报道,按标准鉴别寄主共鉴别出 16 个生理小种^[1],本试验用 8 个生理小种。这种方法不可能代替常规的遗传学方法,但可以较快地提供可参考的结果,值得在大豆胞囊线虫抗病遗传研究中应用。

参 考 文 献

[1] Flor, H. H. 1971. Current status of gene for gene concept. Annu. Rev. Phytopathol. 9:275—296
[2] Loegering, W. Q. 1989. Current concept in interorganismal genetics. Annu. Rev. Phytopathol. 16:309—320

- [3] Price, M. et al. 1978. Hybridization of race of *Heterodera glycines*. *J. Nematology* 10, 114—118
- [4] Riggs, R. D. and D. P. Schimitt 1988. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycine*. *J. Nematology* 20, 392—395
- [5] 刘维志等, 1993. 抗病品种对大豆胞囊线虫的选择作用, *植物保护学报*, 20(2), 135—137

APPLICATION OF INTERORGANISMAL GENETICS CONCEPT IN GROUPING SOYBEAN GENES RESISTANT TO SOYBEAN CYST NEMATODE

Liu Weizhi Hong Quanchu Liu Ye Duan Yuxi

(*Shenyang Agricultural University*)

Abstract

Applying procedures of interorganismal genetics without making cross relationship between Chinese black soybeans and soybean cyst nematode races was studied. The results showed that resistant genes were the same in Changli black soybean and in Peking, and the same in Harbin soybean and in PI90763; Xiaoli black soybean had more genes for resistance to race 14 of soybean cyst nematode than PI90763; Lianmaohui black soybean might carry only the gene for resistance to race 3.

Key words Interorganismal genetics; Resistant gene; Soybean cyst nematode; Race