

抗病基因对大豆孢囊线虫 1 号生理小种的选择作用*

刘维志 刘 晔 段玉玺 吴爱军 宋玉泉

(沈阳农业大学 沈阳 110161)

摘 要

在盆栽条件下,强迫大豆孢囊线虫 1 号生理小种的群体在抗病品种上繁殖 10-12 代,用一套鉴定大豆孢囊线虫生理小种的鉴别品种,重新鉴定经抗病基因选择后的大豆孢囊线虫的生理小种类型,鉴定结果表明:原来为 1 号生理小种的线虫群体,经在抗病品种 Peking 和 Franklin 上连续选择 12 代之后,变为 4 号小种;经在小粒黑豆上选择之后变为 5 号小种;经在铁丰 18 上选择之后变为 6 号小种;经在 Fayette 和小粒黑上选择之后变为 9 号小种。

关键词 大豆抗病基因;选择作用;大豆孢囊线虫

应用抗病品种是防治大豆孢囊线虫病 *Heterodera glycines* 经济有效的方法,但是,在一个地区连续种植一个抗病品种之后,由于抗病品种的选择作用使线虫群体发生变化,使该品种不抗的少数线虫类型的数量逐渐增加,遂使抗病品种丧失抗性,这是该品种对不抗的少数线虫类型的选择作用,而且不同的抗病品种的选择压力的效应是不同的(刘维志, 1993, Luedders, 1989, Young, 1982) 本项研究的目的是探讨国内已鉴定出的抗病品种,并已用作抗原的小黑豆品种对大豆孢囊线虫 1 号生理小种的群体的选择作用。以估计育成的抗病品种的抗性稳定性及线虫生理小种的变化。

材料和方法

- 1 大豆孢囊线虫和生理小种类型,本研究中应用辽宁省发生的大豆孢囊线虫 1 号生理小种(刘维志等)。
- 2 大豆品种:供试的大豆品种是已经鉴定出的抗大豆孢囊线虫 1 号生理小种品种;小粒黑、小粒黑豆、Peking, Franklin, Fayette(美国育成的抗病品种),生产品种铁丰 18,

* 国家自然科学基金资助项目

收稿日期 1997-12-04

This paper was received on Dec. 4, 1997.

感病对照品种 Lee 68等。

3 选择作用的试验方法: 试验于 1986- 1996年进行, 先将上述大豆品种分别播种在装有线虫 1号生理小种土的花盆内, 20- 25天后在植株根上尚未发现雌虫时, 将根系用水冲洗, 移栽到经热力消毒的沙土中, 使植株在花盆内继续生长, 使已侵入根内的线虫继续发育, 然后在这些选择品种上连续繁殖 10- 12代, 当线虫的孢囊达到足够数量时, 重新在鉴别品种上接种鉴定, 确定其生理小种类型

4 经选择作用的线虫群体的生理小种类型的鉴定: 应用 5个标准鉴别品种, Pickett, Peking, PI88788, PI90763, Lee 68, 鉴定每个选择后的线虫群体的生理小种类型 制备卵悬浮液定量接种, 每个线虫选择群体在每株鉴别品种接种物浓度和总量是一致的, 每株接种卵量为 2727- 3325个卵。接种后 30- 35天, 调查每株根系和土壤中的孢囊总数, 采用孢囊指数 (Cyst Index)的分级方法, 决定抗感级别, 按 Riggs等 (1988)的标准, 确定线虫生理小种类型。Riggs等根据线虫在鉴别品种上的反应, 将大豆孢囊线虫划分为 16个生理小种见表 1

表 1 大豆孢囊线虫生理小种在鉴别品种上的反应

Tab 1 Reaction of SCN races on differential hosts

生理小种		在鉴别品种上的反应			生理小种		在鉴别品种上的反应		
Races	Pickett	Peking	PI88788	PI90763	Races	Pickett	Peking	PI88788	PI90763
1	-	-	+	-	9	+	+	-	-
2	+	+	+	-	10	+	-	-	+
3	-	-	-	-	11	-	+	+	-
4	+	+	+	+	12	-	+	-	+
5	+	-	+	-	13	-	+	-	-
6	+	-	-	-	14	+	+	-	+
7	-	-	+	+	15	+	-	+	+
8	-	-	-	+	16	-	+	+	+

孢囊指数 = (供试品种平均每株根上的孢囊数或雌虫数) / (感染品种 Lee 根上的平均孢囊数或雌虫数) × 100

$$\text{Cyst index} = \frac{(\text{No. to cyst or female larval})}{(\text{Mean cyst or female larval No.})} \times 100$$

如果孢囊指数小于 10, 记为“-”号, 表示抗病; 孢囊指数等于或大于 10, 记为“+”号, 表示感病。

“-” = Resistant, cyst index less than 10. “+” = Susceptible, index larger than 10

结果与分析

原为大豆孢囊线虫的 1号生理小种基础种群, 经过在抗病品种上连续繁殖 10- 12代之后, 经重新鉴定其生理小种类型后发现: 原来为 1号生理小种的群体在抗病品种上选择之后, 其生理小种发生变化, 结果见表 2和表 3, 表 3的数据是由表 2转换成的。

从表 3可以看出, 原来为 1号生理小种的线虫群体, 经在抗病品种 Peking 和 Franklin上连续选择 12代之后, 变为 4号小种; 经在小粒黑豆上选择之后变为 5号小种; 经在铁丰 18上选择之后变为 6号小种; 经在 Fayette 和小粒黑上选择之后变为 9号小种。

表 2 大豆孢囊线虫 1号小种经选择后在鉴别品种上的繁殖情况

Table 2 Growth condition of SCN race No. 1 on differential hosts

选择的线虫群体 Population of SCN selected	在鉴别品种上繁殖的孢囊数 (N)和孢囊指数 (CI)									
	Lee68		Pickett		Peking		PI88788		PI90763	
	N	CI	N	CI	N	CI	N	CI	N	CI
Peking	26.4	100	214.3	811.7	21.1	79.9	24.6	93.2	25.1	95.1
Franklin	14.4	100	6.0	41.7	3.1	21.5	2.8	19.4	1.8	12.5
小粒黑豆	62.3	100	11.1	17.8	2.0	3.2	7.4	11.9	0.4	0.6
铁丰 18	61.0	100	8.6	14.1	1.8	3.0	4.1	6.7	0.8	1.3
Fayette	20.0	100	8.7	43.5	5.8	29.0	1.2	6.0	0.3	1.5
小粒黑	24.0	100	15.2	63.3	4.1	17.1	0.2	0.8	0.4	1.7

N= number of cyst on differential hosts CI= Cyst index

表 3 大豆孢囊线虫 1号小种经选择后在鉴别品种上的反应及生理小种类型

Table 3 Reaction of SCN race No. 1 on differential hosts after imposed under relection pressure

选择的线虫群体 Population of SCN selected	在鉴别品种上的反应					生理 小种 类型
	Lee68	Pickett	Peking	PI88788	PI90763	
Peking	+	+	+	+	+	4
Franklin	+	+	+	+	+	4
小粒黑豆	+	+	-	+	-	5
铁丰 18	+	+	-	-	-	6
Fayette	+	+	+	-	-	9
小粒黑	+	+	+	-	-	9

结论和讨论

从研究结果可以明确以下问题:

1 一个大豆孢囊线虫生理小种群体,经过在抗病品种上连续强迫繁殖 10-12代之后,由于寄主抗病基因对线虫群体的选择压力,使线虫群体内的寄生性基因频率发生改变,可以在原来的抗病品种上很好繁殖,形成新的生理小种。

2 一个抗病品种在其原来抵抗的线虫小种群体中连续种植数年之后,就会变为一个感染品种。因此,在生产上推广抗病品种要与非寄主植物或其它抗病类型品种轮换,以防止抗病品种对线虫群体的选择作用而丧失抗性,保持品种抗性的相对稳定。

事实上,在任何发生大豆孢囊线虫的田块,线虫群体都是混合物,因为雌、雄虫在不断交配。但由于线虫在一个生长季节自身活动范围很小,线虫是近亲繁殖,毒性基因趋向一致,因此鉴定大豆孢囊线虫生理小种仍然是必要的。

参 考 文 献

- [1] 刘维志, 刘晔, 段玉玺, 吴爱军, 1993. 抗病品种对大豆孢囊线虫的选择作用. 植物保护学报, 20(2): 135- 137
- [2] Luedders, V. D. et al. 1989, Attempt to select a cyst nematode population on soybean plant introduction 437654, Journal of Nematol. 21(2): 264- 267
- [3] Riggs, R. D. et al. 1988. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. Journal of Nematol. 20(3): 392- 395
- [4] Young, L. D. 1982. Reproduction of differentially selected soybean cyst nematode populations on soybeans. Crop Science 22 358- 388

**SELECTION OF RESISTANCE GENES ON THE POPULATIONS
OF RACE 1 OF *HETERODERA GLYCINES* IN SOYBEANS**

Liu Weizhi Liu ye Duan Yuxi Wu Aijun Song Yuquan

(Shenyang Agricultural University, Shenyang, 110161, China)

Abstract

The populations of race 1 of soybean cyst nematode (SCN), *Heterodera glycines*, were challenged to reproduce on resistant soybeans for 10- 12 generations during 1986 - 1996, and then all the populations selected were retested their race status on the differential hosts of soybean cyst nematode. The results showed that the populations of the race 1 selected on resistant soybeans Peking and Franklin acted as race 4; on Xiaoli Black, as race 5; on Tiefeng 18, as race 6; on Fayette and Xiaoli Black, as race 9.

Key words Resistance genes of soybeans; Selection; Soybean cyst nematode (*Heterodera glycines*)