

大豆孢囊线虫 (*Heterodera glycines*) 生理小种研究初报*

刘汉起 商绍刚 霍虹

(黑龙江省农业科学院保植所)

吴和礼 姚振纯 李秀兰

(黑龙江省农业科学院大豆所)

摘 要

以美国目前应用的一套鉴别品种为基础,对采自我国5省9个地点的大豆孢囊线虫进行了生理小种鉴定,结果鉴定出三个小种,其中4号小种采自安徽省砀山县、山西省太谷县和山东省肯利县;1号小种采自辽宁省昌图县;3号小种采自黑龙江省的哈尔滨市、佳木斯市、牡丹江市、肇东县和铁力县。上述小种均分别相当于美国、日本等已鉴定发现的同号小种。

试验认为,今后我们对大豆孢囊线虫生理小种的鉴定,可用黑农26号作为感病对照品种以代替 Lee 或 Essex;并增设龙抗 SCN 792 作为新的鉴别品种。

大豆孢囊线虫病是我国北方大豆产区的主要病害,除东北三省外,内蒙、河北、山东、山西、江苏、河南、安徽等省都有为害,造成不同程度减产;严重地块甚至造成绝产。据近年在黑龙江省的调查,大豆孢囊线虫病的分布为害有扩展趋势,是发展大豆生产必须重视解决的问题。抗大豆孢囊线虫育种是防治该病最经济有效的措施。为了密切配合抗病育种工作,有必要对大豆孢囊线虫生理小种的种类、分布和消长情况进行鉴定和调查研究。

1970年美国线虫学家 A. M. Golden 等用一套大豆鉴别寄主,根据不同小种对寄主的感病与抗病反应,鉴定出大豆孢囊线虫的生理小种1、2、3、4号^[1],1979年日本鉴定发现在日本有1号、3号两个小种及不同于美国的1—4号小种的新小种,即5号小种^[2],以后美国也发现了5号小种。国内1984年刘维志等报导了东北地区部份市县16份土样中有8份为1号小种,8份为3号小种^[7]。随着抗线虫育种工作的开展,我们在1983—1984年进行了这方面的研究工作,得出初步结果。

* 本文承黑龙江省农科院植保所所长、副研究员黄桂潮同志修改,陈永康副研究员从美国索取鉴别寄主,谨致谢意。参加此项工作的还有张鑫同志。

本文于1985年1月12日收到,

一、材料与 方法

鉴别寄主：以美国采用的鉴别寄主为基础，选取以下 7 个材料为鉴别品种：Custer, Peking、PI 88788、PI 90763，黑农 26（代替 Lee 或 Essex）龙抗SCN 781 及龙抗 SCN792。种子来源：前四个材料均引自美国伊利诺斯大学，经自行繁殖；后三个材料为选自国内品种。

供试线虫标样：分别取自安徽省砀山县、山东省肯利县、山西省太谷县，辽宁省昌图县、黑龙江省哈尔滨市、佳木斯市、牡丹江市，肇东县、铁力县。

鉴定方法：从各地采来的带有大豆孢囊的土样，分别充分混合后，用漂浮法检查每 100 克土壤中的平均孢囊数，按土样重量的 1/3 均匀混入经灭菌的细沙。然后等量装入直径 10 厘米的小花盆中，每一土样分别装 70 盆，于 5 月 24 日用供试的 7 个品种播种，每个品种播 10 盆，每盆播种 2 粒，出苗时每盆留苗一株，进行正常盆栽管理。待充分发病时（出苗后 35 天平均土温 20—22℃）扣盆检查每株根部的白色雌成虫数，鉴定品种平均每株雌虫数达感病品种每株平均雌虫数的 ≥10% 时为感病（+），低于 10% 为抗病〔4、5〕，并参照不同小种在美国主要鉴定寄主的反应，采用以下小种划分标准〔3〕：

美国已知大豆孢囊线虫小种特点
Characterization of the known Races of the Soybean
Cyst Nematode in the United States

小 种 Race ^a	在 鉴 别 寄 主 上 的 繁 殖 能 力 Reproduction on key Varieties				
	Pickett or Custer	Peking	P. I. 88788	P. I. 90763	感病品种 Susceptible ^b
1	NO (—)	NO (—)	Yes (+)	NO (—)	Yes (+)
2	Yes (+)	Yes (+)	Yes (+)	NO (—)	Yes (+)
3	NO (—)	NO (—)	NO (—)	NO (—)	Yes (+)
4	Yes (+)	Yes (+)	Yes ^c (+)	Yes (+)	Yes (+)
5	Yes (+)	NO (—)	Yes (+)	NO (—)	Yes (+)

^a 小种数字的标示是按发现的先后为序的，5 号小种是最后发现的。
The numerical designation is based on Chronological order of recognition, With Race 5 being the latest discovery.

^b 标准感病品种
Any standard susceptible variety.

^c 中等感病 Moderately resistant.

二、结果及 讨论

各供试鉴别寄主在不同来源的土壤标样中根部孢囊数及其与感病对照品种黑农 26 比率的调查结果如表一，并根据表一结果，供试线虫标样生理小种鉴定结果如表二。

表 1 鉴别寄主根部孢囊数及与感病品种的比率

Table 1. Proportion of amount of cyst in root of the differential host and that of cyst in root of the Susceptible Variety

样 本 来 源 Sample place	一百克土 中孢囊数 No. of Cyst/100g soil	在 鉴 别 品 种 上 的 繁 殖 能 力 Reproduction on key Varieties														黑农26 (Heinong 26)
		Custer		Peking		P.I.88788		P.I.90763		龙抗 (long kang) SCN781		龙抗 (long kang) SCN792				
		孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	孢囊数 Cysts	比 率 Propor- tion	
山东肯利县 Kenli. Shaudeng	25.2	19.8	40.5	18.9	38.2	21.4	43.8	15.4	31.5	13.2	27.0	0.0	1.2	48.9	100	
安徽省砀山县 Dangshan. Anhui	39.2	21.6	17.5	25.5	20.7	28.2	22.9	29.2	23.7	32.5	26.4	0.2	0.2	123.	100	
山西省太谷县 Taigu. Shanxi	118.0	61.4	39.4	38.4	24.6	58.7	37.6	38.5	24.7	27.5	17.6	1.1	0.7	156.	100	
辽宁省昌图县 Changtu. Liaoning	183.8	0.6	0.1	0.2	0.04	80.4	17.5	0.4	0.03	1.0	0.2	0	0	454.	100	
黑龙江省佳木斯市 Jiamusi. Heilong jiang	26.4	0.4	0.6	0	0	2.9	4.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0	0	68.3	100	
黑龙江省哈尔滨市 Harbin. Heilong- jiang	17.5	0.3	2.3	0	0	0.3	2.3	0.1	0.8	0.5	3.8	0	0	13.1	10.	
黑龙江省牡丹江市 Mudanjiang Heilong- jiang	20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.5	100	
黑龙江省肇东县 Zhaodong Heilong- jiang	67.0	0.3	0.4	0	0	6.4	8.3	2.1	2.7	0.7	0.9	0	0	67.5	100	
黑龙江省铁力县 Tieli Heilong jiang	20.0	0	0	0	0	0.9	6.5	0	0	0	0	0	0	13.8	100	

表 2 大豆孢囊线虫生理小种鉴定结果

Table 2 Determination of Physiological Races of Soybean Cyst Nematode

样本来源 Sample place	在 鉴 别 品 种 上 的 繁 殖 能 力 Reproduction on key Varieties							
	Custer	Peking	P.I.88788	P.I.90763	龙抗 (long kang) SCN 781	龙抗 (long kang) SCN792	黑农 26 (hei nong 26)	小 种 Race
山东省肯利县 Kenli. Siandong	+	+	+	+	+	-	+	4
安徽省砀山县 Dangshan. Anhui	+	+	+	+	+	-	+	4
山西省太谷县 Taigu. Shanxi	+	+	+	+	+	-	+	4
辽宁省昌图县 Changtu. Liaoning	-	-	+	-	-	-	+	1
黑龙江省佳木斯市 Jiamusi. Heilong- jiang	-	-	-	-	-	-	+	3
黑龙江省哈尔滨市 Harbin. Heilong- jiang	-	-	-	-	-	-	+	3
黑龙江省牡丹江市 Mudanjiang. Hei- longjiang	-	-	-	-	-	-	+	3
黑龙江省肇东县 Zhaodong Heilong jiang	-	-	-	-	-	-	+	3
黑龙江省铁力县 Tieli. Heilongjiang	-	-	-	-	-	-	+	3

根据试验结果认为：

1. 供试 9 个大豆孢囊线虫标样，共鉴定出在主要鉴别寄主品种上繁殖力有明显差异的 3 个小种。其中来自山东省肯利县、安徽省砀山县、山西省太谷县的三个线虫标样为 4 号小种；来自辽宁省昌图县线虫标样为 1 号小种，而来自黑龙江省的佳木斯市、哈尔滨市、牡丹江市、肇东县、铁力县共 5 个线虫标样均属 3 号小种。同时初步看出小种类型与地域差异似有一定关系，关内三份土样均为 4 号小种，而黑龙江省 5 份土样均为 3 号小种。

上述小种，由于主要是根据其在美国鉴别寄主 Custer、Peking、PI 88788、及 PI 90763 的反应划分的，因此，可认为是相当于美国、日本的同号小种^[1, 2]。

2. 为了使线虫生理小种鉴定工作和本地生产品种以及抗源利用情况密切结合，我们认为应尽可能用国内品种取代国外品种，在本试验中，除了用黑农 26 代替 Lee 或 Essex 作为感病对照品种外，并增加自选材料龙抗 SCN 792 和龙抗 SCN 781 两个材料作参考。试验结果表明，黑农 26 对现有小种的感病性均与 Essex 相仿而略高，在不同标样来源以及土壤中孢囊数量不同时均表现一致（见表 3）。考虑到黑农 26 在我省栽培面积很大，对现有线虫小种感病性高，同时熟期合适，便于繁殖种子，因此认为可以用作感病对照品种取代 Essex 或 Lee。

表 3 黑农 26 与 Essex 感病力比较
Table 3 Comparison of Susceptibility between Heinong 26 and Essex

品 种	不同来源土样每株根部孢囊数 (10株平均)						
	Amount of Cyst per plant in defferent Soil						
	昌 图 (1号小种) Changtu (Race 3)	肇 东 (3号小种) Zhaodong (Race 3)	佳 木 斯 (3号小种) Jiamusi (Race 3)	哈 尔 滨 (3号小种) Harbin (Race 3)	太 谷 (4号小种) Taigu (Race 4)	砀 山 (4号小种) Dangshan (Race 4)	肯 利 (4号小种) Kenli (Race 4)
黑 农 28 Heinong 26	457.5	77.5	68.3	13.1	156.0	123.1	48.9
Essex	388.7	51.6	63.8	9.8	121.8	92.5	39.4

龙抗 SCN792 对供试线虫标样均表现高度抗病，其反应显然与 Custer、Peking、PI 88788、PI 90763 等原有鉴别寄主均不相同，同时该材料正作为主要抗源用于我省抗线虫育种，因此认为应增设该材料作为鉴别品种参考。

龙抗 SCN 781 对小种 1、2、3、4 的反应与 Custer、Peking、PI 90763 相一致，尚待在今后鉴定中根据其对其它小种的反应加以利用。

3. 在小种鉴定中，可采用幼虫、卵或孢囊接种^[1]，在我们的试验中采用孢囊接种，方法简便，仍可以得到较好的效果，但为了使感病品种发病较重，以便于比较，初步认为接种用土样的孢囊数不应低于 25 个/100g 土。

参 考 文 献

- [1] A. W. Golden, J. M. Epps, R. D. Riggs, L. A. Duclos, J. A. Fox, and R. L. Bernard. 1970 Terminology and Identity of Intraspecific Forms of the Soybean Cyst Nematode (*Heterodera glycines*). Plant Disease Reporter. 54 (7) : 544.
- [2] Haruo Inagaki. 1979. Race Status of Five Japanese Populations of *Heterodera glycines* 日本线虫研究会志. 第9卷 1—4.
- [3] B. J. Jacobsen, D. I. Edwards, G. K. Noel, and M. C. Shurtleff. The Soybean Cyst Nematode problem. Report on Plant Disease No. 501 (Revised 1/83).
- [4] Gregory. R. Noel, B. J. Jacobsen, C. D. Leeper. 1982. Soybean Cyst Nematode in Commercial Snap Beans. Plant Disease.
- [5] D. H. MacDonald, G. R. Noel, W. E. Lueschen. 1980. Soybean Cyst Nematode, *Heterodera glycines*, in Minnesota. Plant Disease 64 : 319—321.
- [6] M. E. Zirakparvar, D. C. Norton. 1981 Population Characteristics of *Heterodera glycines* in Iowa. Plant Disease 65 : 807—809.
- [7] 刘维志等东北地区部分市县大豆胞囊线虫生理小种的鉴定结果. 沈阳农学院学报第2期, 75—78, 1984.

STUDY ON PHYSIOLOGICAL RACE OF SOYBEAN
CYST NEMATODE (*Heterodera glycines*)

Liu Hanqi Shang Shaogang Huo Hong

(*The Plant Protection Institute, Heilongjiang
Academy of Agricultural Sciences*)

Wu Heli Yao Zhenchun Li Xiulan

(*The Soybean Research Institute, Heilongjiang
Academy of Agricultural Sciences*)

Abstract

A number of soil samples was tested with a set of soybean differential hosts which is used popularly in United States for determination of physiological races of the soybean cyst nematode. The soil samples came from 9 places within 5 provinces in China respectively.

As results, 3 races of the nematode was identified. Among them, race No. 4 was found in samples from Dangshan county of Anhui-province, Taigu county of Shanxi province and Kenli county of Shandong province; race No. 1 came from Changtu county of Liaoning province and race No. 3 was picked in samples of Harbin, Jiamusi, Mudanjiang, Zhaodoug county and Tieli county in Heilongjiang province.

The three races above and the races with same number respectively found in United States and Japan are identical.

The test demonstrated that, it is acceptable using Soybean Heinong 26 as a susceptible variety to take the place of Lee or Essex and putting soybean SCN 792 on the list of the differential hosts as a new member for identification of physiological races of the nematode in the future.