

大豆孢囊线虫病抗源品种 鉴定筛选研究*

张仁双 牛颖英 包力光 高连军*

(辽宁省铁岭地区农业科学研究所)

大豆孢囊线虫 (*Heterodera glycines*) 病属异皮科, 孢囊线虫属。大豆的孢囊线虫病在日本、朝鲜、苏联、美国、埃及和中国均有发生, 巴西有大豆根结线虫病的危害。

大豆孢囊线虫病对大豆生产危害很大, 1970年在美国的北卡罗来纳等十一个州发生了大面积危害的大豆孢囊线虫病, 为害面积达 230 万英亩 (1400万亩) 造成了从轻微到 70—90% 的产量损失。日本的大豆孢囊线虫病也很严重, 感病品种减产高达 61.2—78.5%。我国大豆孢囊线虫病早有危害, 首先在东北三省大面积发生, 尤其西部干旱地区更加严重, 近些年来在黄淮流域广大地区大豆孢囊线虫病也很普遍, 目前我国大豆病区面积已达 20% 左右, 约 2000 万亩以上的大豆遭到 30—50% 的减产, 重者亩产仅收十几斤, 甚至颗粒无收。辽宁省大豆孢囊线虫病危害也相当严重, 仅据初步调查, 铁岭、沈阳、朝阳、阜新等八个市二十余个县均有不同程度发生并造成了一定的危害, 1980年康平县大豆孢囊线虫病发生面积 5.4 万亩, 占全县大豆播种面积的 64.2%。

目前我国对此病尚无经济有效的防治措施, 因此筛选抗源品种进而育成抗病高产品种是一项最经济最有效的方法。美国曾经筛选了由中国引入的抗源品种北京小黑豆, 以此做亲本育成了卡斯特 (Custer)、戴尔 (Dyer) 等抗病品种。日本发现了“下田不知”抗源, 从中分离“线虫不知”抗源系统, 又采用了辐射诱变育种方法, 育成了“雷电”和“雷光”抗病品种在病区推广, 不仅防止了大豆线虫的危害, 而且减少了土壤里的孢囊密度, 他们在这方面都做出了卓有成效的成果。近些年来我国在大豆孢囊线虫病抗源鉴定筛选方面做了不少工作, 黑龙江省农科院于 1976—1981 年对 809 份各种类型的大豆品种资源进行了鉴定筛选研究, 筛选出我国第一个对黑龙江、辽宁一些地区的大豆孢囊线虫病免疫并对山西、山东、安徽一些地区孢囊线虫高抗的抗源品种“龙抗 SCN 792”和“龙抗 SCN 781”、“龙抗 SCN 782”和“龙抗 SCN 791”等 19 个高抗抗源。本研究的目的在于鉴定筛选适合辽宁省生态类型的大豆孢囊线虫病抗源品种, 以期在生产上直接利用或为育成抗病高产的品种提供亲本材料, 进一步丰富我国大豆孢囊线虫病抗

* 参加田间调查的还有葛佩清、马志云、吴维森、汪宝坤、周玉忱、郑树权等同志, 原铁岭地区植保站杨桂清同志协助做了部分工作, 一并感谢!

* 本文经王金陵教授、余建章、董钻副教授等审阅修改, 在此深表谢意。

本文于 1984 年 12 月 8 日收到。

源品种资源库。

一、研究材料和方法

研究材料：本研究以辽宁省大豆品种资源，育成品种及杂交品系材料和从省外、国外引进品种共 1170 份为鉴定筛选材料。

研究方法：本研究采取田间病圃鉴定、盆栽鉴定两种方法。田间鉴定地点设在铁岭地区农科所房西地连作五年病圃和昌图县金家镇乡农科站院内连作大豆三年病圃。

田间设计：1980 年为一行区，一米行长，不设重复，行距 60 厘米，株距 3 厘米；1981—1983 年两行区，二米行长，三次重复，随机排列，行距 60 厘米，株距 3 厘米。铁岭所病圃 0—20 厘米土层内病土孢囊密度为 63 个/100 克土，图县金家镇乡农科站病圃 0—20 厘米土层内病土孢囊密度为 235 个/100 克土。病土孢囊密度的测定采用芬奈维克漂浮器分离孢囊。

盆栽鉴定采用盆口直径为 14—19 厘米的紫砂南泥花盆，盆土采用铁岭农科所和昌图县金家乡农科站病土，其孢囊密度分别为 68 个/100 克土和 410 个/100 克土，每盆播种 10—15 株，每个品种播种三盆，即三次重复。

田间鉴定和盆栽鉴定均以感病品种铁丰 18 号和抗病品种北京小黑豆、哈尔滨小黑豆（龙抗 SCN 781）为对照种。每年五月初播种，播后 40 天左右（即六月二十日至二十五日），大豆孢囊线虫显囊盛期进行调查，挖根检查每株根部寄生的孢囊数量，每重复调查 5—15 株。盆栽鉴定将盆土倒出，用清水涮洗根部检查孢囊数量。

调查标准及抗性分级标准：1980 年田间鉴定调查，因品种数量多，只按每个品种根部着生的孢囊数量记以多、少、极少和无，进行初步淘汰感病品种。1981 年田间鉴定时，我国尚未有统一的调查标准和抗性分级标准，我们根据根系着生孢囊数量的多少暂分为五级：①高抗：根系无孢囊寄生；②抗：根系孢囊数量在 1—5 个；③轻：根系孢囊数量 6—10 个；④中：根系孢囊量 11—15 个；⑤重：根系孢囊量 16 个以上。1982—1983 年的田间鉴定和盆栽鉴定按吉林省农科院 1983 年 3 月公主岭会议上通过的“大豆品种抗病虫性鉴定技术方法及分级标准试行方案”的标准进行。

二、研究结果

经过四年（1980—1983）两个地点 12 次重复的田间鉴定和一年两种病土 9 次重复的盆栽鉴定筛选结果，长粒黑品种（辽 1120）共调查 188 株，均未发现根部有孢囊寄生，对铁岭、昌图的大豆孢囊线虫一尘不染，并表现出抗性稳定，为我省唯一的免疫品种，其抗性超过北京小黑豆（Peking）和哈尔滨小黑豆。小粒黑豆（辽 678）、小粒黑（辽 1119）、连毛会黑豆（辽 683）三个品种对大豆孢囊线虫表现为高抗，抗性稳定，相当于北京小黑豆（Peking）和哈尔滨小黑豆。

1. 长粒黑：编号为辽 1120，原产于辽宁省喀左县。该品种为紫花，棕毛，椭圆形

叶片,黑色种皮,黄子叶,籽粒扁椭圆形,无限结荚习性,株高 273.3 厘米,分枝 7.0 个,主茎节数 29 个,百粒重 11.5 克,虫食粒率 0.01,生育日数 135 天。

2. 小粒黑:编号为辽 1119,原产于辽宁省建平县。该品种紫花、棕毛、长椭圆形叶片,黑色种皮,黄子叶,株高 209 厘米,分枝 5.0 个,主茎节数 33 个,百粒重 13.3 克,虫食粒率 0.02%,生育日数 135 天。

3. 小粒黑豆:编号为辽 678,原产于内蒙昭乌达盟克什克腾旗。该品种紫花,棕毛,椭圆形叶片,黑色种皮,黄子叶,株高 147 厘米,分枝 5.0 个,主茎节数 30 个,百粒重 12.3 克,虫食粒率 0.01%,生育日数 135 天。

4. 连毛会黑豆:编号为辽 683,原产于内蒙昭乌达盟敖汉旗。该品种紫花,棕毛,椭圆形叶片,黑色种皮,黄子叶,株高 227 厘米,分枝 5.0 个,主茎节数 27 个,百粒重 11.6 克,虫食粒率 0.03%,生育日数 135 天。

三、讨 论

(一) 我们于 1980—1983 年从 1170 个国内外各种类型大豆品种(品系)中鉴定筛选出对大豆孢囊线虫免疫的品种一个,高抗品种三个,这些抗大豆孢囊线虫的品种都是原产于过去大豆孢囊线虫病发生严重的辽宁省西部风沙干旱,土壤瘠薄的朝阳地区和内蒙古昭乌达盟地区,均属于小粒黑豆类型,百粒重在 11.5—13.3 克,植株高大繁茂,主茎节数多,分枝较多,叶片较小,百粒重较低,概属无限结荚习性,具有耐瘠薄,抗旱性较强的特点,当前这些地区大豆孢囊线虫病仍然很严重,这些抗源品种的生态类型与这些地区的自然环境条件又相适应,因此,抗源品种在今后的利用上更具有实践意义。

(二) 我们认为,鉴定抗源品种的主要依据应是大豆根系上着生大豆孢囊线虫的孢囊数量,地上部植株的表现不宜做为抗性分级的依据,因为地上部植株的表现除了受大豆孢囊线虫危害外,还受土壤肥力、水分条件、其他病虫害及品种本身根系发达程度等因素的影响。例如,土壤肥力较高,水分条件良好,根系又发达的品种,根部着生相同数量或略多的情况下,植株也可能生长正常。其次,在田间病圃鉴定和盆栽鉴定时,病土中大豆孢囊密度越大,鉴定效果越明显,如 1983 年盆栽鉴定时,同时采用了昌图县金家镇乡农科站院内病土,孢囊密度为 410 个/100 克土,铁岭农科所的病土孢囊密度为 68 个/100 克土,前者鉴定效果十分明显,后者高抗品种和免疫品种难以区分。播种后 40 天检查第一代大豆孢囊线虫的孢囊数量是明显的,第二代大豆孢囊线虫的孢囊数量比第一代少得多,鉴定效果也不明显,因此,鉴定抗源品种宜采用第一代孢囊在根系上的着生数量。

(三) 为了对数量众多的大豆品种进行抗性鉴定,我们采取了多次淘汰的方法,逐渐把抗源品种筛选出来。1980 年将 1170 个品种不重复地播种于病圃中,逐个挖根检查根系上孢囊着生情况(不记数),把那些孢囊着生数量极少或不寄生的少数品种筛选出来,当年就将 1140 个品种,占试验品种数的 97.5% 淘汰掉,只剩下 30 个品种,1981 年又淘汰了 18 个品种,然后对 10 个品种进行多年多点多次重复的病圃和盆栽鉴定,这种

方法对几千个大豆品种进行鉴定也较容易做到,而且抗源品种也不会遗漏掉。

(四) 试验品种要具有典型性,保证品种的纯度,这一点非常重要,混杂了的种子做试验材料,极易造成鱼目混珠,使真正抗原材料遗漏掉。1983年我们在盆栽鉴定时,连毛会黑豆的三盆中,只有一盆中一株根系孢囊着生量达到198个,显然是混进了其他的感病黑豆类型品种。

(五) 在抗源品种的利用上,我们认为首先利用对大豆孢囊线虫的优势小种具有抗性的品种,利用多年后劣势小种可能会变成优势小种而失去抗性,这时再利用免疫品种才能解决抗性问题。当然,今后应加强我国各地大豆孢囊线虫的生理小种的分类研究工作,使抗源品种鉴定和在利用上目的更明确。此外,尚需进一步对抗源品种抗病机理方面的研究,如根系表皮细胞的构造,根系细胞的内含物和分泌物等方面的研究。

参 考 文 献

- 〔1〕 王金陵等:1982,大豆,260—266页,黑龙江科学技术出版社。
- 〔2〕 王金陵、张仁双:1984,巴西的大豆生产与科学研究,大豆科学,第3卷,第1期,53—63页。
- 〔3〕 B. E. 考德威尔,吉林省农业科学院等译:1980,大豆的改良、生产和利用。
- 〔5〕 王金陵:1983,中国大豆育种的几个问题,中国油料,第4期1—5页。
- 〔5〕 吴和礼、姚振纯等:1982,大豆孢囊线虫病的抗源筛选研究,中国农业科学,第6期,19—20页。

IDENTIFICATION AND SELECTION OF RESISTANT SOYBEAN VARIETIES TO SOYBEAN CYST NEMATODE (*Heterodera glycines ichinohe*)

Zhang Renshuang, Niu Yingying, Bao Liguang, Gao Lianjun

(Tieling Institute of Agricultural sciences)

Abstract

We improved a new method of selection resistant-varieties to soybean cyst nematode. We proposed that prevalent superiority races of soybean cyst nematode would be first used to test for resistance, several years later new races might occur and the original resistance to such races disappear. Then the problems of resistance to new races could be settled by using an immune variety.