

耐连作大豆品种 (系) 筛选试验研究^{*}

许艳丽 刘爱群^{*} 韩晓增 刘晓冰 王光华 江 舒^{**}

(中国科学院黑龙江省农业现代化研究所)

摘要 1991~ 1994 年对 23 个品种 (系) 经正茬、连作一年、连作二年及连作三年的四个茬口连续种植, 利用田间自然发病条件对其耐、抗病虫性和产量进行鉴定比较, 鉴定和筛选耐连作、丰产性好的品种 (系)。试验结果表明, 抗线 1 号高抗大豆孢囊线虫病, 对大豆根腐病和根潜蝇未发现有高抗品种 (系), 但品种 (系) 之间有差异, 垦农 5 号高抗灰斑病。产量结果看出品种 (系) 间差异显著, 垦农 5 号和黑农 35 产量比较稳定。

关键词 耐连作 大豆 品种筛选

中图分类号 S565.1

种植连作大豆导致病虫害加剧, 严重减产。如何采取切实可行的有效措施解决大豆连作危害已成为生产上急需解决的问题, 国外常采用轮作和利用抗性品种。轮作在大豆面积比较集中地区难以实现, 利用抗性品种则是最有效和经济的措施。连作大豆减产主要原因是大豆孢囊线虫病等根部病虫的危害。因此利用抗线品种可减轻线虫危害, 降低产量损失, 在美国、日本已培育出一批抗孢囊线虫病品种, 并投入生产应用。我国抗线品种培育工作也开始进行。新近推广的抗线 1 号在孢囊线虫危害严重的连作区种植, 根上无孢囊, 产量平均为 $1\ 800\text{kg}/\text{hm}^2$ 。据刘铸德报道 (1992) 大豆品种对根腐病的抗性也有显著差异, 因此从生产实际出发, 筛选利用现有品种和品系, 以缓解连作大豆危害则是一个有效途径。

1 材料与方 法

1991~ 1994 年在中国科学院海伦农业生态实验站进行田间小区试验。土类为黑土, 土壤有机质 $69.88\text{g}/\text{kg}$, 全氮 $3.12\text{g}/\text{kg}$, 全磷 $1.71\text{g}/\text{kg}$, 全钾 $25.00\text{g}/\text{kg}$, 速效氮 $333.2\text{mg}/\text{kg}$, 速效磷 $68.00\text{mg}/\text{kg}$, 速效钾 $209.0\text{mg}/\text{kg}$, $\text{pH}6.05$, 每个品种为一个处理, 试验采用随机区组法, 三次重复, 行长 5m , 行距 70cm , 小区面积 17.5m^2 。每年进行 14 个品种, 试验区总面积 735m^2 。每年将抗病性差, 产量极低的品种 (系) 淘汰, 第二年再选入新品种 (系), 4 年共参试品种 (系) 23 个 (见表 1)。

^{*} 收稿日期 1998-02-28

^{*} 本文由许艳丽、刘爱群二同志共同主笔; 刘爱群同志单位为黑龙江省农科院 ^{**} 黑龙江省科技情报研究所。

田间调查项目有: 苗期~ 开花期,调查大豆孢囊着根数量(个/株),根腐病病情指数(%),根潜蝇危害株率(%),株高(cm),根瘤数(个/株)。各小区取 10株考种,测定株高、结荚部位、株荚数、株粒数、株粒重及百粒重。各小区实收测产。

表 1 1991~ 1994年参试品种

供试品种	1991	1992	1993	1994	供试品种	1991	1992	1993	1994
黑农 35	✓	✓	✓	✓	东农 593- 1			✓	✓
合丰 25	✓	✓	✓	✓	东农 86- 6313			✓	✓
绥农 8号	✓	✓	✓	✓	海 88- 502	✓			
抗线 1号	✓	✓	✓	✓	海 89- 022	✓			
海 88- 350	✓	✓	✓	✓	海 89- 619	✓			
海 89- 365	✓	✓	✓	✓	垦农 4号		✓		
庆 84- 079	✓	✓	✓	✓	东农 1095		✓		
庆 322	✓	✓	✓	✓	881	✓			
海 90- 716		✓	✓	✓	嫩丰 14	✓			
垦农 5号		✓	✓	✓	合丰 30	✓			
东农 42		✓	✓	✓	绥农 10				✓
81- 732		✓	✓						

2 结果与分析

2.1 品种(系)耐抗大豆病虫害情况

大豆根腐病、根潜蝇和孢囊线虫病在连作大豆田中发生较普遍,但由于受气候、土壤水分等因素影响,年际间发生程度不同。

三年各品种(系)均感染了根腐病,无免疫和高抗品种(系)。品种(系)间病情指数差别较大(29.3%~ 62.0%)。在 1991年发病较重的情况下抗线 1号、海 89- 022和黑农 35相对轻一些,病情指数分别为 31.3%、36.0%和 38.7%,其它 11个品种(系)病情指数均在 40%以上。最重是品系海 88- 350,病情指数为 62.0%,1992年和 1993年品系 81- 732在供试材料中病情指数最低,两年分别为 29.2%和 24.7%,其它材料病情指数在 30%~ 53%之间(见表 2)。1992年病情指数最高的是庆 322,为 53.3%,1993年各品种(系)间根腐病病情指数差别(见图 1),三年平均结果为病情指数低于 30%的只有 81- 732,在 30%~ 40%之间有 8个品种(系),居 40%~ 45%之间为多数,有 14个品种(系)。

大豆根潜蝇在 1991~ 1993年间发病程度为 1993年> 1992年> 1991年。1991年合丰 25和庆 322危害最轻,危害株率只有 6.7%,品系庆 84- 097相对危害最重,危害株率 33.3%,比合丰 25和庆 322高 26.6个百分点。其它 11个品种(系)危害株率在 10%~ 20%之间。1992年东农 1095危害最重,危害株率 66.7%,81- 732、海 90- 716、海 88- 350和绥农 8号危害株率在 20%~ 30%,其它 9个品种(系)危害株率在 30%~ 45%,1993年根潜蝇发生较重,因此各种品种间差别很大,被害株率在 10.0%~ 73.3%(见图 2)。品系 81- 732危害较轻,海 88-

350最重 危害株率在 30%~ 50% 的有 4个品种(系),其它 8个品种(系)危害株率在 50%~ 70%。

表 2 不同品种大豆根部病虫害发生情况调查

品种(系)	根腐病病情指数(%)			根潜蝇危害株率(%)			孢囊着根数量(个/株)	
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1993	1994
海 88- 350	62.0	42.5	29.3	20.0	26.7	73.3	0.03	0.8
合丰 30	44.7			6.7				
嫩丰 14	40.7			10.0				
海 88- 502	48.0			13.3				
绥农 8号	40.7	40.8	34.0	11.7	26.7	36.7	0.03	0
海 89- 365	40.7	44.2	33.3	20.0	40.0	70.0	0.03	0
881	43.3			10.0				
庆 84- 097	49.3	43.3	29.3	33.3	33.3	46.7	0.03	8.6
抗线 1号	31.3	47.3	28.0	10.0	40.7	50.0	0	0
庆 322	47.3	53.3	32.7	6.7	30.0	66.7	0.37	1.5
海 89- 022	36.0			15.0				
黑农 35	38.7	46.7	42.0	10.0	43.3	66.7	0.03	7.0
合丰 25	43.3	50.0	35.3	17.3	30.0	56.7	1.53	24.5
海 89- 619	42.0			16.7				
东农 1095		47.5			66.7			
81- 732		29.2	24.7		20.0	10.0	0.07	
垦农 5号		50.8	34.7		46.7	40.0	0.03	0
东农 24		34.6	33.3		39.3	46.7	0.93	0
垦农 4号		38.3			30.0			
海 90- 716		43.3	38.0		20.0	56.7	02.0	7.4
东农 86- 6313			41.3		43.3	56.7	0.17	0
东农 593- 1			30.7			66.7	0.03	0
绥农 10								0

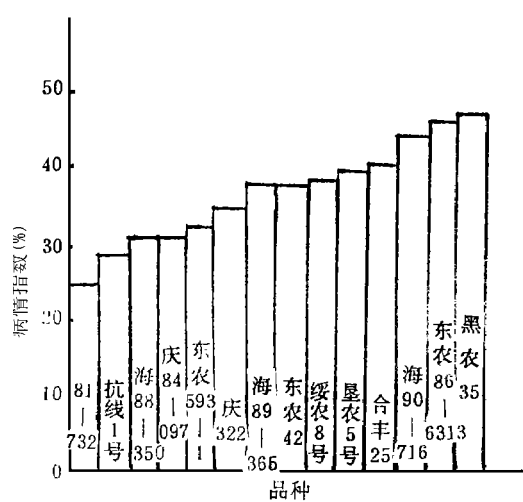


图 1 不同品种与根腐病病情指数关系 (1993年)

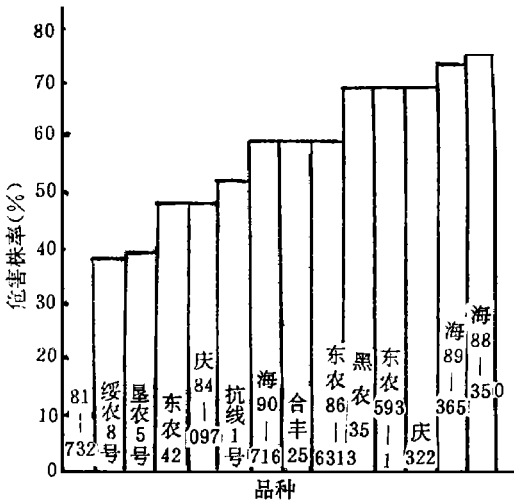


图 2 不同品种与根潜蝇危害株率关系 (1993年)

大豆孢囊线虫病在本试验区发生较轻,但各品种间存在差异。1993年和 1994年对供试品

种(系)调查孢囊着根量,无孢囊的品种(系)只有抗线 1号,而其它品种(系)均有孢囊寄生,但数量不多,一般在 0.03~24.5个/株,合丰 25相对孢囊多一些,其它品种(系)差别不大。

除根部病虫害之外,其它病虫害危害不重。大豆菌核病只有个别几株发生。1993年和 1994年灰斑病发生较重,绥农 8号叶部感染严重,发病株率 100%,受害叶片亦为 100%,各叶片病斑占叶片总面积 90%以上。后期严重者甚至叶片边缘干裂,但供试品种(系)中垦农 5号则高抗灰斑,全小区内几乎无病叶。其它品种(系)为中度发生,生长后期叶片上有零星病斑。

2.2 不同品种(系)产量结果

1991~1994年不同连作年限各品种产量列入表 3。对各小区产量结果经方差分析表明各品种(系)间差异均达显著和极显著水平。从年际间看 1992年单产偏低,由于各品种(系)受病虫害危害程度不同、耐连作能力的差别,使之同一年度各品种(系)间产量差别很大。另外同一品种(系)在不同年份产量之间也存在差异。

将 4年参试品种(系)位次排列,4年综合产量结果表现较好的品种(系)有:垦农 5号,产量为 2 056.5~2 373.0 kg/hm²;4年位次在 2~4;黑农 35为当地主栽品种,4年间产量为 1 992.0~2 835.0 kg/hm²,位次有 3年排在 3~5,1年排第 7,属较好品种;绥农 10在 1994年在连作 3年条件下单产为 2 550.2 kg/hm²。在 14个品种(系)中列第一位。抗线 1号抗孢囊线虫病在 1991~1993年试验中该品种位次为 13~14,属低产品种,但又耐盐碱,适于西部风沙盐碱土区种植。但其较耐连作,1994年在连作三年茬口上种植该品种时产量较高,位次升至第 4,产量为 1 860.0 kg/hm²,可以考虑在黑龙江省中部黑土区,连作年限较长地块种植。合丰 25在 4年试验中产量位次在 2~8之间,连作年限较长时产量较低,不适于连作地种植。庆 84-097和庆 322属抗线虫品种(系),4年测产结果其均居中间,可在线虫病发生严重地块种植。

2.3 考种结果

考种结果分析表明:1994年产量较高的几个品种(系)与其它品种(系)相比单株荚数较多。1994年黑农 35 垦农 5号、合丰 25和绥农 10分别为 25.6 26.1 25.9和 21.8个;株粒数、株粒重及百粒重也相对高于其它品种(系),海 88-350 海 90-716株荚数,株粒数也较高,但百粒重太低(15~16g),使之单产不高。抗线 1号植株过高,株高超过 100cm,节间长,结荚部位偏高,3~4粒荚少,且百粒重过低(15.9~16.8g),不耐肥水。东农 42百粒重高(20.3~22.7g),由于株荚数少(14.8~17.9),成熟期偏晚,使正常产量难以发挥。垦农 5号是矮型品种,株高 52.5~66.5cm,但节间短,荚密,深受农民喜欢。

2.4 不同品种(系)品质差别

从考种结果看,不同品种(系)外观品质存在着差异。1994年子粒病害严重,各品种(系)灰斑病、紫斑病和霜霉病粒明显高于往年,但不同品种(系)病粒率不同。也有一些病粒率相对低的品种(系),如灰斑病粒率低于 2%的有黑农 35 垦农 5号、海 90-716 抗线 1号和绥农 10,品系庆 84-097和海 88-350病粒率最高,它们分别是 8.1%和 6.9%,1994年紫斑病粒较多,但黑农 35病率只有 1.8%,是 14个供试材料中最低的。较高的品种(系)有庆 84-097 绥

农 8号、海 88- 350,其紫斑病粒率分别为 7. 8%、6. 0% 和 6. 2% ,霜霉病粒低的品种 (系)有海 89- 365 庆 322和海 90- 716,它们分别为 2. 4%、2. 6%和 2. 4% ,绥农 8号、海 88- 350和庆 84- 097较高,分别为 7. 1%、6. 0%和 6. 0% ,总病粒率最高的是庆 84- 097和海 88- 350

大豆食心虫每年各品种均有发生 ,1994年虫食率最低的品种有垦农 5号 (0. 9%) ,黑农 35 (1. 9%)和合丰 25(1. 9%)。 最高的是海 89- 365(10. 6%)。 前三年结果同 1994年较一致 ,虫食率低的品种 (系)是垦农 5号、黑农 35和合丰 25

表 3 1991- 1994年品种 (系)筛选试验产量结果

品种 (系)	1991年产量		1992年产量		1993年产量		1994年产量	
	(kg /h m ²)	位次	(kg /h m ²)	位次	(kg /h m ²)	位次	(kg /h m ²)	位次
黑农 35	2835. 0	4	1986. 0	5	2158. 5	7	1992. 0	3
合丰 25	2892. 0	2	2100. 0	3	2044. 5	8	1767. 0	7
绥农 8号	2496. 0	9	1942. 5	6	1530. 0	12	1483. 5	14
抗线 1号	1848. 0	13	1086. 0	13	1200. 0	14	1860. 0	4
海 88- 350	3025. 5	1	1815. 0	9	2337. 0	5	1549. 5	12
海 89- 365	2835. 5	3	2115. 0	2	2616. 0	1	1591. 5	11
庆 84- 097	2635. 5	7	1600. 5	10	2410. 5	3	1833. 0	5
庆 322	2518. 5	8	1929. 0	7	2301. 0	6	1659. 0	9
海 90- 716			2172. 0	1	2572. 5	2	1549. 5	13
垦农 5号			2056. 5	4	2373. 0	4	2283. 0	2
81- 732			1428. 0	11	1714. 5	11		
东农 593- 1					1929. 0	9	1666. 5	8
东农 86- 6313					1515. 0	13	1600. 5	10
海 88- 502	2829. 0	5						
海 89- 022	2799. 0	6						
海 89- 619	2301. 0	10						
垦农 4号			2056. 5	4				
东农 1095			1914. 0	8				
881	1992. 0	11						
嫩丰 14	1305. 0	14						
合丰 30	1953. 0	12						
绥农 10							2550. 0	1
东农 42			1114. 5	12	1900. 0	10	1791. 0	6

对供试材料中表现好的主要品种 (系)进行品质分析 (见表 4)。 11个品种 (系)中蛋白质含量超过 40%的有 8个,垦农 5 庆 322和海 89- 365较低,其含量在 37% ~ 39% ,脂肪含量相差不多,均在 20% 左右 ,其中庆 322和海 90- 716稍高一些 ,分别为 20. 43%和 20. 67%。

3 结语与讨论

3. 1 不同品种 (系)在连作条件下 ,大豆根部病虫害发生程度有所差别 ,但没有高抗根腐病和

根潜蝇品种(系) 抗线 1号高抗大豆孢囊线虫病

- 3.2 从外观品质来看,黑农 35 垦农 5号、绥农 10和抗线 1号较其它品种(系)好。表现在病粒率和虫食率低。品质分析结果表明多数品种(系)蛋白质和脂肪含量差别不大,均比较高。
- 3.3 产量结果比较,垦农 5号、黑农 35和绥农 10较高,且比较稳定

表 4 不同大豆品种(系)品质分析

品种(系)	蛋白质(%)	脂肪(%)	品种(系)	蛋白质(%)	脂肪(%)
黑农 35	41.26	18.53	抗线 1号	40.46	19.24
垦农 5号	38.95	19.88	东农 42	42.37	18.07
庆 322	37.12	20.43	海 89- 365	38.60	18.63
绥农 8号	41.51	18.85	海 90- 716	41.28	20.67
绥农 10	40.47	18.56	海 88- 350	41.39	18.27
合丰 25	40.82	18.50			

3.4 综合分析结果表明品种黑农 35 垦农 5号、绥农 10较耐连作,并在连作 1~ 3年条件下可维持较高产量。在中南部黑土区值得推广应用。在孢囊线虫病较重并瘠薄地,且连作年限长的地块可考虑种植抗线 1号。

(参考文献略)

Study on Selection of Soybean Varieties for Resistance to Continuous Cropping

Xu Yanli Liu Aiqun Han Xiaozeng et al.

(Heilongjiang Institute of Agricultural Modernization of Chinese Academy of Sciences)

Abstract Continuous cropping experiment with 23 soybean varieties was conducted from 1991 to 1994 in field. The resistances of these varieties to diseases and pests were identified under natural condition to find out varieties tolerant to continuous cropping and with high-yield. The results showed that soybean variety Anti- nematode 1 had a high anti- nematode ability and no varieties resistant to ophiomyia root- miner and root rot were found among 23 soybean varieties. There were some evident difference among varieties. Ken Nong 5 was highly resistant to frog-eye leaf- spot. Ken Nong 5 and Hei Nong 35 were tolerant to continuous cropping and with stable output.

Key words Tolerance to Continuous cropping, Soybean, Varieties Selection