

黑龙江省东部地区大豆胞囊线虫防治技术研究

马 兰¹, 陈效杰¹, 姚文秋¹, 苗兴芬¹, 孙 雪¹, 刘玉芬²

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 佳木斯 154007; 2. 林口县农业技术推广中心 157600)

摘要 研究微生物磷钾制剂、生物型拌种剂、营养活化拌种剂等 10 种生物药剂, 甲拌磷、克百威 2 种化学药剂和抗线品系、抗线 2 号、抗线 4 号 3 种抗线品种对黑龙江省大豆胞囊线虫病的防治效果及大豆生育性状的影响, 试验结果表明, 微生物磷钾制剂防治大豆胞囊线虫病效果最好, 芽孢杆菌对大豆胞囊线虫病无效; 3 个抗线品种对大豆胞囊线虫病的防治效果较好, 其中抗线品系防治效果最好, 依次是抗线 2 号、抗线 4 号。

关键词 大豆; 胞囊线虫病; 防治技术

中图分类号 S 565.108 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)02-0218-05

CONTROL OF SOYBEAN CYST NEMATODE IN HEILONGJIANG PROVINCE AND RELATION WITH GROWTH CHARACTER

MA Lan¹, CHEN Xiao-Jie¹, YAO Wen-qiu¹, MIAO Xing-feng¹, SUN Xue¹, LIU Yu-fen²

(1. Heilongjiang Agriculture Occupational Technology College, Jiamusi 154007; 2. Linkou County Agriculture Promotion Center 157600)

Abstract This paper studied the control of soybean cyst nematode in Heilongjiang province and influence on soybean growth character by using Phosphorus Potassium Key, Huo Long Shen Di, Gen Bao, Shen Nong Bao and Hu Miao Shen, Qian Jin Ding, biological seed-coating NEB, Su Fa No. 2 seed-coating, special fertilizer for resistant soybean cyst nematode, harpins protein, bacillus, ten biology medicament in all, and Phorate, carbofuran, two chemical medicament in all, and anti-cyst nematode four, anti-cyst nematode two, anti-cyst nematode line, three anti-cyst nematode varieties in all, screen out biology medicaments and disease-resistant varieties suitable for control of the soybean cyst nematode in Heilongjiang province.

Key words Soybean; Cyst nematode; Control

大豆胞囊线虫对大豆的危害性是很严重的, 根据美国“大豆病害损失估计委员会”(Soybean Disease Loss Estimate Committee)的报告, 从 1974 ~ 1992 年期间, 大豆胞囊线虫病一直是美国南部 16 个州最严重的病害。1991 年和 1992 年美国南部州所有大豆病害造成的大豆产量损失分别为 12.6%

和 11.1%, 大豆胞囊线虫病造成的产量损失分别为 3.08% 和 2.5%, 仍居所有病害之首 (Sciumbato, 1993)^[1]。美国中北部地区由于大豆胞囊线虫病造成的损失每年达 2 亿美元 (Wang, 2000)^[2]。在中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、河南、山东、山西、陕西、安徽、北京、江苏等省市均有发生。中国主要

的大豆产区黑龙江省受害面积约在 67 万 hm² 左右,一般减产 20% ~ 30%,严重的达 70% ~ 80%,并且每年出现许多大面积绝产地块(李国祯等,1993)^[3]。目前生产中大豆胞囊线虫病防治方法主要采用化学农药拌种,防效期 1 个月左右,取得了一定的成效,但不是十分理想。同时,化学农药的大量使用,给环境和人类自身造成重大的伤害。生物防治和利用抗性品种具有对人畜毒性较小、不污染环境以及病虫不易产生抗药性等优点而日益受到人们的青睐,逐渐成为人们研究的热点。因此,对黑龙江省大豆胞囊线虫病防治技术研究,成为生产中急需解决的课题,对指导黑龙江省大豆生产具有现实的指导意义。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 试验药剂 微生物磷钾制剂(哈尔滨市德赛化工有限公司)、10% 火龙神敌(中国新疆汇通旱地龙腐植酸有限责任公司)、生物型拌种剂(黑龙江省齐齐哈尔市合成助剂厂)、营养活化拌种剂(齐齐哈尔市龙溪生物高科)、千斤顶(齐齐哈尔市富尔农艺有限公司)、10% NEB 生物种衣剂(北京金诺创新公司)、37% 速发 2 号种衣剂(哈尔滨市德赛化工有限公司)、58% 抗大豆胞囊线虫专用肥(福生有限公司)、Harpins 蛋白(南京农业大学)、5% 甲拌磷颗粒剂(江苏丰山集团有限公司)、35% 克百威(浙江禾田化工有限公司)。

1.1.2 试验品种 抗线 4 号、抗线 2 号、抗线品系和绥农 14-3(CK),以上种子全部由黑龙江省农科院合江农科所种子公司提供。

1.2 试验处理

微生物磷钾制剂、10% 火龙神敌、生物型拌种剂、营养活化拌种剂、千顶、10% NEB 生物种衣剂、37% 速发 2 号种衣剂、芽孢杆菌、5% 甲拌磷、35% 克百威进行拌种处理;Harpins 蛋白播种前进行土壤处理;58% 抗大豆胞囊线虫专用肥苗后穴施处理;种植抗线 4 号、抗线 2 号、抗线品系、绥农 14-3(CK)品种,共 16 个处理。

试验地点设在黑龙江省桦川县梨丰乡东兴村,小区长 5 m,4 行区,小区面积 15 m²,3 次重复,随机排列,常规管理。

1.3 试验方法

土壤为岗地白浆土,有机质 3.7%,pH 为 5.4,前茬大豆,播期为 2006 年 5 月 13 日,机械开沟施肥,人工精量点播,播量为 60 kg/hm²,施肥量为磷酸二胺 150 kg/hm² + 尿素 45 kg/hm²。

真叶期调查出苗率、药害情况;4 片复叶期调查胞囊线虫病发病率、病情指数、防治效果。每次调查时,挖取小区大豆植株,进行胞囊分级调查,每小区保持 1 ~ 2 垄不挖取植株,以备秋天测产用;4 片复叶期结合病害调查同时调查生育性状,调查株高、根长、植株干重、鲜重、根瘤数量及根体积,在大豆收获期进行植株产量性状调查,调查公顷收获株数、株高、有效荚、无效荚、株粒数、株粒重、百粒重、小区产量、公顷产量。

取样方法:小区试验每处理取 3 点,每点取 5 株(或每点 1 ~ 2 m²),产量调查时实收。

2 结果与分析

2.1 胞囊线虫病防效分析

2.1.1 不同大豆品种对胞囊线虫病的抗病性 不同品种对胞囊线虫病的抗病性进行显著性测验,见表 1。结果表明,绥农 14-3(CK)与各抗线品种间差异达到了显著水平,表明在抗胞囊线虫病上采用抗线品种是有效的。

表 1 不同品种处理胞囊线虫病情指数显著性
Table 1 Significance between the influences of different varieties on disease index of soybean cyst nematode

处理 Varieties	\bar{x} Average of disease index	显著性 Significance level	
		5% 1%	
		5%	1%
绥农 14-3Suinong14-3(CK)	52	a	A
抗线 4 号 Resist SCN4	25	b	AB
抗线 2 号 Resist SCN	218	b	B
抗线品系 Cultivars of resist SCN	14	b	B

2.1.2 不同药剂对胞囊线虫病的防效 对不同药剂间胞囊线虫病防效进行显著性测验,见表 2。结果表明,芽孢杆菌与微生物磷钾制剂对胞囊线虫病影响差异达到显著水平。微生物磷钾制剂防治胞囊线虫病效果最好,芽孢杆菌对胞囊线虫病无效,其他处理间无显著差异。

表2 不同药剂处理胞囊线虫病病情指数显著性
Table 2 Significance between the influences of different medicaments on disease index of soybean cyst nematode

处理 Varieties	\bar{x} Average of disease index	显著性	
		Significance level	
		5%	1%
芽孢杆菌 Gemma bacillus	54	a	A
绥农 14-3 Suinong14-3 (CK)	52	a	A
NEB 生物种衣剂 Biological seed coating NEB NEB	51	ab	A
Harpins 蛋白 Harpins Proteide	47	ab	A
抗大豆胞囊线虫专用肥 Special fertilizer for resistant	45	ab	A
生物型拌种剂 Creature seed treatment solution	43	ab	A
克百威种衣剂 Carbonfuran seed coating	43	ab	A
甲拌磷 Phorate	39	ab	A
火龙神敌 Huolongshendi	37	ab	A
速发 2 号种衣剂	35	ab	A
Sufa No. 2 seed coating			
千斤顶 Lifting jack	29	ab	A
营养活化拌种剂 Nutrition activates of seed treatment solution	29	ab	A
微生物磷钾制剂 Microorganism P K drug	21	b	A

表3 不同品种间生育性状比较
Table 3 Comparison of growth characters of different soybean varieties

处理 Varieties	株高 (cm) Plant height	根长 (cm) Root length	根体积 (mL)	地上鲜重 (g)	地下鲜重 (g)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	根瘤数 (个)
			Bulk of root	Over ground fresh weight	Under ground fresh weight	Over ground dry weight	Under ground dry weight	Root nodule number
抗线 4 号 Resist SCN 4	12.40	15.83	0.96	2.99	0.87	0.69	0.26	10.90
抗线 2 号 Resist SCN 2	12.40	13.70	1.20	3.51	0.90	0.75	0.28	8.73
抗线品系 Cultivars of resist SCN	12.87	14.80	1.39	4.18	1.18	0.90	0.34	14.23
绥农 14-3 Suinong14-3 (CK)	11.69	13.36	0.92	3.04	0.86	0.58	0.24	6.53

表4 不同药剂处理对大豆生育性状的影响
Table 4 Influence of different medicaments on soybean growth characters

处理 Varieties	株高 (cm) Plant height	根长 (cm) Root length	根体积 (mL)	地上鲜重 (g)	地下鲜重 (g)	地上干重 (g)	地下干重 (g)	根瘤数 (个)
			Bulk of root	Over ground fresh weight	Under ground fresh weight	Over ground dry weight	Under ground dry weight	Root nodule number
微生物磷钾制剂 Microorganism P K drug	13.08	13.82	1.00	3.02	0.74	0.62	0.27	11.27
火龙神敌 Huolongshendi	11.33	15.83	0.96	2.01	0.97	0.55	0.27	10.47
生物型拌种剂 Creature seed treatment solution	12.23	14.12	1.07	2.78	0.91	0.59	0.21	12.90

(续表 4)

处理 Varieties	株高 (cm) Plant height	根长 (cm) Root length	根体积 (mL) Bulk of root	地上鲜重 (g) Over ground fresh weight	地下鲜重 (g) Under ground fresh weight	地上干重 (g) Over ground dry weight	地下干重 (g) Under ground dry weight	根瘤数 (个) Root nodule number
营养活化拌种剂								
Nutrition activates of seed treatment solution	13.33	14.65	1.27	3.05	0.70	0.59	0.26	10.87
千斤顶 Lifting jack NEB 生物种衣剂	11.94	14.25	1.14	2.85	0.94	0.53	0.26	13.97
Biological seed coating NEB 速发 2 号种衣剂 Sufa	12.19	14.33	0.87	2.96	0.93	0.59	0.26	16.23
No. 2 seed coating 抗大豆胞囊线虫专用肥	12.66	13.91	1.12	2.95	0.91	0.58	0.26	10.67
Special fertilizer for resistant soybean cyst nematode	12.60	13.93	0.86	2.97	1.00	0.54	0.28	12.57
Harpins 蛋白 Harpins Proteide	11.70	15.40	1.03	2.64	0.91	0.56	0.26	11.23
芽孢杆菌								
Gemma bacillus	12.45	14.37	0.67	3.13	0.98	0.58	0.28	13.97
甲拌磷 Phorate	12.33	15.25	1.12	3.52	1.05	0.64	0.28	11.23
克百威种衣剂								
Carbonfuran seed coating	13.40	14.71	1.18	3.34	1.08	0.62	0.30	12.43
绥农 14-3 Suinong14-3(CK)	11.69	13.36	0.92	3.04	0.86	0.58	0.24	6.53

表 5 不同药剂处理产量显著性 (kg/hm²)

Table 5 Significance between the influences of different medicaments on yields of one hectare

处理 Treatments	\bar{x}	显著性 Significance level	
	Average of yields of one hectare	5%	1%
营养活化拌种剂 Nutrition activates of seed treatment solution	2130.00	a	A
微生物磷钾制剂 Microorganism P K drug	2110.06	a	A
芽孢杆菌 Gemma bacillus	2104.95	a	A
克百威种衣剂 Carbonfuran seed coating	2020.95	a	B
抗大豆胞囊线虫专用肥 Special fertilizer for resistant soybean cyst nematode fertilizer of resist SCN	1995.00	a	B
速发 2 号种衣剂 Sufa No.2 seed coating	1988.47	a	B
甲拌磷 Phorate	1755.45	b	BC
绥农 14-3 Suinong14-3 (CK)	1752.00	b	C
火龙神敌 Huolongshendi	1684.95	b	C
千斤顶 Lifting jack	1654.95	b	C
NEB 生物种衣剂 Biological seed coating NEB	1630.05	b	C
Harpins 蛋白 Harpins Proteide	1627.05	b	C
生物型拌种剂 Creature seed treatment solution	1615.05	b	C

2.3.2 不同大豆品种间产量比较 不同品种处理对产量的影响作显著性测验,见表。结果表明,抗线品系与绥农 14-3 间差异达到了显著水平。

表 6 不同品种处理产量显著性(kg/hm²)
Table 6 Significance between the influences of different varieties on yield of one hectare

品种 Varieties	\bar{x} Average of yields of one hectare	显著性 Significance level	
		5%	1%
抗线品系 Cultivars of resist SCN	1954.95	a	A
抗线 4 号 Resist SCN 4	1920.00	ab	A
抗线 2 号 Resist SCN 2	1765.05	b	A
绥农 14-3 Suinong14-3(CK)	1752.00	b	A

3 讨论

3.1 从防效上看,国内外多年来的研究与生产实践已经证明,应用抗线虫病品种是防治大豆胞囊线虫病最经济、最安全的有效措施。本研究涉及的抗线品种表现出显著的抗性差异,这与以往的研究结果一致。其中抗线品系对胞囊线虫抗性最强,采用抗线品种是经济有效的,且产量最高,在胞囊线虫重发区值得推广使用;本试验中芽孢杆菌与微生物磷钾制剂对胞囊线虫病影响差异达到显著水平,其中微生物磷钾制剂防治大豆胞囊线虫病效果最好。芽孢杆菌对大豆胞囊线虫无防治效果。其他处理间没有显著差异,微生物磷钾制剂、营养活化拌种剂、千斤顶、速发 2 号种衣剂、火龙神敌 5 个处理防治胞囊线虫的效果超过或接近于化学药剂甲拌磷、克百威。

3.2 从生育性状结果分析看,火龙神敌、Harpins 蛋白等 13 种试验药剂对大豆根系长度均有促进作用;NEB 生物种衣剂对大豆根瘤数量促进作用最明显;克百威种衣剂处理的大豆株高、地下鲜重、地下干重高于其他处理;甲拌磷处理的大豆地上鲜重、地上干重最高;营养活化拌种剂处理对大豆根体积有促进作用。

抗线品系地上鲜重、地下鲜重、地上干重、地下干重、株高、根瘤数量、根体积、公顷产量优于其他品

种;抗线 4 号根系最长。

3.3 从产量性状结果分析看:产量从高到低依次是营养活化拌种剂、微生物磷钾制剂、芽孢杆菌、克百威、抗大豆胞囊线虫专用肥、速发 2 号种衣剂、甲拌磷、绥农 14-3(CK)、火龙神敌、千斤顶、NEB 生物种衣剂、harpins 蛋白、生物型拌种剂。

3.4 从试验结果分析看:建议在生产中可以使用防效好产量高的营养活化拌种剂、微生物磷钾制剂、速发 2 号种衣剂及抗线品系。

参 考 文 献

[1] Sciumbato, G. I., D. L. Tumage. Southern United States soybean disease loss estimate for 1992. Proc. of the southern soybean disease workers, 1993. 31-37.

[2] Wang, P. A. Donald, T. L. Lniblack, et al. Soybean cyst nematode reproduction in the North Central United States. Plant Disease, 2000, 84: 77-82.

[3] 李国祯, 杨兆英, 王守义, 等. 抗大豆胞囊线虫病育种的进展[J]. 大豆通报, 1993, 3: 27-29.

[4] 孙漫红, 刘杏忠, 缪作清. 大豆胞囊线虫病 (*Heterodera glycines* Ichinohe) 生物防治研究进展[J]. 中国生物防治, 2000, 16 (3): 136-141.

[5] 王中田. 大豆胞囊线虫病发生规律及防治[J]. 中国油料, 1983, (3): 62-67.

[6] 吴海燕, 远方, 陈立杰, 等. 大豆胞囊线虫病 (*Heterodera glycines* Ichinohe) 与大豆抗胞囊线虫病机制的研究[J]. 大豆科学, 2001, 20(4): 286-289.

[7] 辛惠普, 范文艳, 龙雨, 等. 大豆胞囊线虫病 (*Heterodera glycines* Ichinohe) 的发生与防治[J]. 现代化农业, 2002, 307(2): 5-6.

[8] 张新德, 谢云清, 沈国生, 等. 大豆根腐病与胞囊线虫病生物防治试验研究与示范应用[J]. 现代化农业, 1995, 193(8): 6-8.

[9] 朱知运, 泡河军, 董汉文, 等. 大豆胞囊线虫病 (*Heterodera glycines* Ichinohe) 的发病规律及其预防措施[J]. 内蒙古农业科技, 2002, (4): 7-8.

[10] Subbtin S A, Peng D L, Moens M. Arapid method for the identification of the soybean cyst nematode *Heterodera glycines* using duplex PCR[J]. Nematology. 2001, 3(4): 365-371.

[11] WU Hai-yan, DUAN Ya-xi, CHEN Li-jie, et al. The influenes of different soybean cultivars on the dynamics of *Heterodera glycine* race [J]. Nematology, 2004, 4(2): 239.