

林木废弃物松树皮对大豆孢囊线虫病防治效果及大豆生长的影响^{*}

李新民¹ 王克勤¹ 刘春来¹ 徐伟钧¹ 郭启华² 王德刚²

(1. 黑龙江省农业科学院植保所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省安达市农业技术中心, 164000)

摘要 利用林木加工废弃物松树皮粉作为土壤处理剂的盆栽和田间研究结果表明, 松树皮粉剂处理土壤后, 减轻了大豆孢囊线虫对大豆根系的侵染与为害, 根系寄生孢囊数和土壤孢囊量明显降低, 对大豆孢囊线虫病的田间防治效果为 46.88%。同时, 促进了土壤中有益微生物大豆根瘤菌的侵染和根瘤着生、大豆根瘤数、根瘤重和植株干物重显著增加, 具有防病增产的作用。

关键词 松树皮粉剂; 大豆生长发育; 大豆孢囊线虫病; 防治

中图分类号 S 435. 651 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2002)02-0144-03

0 前言

大豆孢囊线虫 (*Heterodera glycines*) 病是国内外大豆产区的一个主要病害。目前主要采用非寄主作物轮作、抗病品种和杀线虫剂处理种子及土壤几项措施相结合的办法进行防治。化学防治虽收到了一定的效果, 但化学药剂毒性大, 污染环境, 有悖于当今社会强调可持续发展的主流。早期关于防治线虫病害的文献强调保持土壤有机质含量高的重要性, 许多研究指出, 在感染线虫的土壤中, 增施粪肥能有效地降低线虫的密度, 提高作物产量^[1, 2], 或利用一些作物残茬、油籽饼和工业副产品可有效地减轻大豆孢囊线虫的危害^[3, 4]。松树皮为森林采伐加工的废弃物。本研究是尝试用松树皮粉剂作为土壤处理剂, 探讨对大豆孢囊线虫病防治和大豆生长影响的研究报道。

1 材料与方法

1.1 盆栽试验

试验 I: 盆栽用土壤采之于安达市中本镇农技站大豆孢囊线虫病常年发生严重的地块, 前茬为大

豆。孢囊基础含量为 57 个/100cm³ 土。

采集后的土壤过筛, 除去根茬和石块。松树皮经粉碎后制成粉剂。以每公斤土壤为基础设置 5 个处理(包括对照)剂量, 并充分与土壤混合。同时以 3% 呋喃丹颗粒剂(FMC 公司产)(常用量)设置对照化学药剂处理。共进行二年的重复试验。第一年每盆保留 3 株大豆, 每处理重复 3 次, 第二年每盆保留 4 株大豆, 每处理重复 4 次。于第一代孢囊出现盛期, 调查大豆根系孢囊量和采用漂浮法测定土壤中孢囊数量。

1.2 田间试验

试验 II: 试验在省农科院植保所重茬种植大豆 4 年的地块进行。设松树皮粉剂 5kg/667m², 3% 呋喃丹颗粒剂(FMC 公司产)5kg/667m² 和空白对照 3 个处理, 4 次重复, 小区面积 21m²。播前, 开沟后施入松树皮粉剂或对照药剂, 覆土后, 点播大豆。于第一代孢囊出现盛期, 调查土壤中孢囊数、根系孢囊数及其它生长发育指标。

2 结果与分析

2.1 对大豆孢囊线虫寄生根系数量及土壤中孢囊量的影响

* 收稿日期: 2001-01-16

基金项目: 黑龙江省青年基金研究项目。

作者简介: 李新民(1964-), 男, 副研究员, 研究方向生物防治病虫害。

图 1 不同剂量的松树皮粉剂处理土壤后, 大豆根系上的孢囊数量及土壤中孢囊数显著的低于对照 ($P<0.05$)。进一步分析表明, 各处理对大豆孢囊

线虫病 2 年的平均防治效果在 46.95%—72.17% 范围。同时, 土壤中孢囊数量比对照降低了 37.60%—65.93%。

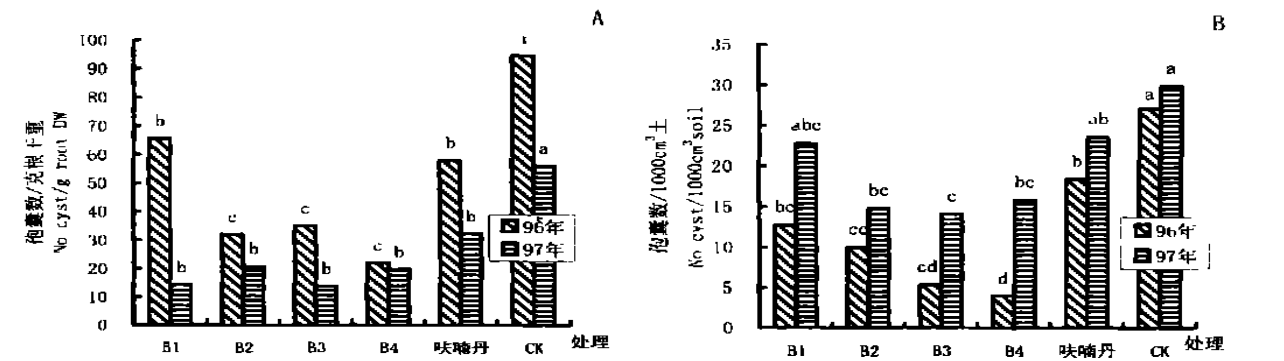


图 1 不同处理大豆根系孢囊数量及土壤孢囊数

A. 根系孢囊数; B. 土壤孢囊量, 图中同一柱状图相同字母表示多重比较差异不显著 ($p=0.05$)

Fig 1 The cyst number in soybean root and soil in different treatment

A. The cyst number in roots B. The cyst number in soil, Columns with the same letter are not significantly different based on LSD ($p=0.05$)

2.2 对大豆植株生长发育的影响

表 1 可以看出, 松树皮粉剂处理土壤后, 促进了土壤有益微生物——根瘤菌对大豆根系的侵染和着生。在初花期调查各处理的大豆根瘤数和根瘤重都

比对照有明显的增加。同时, 各处理大豆生物产量也都有所提高。另外, 从反映大豆根系生长状况的根条比参数来看, 部分处理及 3% 咪喃丹颗粒剂处理的根条比都明显高于对照, 表明了由于根部病

表 1 松树皮粉剂对大豆植株生长发育的影响

处理	根瘤数(个/盆)	瘤重(mg/盆)	植株干重(克/盆)	根干重(克/盆)	根条比
Treatment	Nodules/ pot	Nodule weight mg/ pot	Plant dry weight g/ pot	Root dry weight g/ pot	Root/shoot
B ₁	353.75 ^{abc}	3290 ^{ab}	46.09 ^{ab}	9.28	0.20
B ₂	409.50 ^{bcd}	4020 ^{bc}	42.66 ^a	9.06	0.21
B ₃	528.25 ^d	4830 ^c	44.25 ^{ab}	11.18	0.25
B ₄	438.00 ^{cd}	3540 ^{ab}	43.20 ^a	8.49	0.20
3% 咪喃丹药剂	258.00 ^a	2860 ^a	47.61 ^b	8.95	0.19
CK	279.75 ^{ab}	2580 ^a	42.26 ^a	7.58	0.18

注: 表中相同字母表示平均值间多重比较测验 $p=0.05$ 差异不显著。

Columns with the same letter are not significantly different based on LSD ($p=0.05$)

表 2 松树皮粉剂对田间大豆孢囊线虫及大豆生长的影响

处理*	根系孢囊数	防效(%)	土壤孢囊数	比对照降低(%)	根瘤数	根瘤重	植株干重
Treatment	Cyst/10 P	Control effect	Cyst/ 100 cm ³ soil	Decrease%	Nodule/ 10P	(毫克/10株) N. W. mg/ 10P	(克/10株) Plant D. W. (g/ 10P)
松树皮粉剂	59.5	46.88	12.50	19.35	146.3 ^b	1753.3 ^{bc}	28.63
3% 咪喃丹	77.3	30.98	14.25	8.06	122.5 ^{ab}	1492.5 ^b	31.40
对照	112	—	15.50	—	73.5 ^a	905.6 ^a	26.49

注: 表中相同字母表示平均值间多重比较测验 $p=0.05$ 差异不显著。

Columns with the same letter are not significantly difference on LSD ($p=0.05$).

害的减轻, 促进了植株根系的生长和发育, 也为其后的生长发育奠定了基础。

林木加工废弃物松树皮粉剂对田间小区大豆孢囊线虫病防治及植株生长影响的研究结果见表 2。

2.3 田间小区应用研究

表中可以看出, 松树皮粉剂施入土壤后, 大豆根系孢

囊数明显低于对照, 对大豆孢囊线虫病的防治效果高于对照药剂 3% 呋喃丹颗粒剂的处理, 达 46.88%。同时, 处理后的大豆植株生长状况优于对照植株, 大豆根瘤数和根瘤重、植株干物重显著高于对照植株。

3 讨论

许多研究表明, 通过利用改变土壤和作物根际生态条件的措施, 如增施有机肥和土壤添加剂, 可达到防病增产的目的。本研究利用林木加工废弃物松树皮粉剂作为土壤处理剂, 不仅减轻了大豆孢囊线虫对大豆根系的侵染与为害, 根系寄主孢囊量明显降低。同时, 促进了土壤中有益微生物大豆根瘤菌的侵染与根瘤着生, 提高了大豆植株干物质生产, 为人们充分利用废弃资源, 发展无公害大豆生产开辟了一条新途径。

通过对增施有机肥或土壤添加剂进行土壤和根际生态调控的防病增产机制的研究, 归纳起来有二者作用: 一是增加土壤有机质, 改良土壤结构, 促进植株生长, 增强抗病性; 二是有机物料在土壤分解过程中释放出多种化合物, 抑制了病原微生物的活动, 微生物间固有的拮抗作用得以加强。松树皮是一种富含复杂酚类聚合物的有机物料^[9], 这些物质通过特定种群的微生物胞外酶作用下降解释放出各种酚

类化合物, 如香草醛、丁香醛和松柏醛等。许多研究已证实^[6, 7], 酚类化合物具有降低线虫对作物根系侵染作用, 而表现出杀线活性。关于松树皮这种特定有机物料作为土壤处理剂对大豆孢囊线虫的防治作用机制, 有待进一步从土壤中特定种群的微生物代谢活动的变化等方面加以研究和揭示。

参 考 文 献

- 1 杨振堂. 大豆孢囊线虫病防治研究概述[J]. 国外农学—大豆, 1984, 4.
- 2 Akhtar M. A. M. Control of plant parasitic nematodes with agro-waste soil amendment[J]. Pakistan Journal of Nematology, 1990, 8 (1): 25—28.
- 3 Mian H., Rodriguez-kabana R. Soil amendments with oil cakes and chicken litters for control of *Meloidogyne arenaria* [J]. Nematologica, 1982, 12: 205—220.
- 4 Huebner R. A., Rodriguez-kabana R. Hemicellulosic waste and urea for control of plant-parasitic nematodes: Effect on soil enzyme activities[J]. Nematologica, 1983, 13: 37—54.
- 5 Hurst H. M., Burges N. A. Lignin and humic acids. In Soil Biochemistry[M]. Vol. 1 Eds A. D. McLaren and H. L. Peterson, 1968, pp260—286. Marcel Dekker, NY.
- 6 Rodriguez-kabana R. Organic and inorganic amendments to soil as nematode suppressants[J]. J. Nematology, 1986, 18: 129—135.
- 7 Sitaranmaiah K., Khan A. M. The possible effect on *Meloidogyne javanica* of phenolic compounds produced in amended soil[J]. J. Nematology, 1974, 6: 152.

EVALUATION OF POWDERED PINE BARK FOR THE CONTROL OF *Heterodera glycines* ON SOYBEAN

Li Xinmin Wang Keqing Liu Chunlai Xu Weijun

(Plant Protection Institute, HAAS, Harbin 150086)

Abstract The pot and field experiments were conducted using the powdered pine bark to treat soil. The results indicated that the forest wood waste eased the soybean disease caused by *Heterodera glycines*, Field control effect was 46.88%, the cyst number in soil was reduced. The soil microorganism activity was improved due to the organic material added to soil, which enhanced the infection by soybean *Rhizobium japonica* and the nodule formation.

Key words *Heterodera glycines*; Control effect; Plant growth; Pine bark