

人参锈腐病病原菌自然越冬情况研究

刘 哲¹, 陈晓林², 韩永忠²

(1. 吉林医药学院 药学院, 吉林 吉林 132013; 2. 吉林省参茸办公室, 吉林 长春 130033)

摘 要:以人参锈腐病病原菌为试材, 将人参锈腐病病原菌侵染的土样分别填埋至 5~25 cm 土层中, 研究其在不同深度土层中自然越冬情况。结果表明: 自然越冬后各层锈腐病病原菌均有一定浓度的存活, 且病原菌存活率随土层加深而升高。

关键词:人参; 锈腐病病原菌; 自然越冬; 孢子数量

中图分类号:S 435.675 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)03-0160-04

人参锈腐菌作为人参生长过程中的重要土传病害, 长期危害着人参的根或茎基部^[1-2], 并可侵染各年生人参, 参株各个部位均能被感染。感病组织均出现锈色、红褐色斑点, 由外表延伸到内部, 严重时, 可由干腐变为湿腐而加重烂根。1966 年戚佩坤等^[3]调查鉴定, 将吉林省人参锈腐病菌定为 3 个种: 1) *Ramularia destructans* Zinss; 2) *R. panacicola* Zinss; 3) *R. SP.*。吴寿兴^[4]将人参生柱孢(*C. panacicola*) 列为人参锈腐病主要病原菌, 而将 *C. destructans* 列为次要病原菌。后严雪瑞^[5]将人参锈腐病菌分为 4 类: *Cylindrocarpon destructans* (Zinns.) Scholton、*Cylindrocarpon panacicola* (Zinns) Zha et Zhu、*Cylindrocarpon panacis* Matuo et Miyazawa、*Cylindrocarpon obtusisporum* (Cooke & Harkness) Wollenw. 白容霖等^[6]研究发现, 人参锈腐病菌具有潜伏侵染的特性, 在 1~5 年生外观无病斑的参根内, 普遍带有潜伏的锈腐病菌。

中国人参产量以吉林省为最多, 产量占全国的 85%, 其中集安和抚松是吉林省的两大主要产地。该试验以集安、抚松地区人参为样本, 研究锈腐病病原菌在不同土层深度中自然越冬情况, 为人工种植人参防治锈腐病提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为取自吉林省集安市复兴村、吉林省抚松县东岗镇的锈腐病病参。HPG-400HX 智能型

人工气候植物箱, XSP-2CA 型光学显微镜, SW-CJ-2F 型双人双面净化工作台, LDZX-50KA 立式电热压力蒸汽灭菌器, 101-2A 型数显电热鼓风干燥箱, 血球计数板, 恒温培养箱, XSP-2CA 型光学显微镜, 高压蒸汽灭菌锅 LB-50L。

1.2 试验方法

1.2.1 分离、纯化 采用植物组织无菌培养分离法^[7]。在超净工作台内对当年秋季采收的样本人参分别进行常规分离处理, 然后用无菌水冲洗, 将染病组织移植于 PDA 平板培养基上, 25 °C 培养, 进行多次无菌纯化, 得锈腐病病原菌。

1.2.2 菌种鉴定 采用柯氏法则鉴定与锈腐病症状对比, 菌丝形态均符合人参锈腐病的特征^[7-11]。回接后人参被侵染部位初期在侵染点出现黄色小点带有白色菌丝, 逐渐扩大为近圆形、椭圆形或不规则形的锈褐色病斑。集安、抚松地区分离出病原菌为白化人参锈腐病病原菌。

1.2.3 锈腐病病原菌的培养 取已分离纯化的人参锈腐病病原菌, 经液体 PDA 培养基摇床培养 7 d 后, 经过适当稀释后用血球计数板测得抚松锈腐病病原菌(FX)数量为 1.1×10^7 cfu · mL⁻¹, 集安锈腐病病原菌(JX)数量为 3.2×10^7 cfu · mL⁻¹。

1.2.4 土样处理 取自然土样略经风干混匀后, 取每份 200 g 土样 30 份, 分别配制含 2 种锈腐病病原菌浓度数量级不同的 1×10^4 、 1×10^5 、 1×10^6 个 · mL⁻¹ 的菌液各 50 mL 与土样充分混合, 抚松病原菌(FX)和集安病原菌(JX)各 15 份。

1.2.5 填埋处理 将处理后的土样分别埋在地下 5、10、15、20、25 cm, 每层病原菌有 3 个浓度为 1×10^4 、 1×10^5 、 1×10^6 个 · mL⁻¹ 做为初始检测浓度。

第一作者简介: 刘哲(1983-), 男, 硕士, 实验师, 研究方向为药用植物学和生药学及新药研发。E-mail: oscarlzh@163.com.

收稿日期: 2016-10-20

1.3 项目测定

自然越冬后,陆续取出 5、10、15、20、25 cm 土样进行人参锈腐病原菌的数量检测,取 5 g 土样用 45 mL 无菌水并带有玻璃珠的三角瓶中,摇床内震荡 20 min 使土样与水充分混匀,后在超净操作台上分别把待测土样水溶液稀释成 10^2 、 10^3 、 10^4 倍,取 0.1 mL 涂在添加适量链霉素的 PDA 培养基上培养 5 次重复,约 5 d 后长出各种菌丝,根据人参锈腐病原菌菌丝形态特征判断出锈腐病原菌,并计数。

1.4 数据分析

根据自然越冬病原菌数量结果进行显著性测定,试验数据采用单因素试验统计分析 Duncan 新复极差检验法。

2 结果与分析

2.1 各土层病原菌数量

经过自然越冬的抚松人参锈腐病原菌(FX)和集安人参锈腐病原菌(JX)的数量变化,土层由浅入深 5、10、15、20、25 cm 土样试验检测结果及其差异显著性分析见表 1~5。

由表 1 可知,抚松和集安地区人参锈腐病原菌越冬存活率均随着原始浓度的增加而升高,且抚松锈腐病原菌(FX)越冬后存活率高于集安锈腐病原菌(JX)存活率;抚松和集安地区病原菌原始浓度为 1×10^6 个 $\cdot g^{-1}$ 时,重复性试验差异显著($P < 0.05$)。

表 1 5 cm 处人参锈腐病原菌越冬数量变化比较

菌种数量 /(cfu $\cdot mL^{-1}$)	I	II	III	IV	V	平均	差异显著性 0.05 0.01
抚松(FX) 1×10^4	2.2	1.5	2.4	1.3	1.6	1.80	
抚松(FX) 1×10^5	2.1	2.0	2.4	1.7	1.8	2.00	
抚松(FX) 1×10^6	2.3	2.5	2.6	2.2	2.3	2.36	a
集安(JX) 1×10^4	2.2	1.6	1.5	1.6	1.8	1.74	
集安(JX) 1×10^5	1.9	2.0	2.1	2.3	1.6	1.92	
集安(JX) 1×10^6	2.1	2.2	2.2	1.9	2.5	2.18	a

注:小写字母表示重复试验的差异显著性($P < 0.05$),下同。

由表 2 可知,抚松锈腐病原菌(FX)越冬后成活率仍高于集安锈腐病原菌(JX)越冬后成活率。土层深度为 10 cm 时,抚松和集安地区各浓度病原菌越冬后存活率较 5 cm 处均有所增加,但未呈现倍数关系。抚松锈腐病原菌(FX)原始浓度为 1×10^4 个 $\cdot g^{-1}$ 和 1×10^5 个 $\cdot g^{-1}$ 时,重复性试验差异显著($P < 0.05$),集安锈腐病原菌(JX)原始

浓度为 1×10^5 个 $\cdot g^{-1}$ 时,重复性试验差异极显著($P < 0.01$)。

表 2 10 cm 处人参锈腐病原菌越冬数量变化比较

菌种数量 /(cfu $\cdot mL^{-1}$)	I	II	III	IV	V	平均	差异显著性 0.05 0.01
抚松(FX) 1×10^4	2.8	2.9	2.9	3.3	3.1	3.00	a
抚松(FX) 1×10^5	3.1	3.3	3.4	3.5	3.4	3.34	a
抚松(FX) 1×10^6	3.3	3.5	3.6	4.2	3.7	3.68	
集安(JX) 1×10^4	3.2	2.6	2.6	2.8	2.8	2.80	
集安(JX) 1×10^5	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.04	a A
集安(JX) 1×10^6	3.1	3.4	3.6	3.7	3.5	3.48	

由表 3 可知,抚松和集安地区 15 cm 土层的人参锈腐病原菌数量增加,表明土层深度对病原菌自然越冬有一定影响。抚松锈腐病原菌(FX)原始浓度为 1×10^4 个 $\cdot g^{-1}$ 、集安锈腐病原菌(JX)原始浓度为 1×10^6 个 $\cdot g^{-1}$ 时病原菌,重复性试验差异显著($P < 0.05$)。

表 3 15 cm 处人参锈腐病原菌越冬数量变化比较

菌种数量 /(cfu $\cdot mL^{-1}$)	I	II	III	IV	V	平均	差异显著性 0.05 0.01
抚松(FX) 1×10^4	4.1	4.3	4.3	4.5	4.1	4.26	a
抚松(FX) 1×10^5	4.1	4.7	4.4	4.4	4.6	4.44	
抚松(FX) 1×10^6	4.8	5.2	4.9	5.2	5.5	5.12	
集安(JX) 1×10^4	4.2	3.9	4.6	4.0	3.8	4.10	
集安(JX) 1×10^5	3.9	4.0	4.5	4.7	4.0	4.28	
集安(JX) 1×10^6	4.6	4.4	4.4	4.5	4.8	4.54	a

由表 4 可知,抚松和集安地区 20 cm 土层的人参锈腐病原菌数量约为 5 cm 土层中病原菌数量的 3 倍。集安锈腐病原菌(JX)原始浓度为 1×10^5 个 $\cdot g^{-1}$ 时,重复性试验差异显著($P < 0.05$)。

表 4 20 cm 处人参锈腐病原菌越冬数量变化比较

菌种数量 /(cfu $\cdot mL^{-1}$)	I	II	III	IV	V	平均	差异显著性 0.05 0.01
抚松(FX) 1×10^4	6.1	6.3	7.3	6.8	6.9	6.66	
抚松(FX) 1×10^5	7.1	7.7	7.2	7.6	7.6	7.44	
抚松(FX) 1×10^6	7.8	7.9	8.8	9.2	8.5	8.44	
集安(JX) 1×10^4	6.2	6.5	6.7	6.7	6.8	6.56	
集安(JX) 1×10^5	7.0	7.1	6.9	6.7	7.0	6.94	a
集安(JX) 1×10^6	7.6	7.9	8.1	8.4	7.8	7.96	

由表 5 可知,抚松和集安地区 25 cm 土层的人参锈腐病病原菌越冬后成活率达到最高,各浓度人参锈腐病病原菌数量明显增加。抚松锈腐病病原菌(FX)原始浓度为 1×10^6 个 \cdot g $^{-1}$ 、集安锈腐病病原菌(JX)原始浓度为 1×10^5 个 \cdot g $^{-1}$ 和 1×10^6 个 \cdot g $^{-1}$ 时,重复性试验差异显著($P < 0.05$)。

表 5 25 cm 处人参锈腐病病原菌越冬数量变化比较

Table 5 Comparison of quantity change of pathogen of ginseng rusted root rot in 25 cm $\times 10^4$ 个 \cdot g $^{-1}$

菌种数量 /(cfu \cdot mL $^{-1}$)	I	II	III	IV	V	平均	差异显著性	
抚松(FX) 1×10^4	7.1	8.3	7.8	6.9	7.4	7.50	a	0.05 0.01
抚松(FX) 1×10^5	7.7	8.4	7.9	8.6	8.4	8.20		
抚松(FX) 1×10^6	8.8	8.9	9.2	9.0	8.9	8.96		
集安(JX) 1×10^4	7.2	6.9	7.7	7.2	6.9	7.22		
集安(JX) 1×10^5	7.8	7.7	7.5	8.0	8.0	8.00		
集安(JX) 1×10^6	8.6	8.6	8.5	8.3	8.8	8.58	a	

2.2 抚松和集安地区病原菌越冬情况

由图 1 可知,经过自然越冬后,抚松锈腐病病原

菌(FX)各浓度成活率均高于集安锈腐病病原菌(JX)成活率,但抚松和集安地区病原菌的数量变化趋势基本一致,病原菌成活率均随土层深度加深而增加。初始浓度和自然越冬成活率的关系不显著,病原菌在 15~25 cm 时数量增长较快,土层深度达到 25 cm 时土壤含菌量最高。

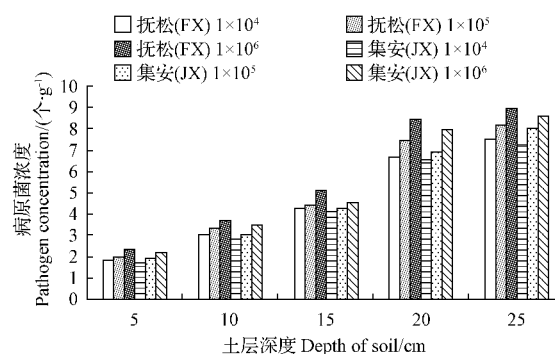


图 1 抚松和集安地区病原菌越冬情况比较

Fig. 1 Comparison of overwintering pathogen in Fusong and Ji'an region

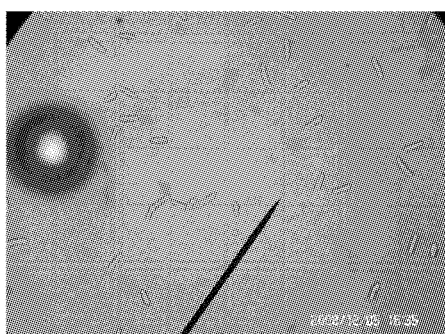


图 2 人参锈腐病病原菌血球计数板计数情况

Fig. 2 Counting pathogen of ginseng rusted root rot in counting chamber

3 讨论

人参锈腐病病原菌自然越冬后在土层为 15 cm 以下病原菌成活率量较大,可能是由于冬季雪层较厚,对深层土壤起到一定的保温作用,增加了病原菌越冬的成活率,在人工种植过程中可利用这一特性有针对性的进行防治。另外,针对平地栽参、老参地重复利用等不同情况,可根据不同土层厚度合理进行土地深翻、喷施农药等处理,来有效缓解人参锈腐病对人参的危害,确保优质人参的产量。

参考文献

[1] 傅俊范. 药用植物病理学[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
[2] LEE S G. *Fusarium* species associated with ginseng (*Panax ginseng*) and their role in the root-rot of ginseng plant[J]. Res Plant Dis, 2004,10(2):248-259.

[3] 戚佩坤,白恺. 吉林省栽培植物真菌病害志[M]. 北京:科学出版社,1996.
[4] 吴寿兴. 西洋参的主要病害及其防治[J]. 中药材科技,1979(4):28-31.
[5] 严雪瑞. 人参西洋参锈腐病菌比较生物学研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2002.
[6] 白容霖,王子权. 人参锈腐病参根内若干生物化学变化[J]. 植物病理学报,1989,19(2):77-81.
[7] 许文耀. 普通植物病理学实验指导[M]. 北京:科学出版社,2006.
[8] 戴芳澜. 中国真菌总汇[M]. 北京:科学出版社,1979.
[9] 邢来君,李明春. 普通真菌学[M]. 北京:高等教育出版社,1999.
[10] 张天宇. 半知菌分类研究的新进展[J]. 西北农业大学学报,1986,14(2):96-99.
[11] 张天宇. 中国真菌志-链格孢属[M]. 北京:科学出版社,2003.

DOI:10.11937/bfyy.201703038

防虫网专用豇豆新品种“宁蔬一号”的选育

王 强, 王 夏

(南京蔬菜科学研究所, 江苏 南京 210042)

摘 要:“宁蔬一号”是南京市蔬菜科学研究所自育自交系 N-2-5-1-3-2-1 为母本, 自交系 T-2 为父本, 杂交后系统选育的豇豆新品种。植株蔓生, 生长势强, 以主蔓结荚为主, 主蔓第 6~7 节着生第一花穗, 荚绿白色, 荚长 66~75 cm, 横径 0.76~0.85 cm, 单荚质量 26~35 g; 纤维少, 味较甜, 鲜味浓; 每 667 m² 产量 1 500 kg 左右; 具有耐热、耐湿、优质、丰产, 适应防虫网环境条件等特点, 适宜在长江流域和全国各地夏秋季节栽培。

关键词:豇豆; 新品种; 防虫网

中图分类号:S 643.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)03-0163-03

1 选育过程

N-2-5-1-3-2-1 是以“之豇 28-2”为母本, “红嘴燕”为父本进行杂交, 后代自交、分离、提纯, 经 6 代单株自交获得的遗传性状稳定的高代自交系, 蔓生, 中熟, 生长期 90~95 d; 荚长 63~67 cm, 粗 0.68~0.75 cm, 单荚质量 22~28 g, 荚绿白色, 尾部淡红色, 长圆条形; 豆荚肉质脆嫩, 纤维少, 荚形整齐, 抗逆性强; 田间表现抗病性较强, 植株生长势较旺。

自交系 T-2 是以“泰利美宝”豇豆品种的自交一代, 获得的低代自交系, 蔓生, 中晚熟, 生长期 95~100 d; 荚长 72~80 cm, 粗 0.72~0.80 cm, 单荚质量 25~34 g, 油绿色, 长圆条形, 肉质紧, 耐老化, 不鼓籽, 无鼠尾; 豆荚肉质脆嫩, 纤维少, 荚形整齐, 耐热、耐湿; 田间表现抗病性强, 植株生长势较旺。

2007 年以自育自交系 N-2-5-1-3-2-1 为母本, 自交系 T-2 为父本, 进行杂交并收获 F₁ 代种子, 经 7 代单株自交选育, 其中, 1~6 代自交系种植在高温高湿气候条件, 防虫网内进行选育, 得到了遗传性状稳定的高代自交系 08-3-1-6-2-5-2-3, 2010—2011 年在夏季防虫网内进行品种比较试验, 2012 年在夏季防虫网内进行生产示范试验, 2013—2014 年参加江苏省豇豆品种区域试验, 2015 年 5 月通过江苏省品种鉴定

第一作者简介:王强(1962-), 男, 本科, 推广研究员, 现主要从事豇豆育种等研究工作。E-mail:85423541@163.com

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金资助项目(cx10) 119)。

收稿日期:2016-09-28

Research on Ginseng Rust Rot Pathogen Under Natural Overwintering Conditions

LIU Zhe¹, CHEN Xiaolin², HAN Yongzhong²

(1, College of Pharmacy, Jilin Medical College, Jilin, Jilin 132013; 2, Jilin Province Ginseng and Garticulous Office, Changchun, Jilin 130033)

Abstract: Taking ginseng rust rot pathogens as the test materials, the natural overwintering in different depth soil layers was studied. The soil samples infected with the pathogen of ginseng rust were respectively buried in 5—25 cm soil layer, and to be after the winter the number of pathogenic bacteria in the soil was measured. The results showed that after the natural winter the living rust rot pathogens had a certain concentration in different depth soil layers, and the survival rate of rust rot pathogen increased with soil depth.

Keywords: ginseng; rust rot pathogens; natural overwintering; number of spore