

马铃薯培养根结线虫效果的研究

吴庆丽^{1,2}, 陈海燕¹, 廖金铃¹, 李素红¹, 秦刚¹, 王鲜¹

(1 华南农业大学 资源环境学院, 广东 广州 510642; 2 西南大学 柑桔研究所, 重庆 400716)

摘要:在比较根结线虫 *Meloidogyne* spp. 在番茄 *Lycopersicon esculentum* 和马铃薯 *Solanum tuberosum* 上培养效果的基础上, 研究了不同马铃薯品种对根结线虫的培养效果. 结果表明, 南方根结线虫 *M. incognita* 在所有 4 种供试马铃薯品种上均能较好地繁殖, 在大西洋和 958 品种上繁殖效果明显好于其他 2 个供试品种; 南方根结线虫、爪哇根结线虫 *M. javanica* 和花生根结线虫 *M. arenaria* 均可在马铃薯 958 品种上进行良好繁殖, 但不同根结线虫的繁殖效果有一定差异, 其中南方根结线虫的繁殖最好, 而爪哇根结线虫和花生根结线虫则相对较差.

关键词:马铃薯; 根结线虫; 培养

中图分类号: S432.45

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2006)04-0026-03

Culturing Effect of *Meloidogyne* spp. in Varieties of Potato

WU Qing-li^{1,2}, CHEN Hai-yan¹, LIAO Jin-ling¹, LI Su-hong¹, QIN Gang¹, WANG Xian¹

(1 College of Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

2 Institute of Citrus Research, South-West Univ., Chongqing 400716, China)

Abstract: Comparison of culture of *Meloidogyne* spp. in varieties of *Lycopersicon esculentum* and *Solanum tuberosum* was conducted. It was showed that four varieties of potato could successfully culture the *M. incognita*, and that the reproduction of the nematode in variety of Daxiyan and 958 were significantly better than in other two varieties. *M. incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria* could be successfully cultured on variety of 958, but the best for *M. incognita*.

Key words: *Solanum tuberosum*; *Meloidogyne*; culture

根结线虫 *Meloidogyne* spp. 是一类最重要的植物病原线虫, 发生广泛, 危害极大, 各种农作物由于遭受根结线虫危害所引起的产量损失大约达 10%. 根结线虫的繁殖和培养是进一步深入研究根结线虫的基础. 根结线虫是一种重要的专性寄生物, 其种群培养和保存一直是困扰研究工作深入进行的主要问题之一. 目前国内主要用盆栽番茄 *Lycopersicon esculentum*、烟草 *Nicotiana tabacum* 或者其他寄主的方法来培养根结线虫, 耗时多, 周期长, 不容易管理. 马铃薯 *Solanum tuberosum* 是一种很常见的经济作物, 用其块茎繁殖时, 形成具有强大分枝的须根系^[1], 有利于根结线虫的培养, 且由于植株所占空间相对较小, 可以在培养箱中控制培养条件, 从而达到保存或者

大量繁殖根结线虫的目的. 国外有一些学者用马铃薯保存根结线虫(个人通信), 但鲜见其培养根结线虫的报道. 本文对马铃薯繁殖和培养根结线虫的效果进行研究.

1 材料与方法

1.1 材料

南方根结线虫 *M. incognita*, 采自广州番茄根结线虫病地块, 用形态学鉴定为南方根结线虫, 于温室中盆栽扩繁, 以获得大量的南方根结线虫供试验用; 花生根结线虫 *M. arenaria* 和爪哇根结线虫 *M. javanica* 来自华南农业大学植物线虫研究室已保存的种群. 所用的 2 龄幼虫为挑取卵块孵化 1 周所得.

收稿日期: 2006-02-27

作者简介: 吴庆丽(1978—), 女, 硕士; 通讯作者: 廖金铃(1962—), 男, 教授, E-mail: jlliao@scau.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金(30471142); 教育部博士点基金(20050564009)

马铃薯 958,产地为河北,购买于广州农副产品市场;大西洋、紫花白、东农 303,产地均为韶关,由华南农业大学园艺学院曹先维老师提供. 粤星(8906)番茄,购买于广东省农业科学院蔬菜研究所.

1.2 方法

1.2.1 马铃薯和番茄的种植 选取健康无病的马铃薯块茎,冲洗干净后,种在装有 800 mL 灭菌砂的花盆中(140 cm × 140 cm),每盆种 1 个块茎,每 5 d 浇 1 次自来水,待根系形成后再接种;用营养较丰富的土种植番茄,待番茄植株出土 10 cm 左右后再接种.

1.2.2 南方根结线虫在马铃薯和番茄上的培养比较 分别种植马铃薯块茎和番茄于花盆中,置于培养箱中,温度 25 ℃,16 h 光照. 每个处理 3 盆. 所用马铃薯品种为 958.

1.2.3 马铃薯品种对根结线虫培养效果的影响 所选马铃薯品种为 958、大西洋、紫花白和东农 303. 温度 25 ℃,无光照. 每个处理 3 盆.

1.2.4 不同根结线虫在马铃薯品种 958 上的培养比较 分别用南方根结线虫、爪哇根结线虫和花生根结线虫接种马铃薯,温度 25 ℃,无光照. 每个处理 3 盆.

1.2.5 根结线虫接种和检查 待根系形成后,接种根结线虫 2 龄幼虫 1 000 条. 接种后 35 d 检查根结数、卵块数、2 龄幼虫、3 龄幼虫、4 龄幼虫和雌虫数.

2 结果与分析

2.1 马铃薯与番茄繁殖根结线虫效果的比较

表 1 的结果表明,南方根结线虫在马铃薯上的培养效果明显优于番茄. 马铃薯与番茄相比,马铃薯上产生根结数、卵块数、雌虫数和根内线虫总数显著多于番茄. 每株马铃薯块茎上形成的根结数、卵块数、根内 2 龄幼虫数、雌虫数和根内线虫总数分别为 534 个、297 个、177 条、461 条和 842 条. 而番茄根上则分别为 230 个、7 个、57 条、163 条和 417 条,而根内的幼虫总数则差异不大.

表 1 南方根结线虫在马铃薯和番茄上的培养效果比较¹⁾

Tab. 1 comparison of culture effect of *M. incognita* reproducing in potato and tomato

寄主 hosts	根结数 number of root-knots/个	卵块数 number of egg masses/个	2 龄幼虫 number of 2 nd -stage juveniles/条	根内幼虫总数 total number of juveniles in root/条	雌虫 number of female adults/条	根内线虫总数 total number of nematodes in root/条
马铃薯 potato	534 ± 31.67a	297 ± 5.86a	177 ± 15.72a	381 ± 21.66a	461 ± 19.40a	842 ± 40.83a
番茄 tomato	230 ± 2.91b	7 ± 1.53b	57 ± 3.48b	254 ± 14.17a	163 ± 21.28b	417 ± 10.82b

1)表中各数据为 3 次重复的平均值 ± 标准误,以株为统计单位,同列数据后字母相同者,表示差异不显著($P=0.05$,DMRT)

2.2 不同马铃薯品种对根结线虫繁殖效果的影响

表 2 的结果表明,供试马铃薯品种都可用于繁殖南方根结线虫,但不同马铃薯品种对根结线虫的繁殖效果有较大的不同. 对产生的根结数而言,以大西洋和东农 303 相对较好,958 和紫花白则相对较差;而产生的卵块数则以大西洋品种明显好于其他 3

个供试品种;根内幼虫总数以 958 品种明显好于其他 3 个供试品种;雌虫数和根内线虫总数均以 958 和大西洋品种的表现最好,东农 303 品种次之,紫花白较差. 4 个品种上根内产生的 2 龄幼虫数均无显著差异. 综合各种指标,初步认为大西洋和 958 品种的繁殖效果较好.

表 2 马铃薯品种对南方根结线虫培养的影响¹⁾

Tab. 2 The effect of potato varieties on *M. incognita* reproduction

马铃薯品种 varieties of potato	根结数 number of root-knots/个	卵块数 number of egg masses/个	2 龄幼虫 number of 2 nd -stage juveniles/条	根内幼虫总数 total number of juveniles in root/条	雌虫 number of female adults/条	根内线虫总数 total number of nematodes in root/条
958	418 ± 9.35b	281 ± 18.48b	226 ± 37.40a	310 ± 39.34a	566 ± 8.41a	876 ± 43.11a
大西洋 Daxiyan	585 ± 15.04a	559 ± 30.07a	119 ± 12.78a	202 ± 15.89b	557 ± 47.25ab	759 ± 60.51ab
紫花白 Zihuabai	379 ± 61.35b	299 ± 42.64b	116 ± 11.67a	201 ± 20.50b	332 ± 18.70c	534 ± 34.42c
东农 303 Dongnong303	493 ± 42.55ab	323 ± 12.53b	133 ± 9.49a	218 ± 8.82b	462 ± 28.67b	680 ± 36.13b

1)表中各数据为 3 次重复的平均值 ± 标准误,以株为统计单位,同列数据后字母相同者,表示差异不显著($P=0.05$,DMRT)

2.3 不同根结线虫在马铃薯上的繁殖效果比较

表 3 的结果表明,供试的 3 种根结线虫都可以

在马铃薯 958 品种上较好地繁殖,但不同根结线虫在马铃薯 958 品种上的培养效果有一定的差异. 除

少数指标外,南方根结线虫寄生所产生的各阶段线虫数量明显多于爪哇根结线虫和花生根结线虫,初步认为繁殖效果最好的是南方根结线虫,而爪哇根结线虫和花生根结线虫则相对差一些。

表3 不同根结线虫在马铃薯品种958上的培养效果¹⁾

Tab. 3 The culture effect of different *Meloidogyne* species of reproduction on potato variety 958

根结线虫种类 species of <i>Meloidogyne</i>	根结数 number of root-knots/个	卵块数 number of egg masses/个	2龄幼虫 number of 2 nd -stage juveniles/条	根内幼虫总数 total number of juveniles in root/条	雌虫 number of female adults/条	根内线虫总数 total number of nematodes in root/条
南方根结线虫 <i>M. incognita</i>	418 ± 9.35a	281 ± 18.48a	226 ± 37.40a	310 ± 39.34a	566 ± 8.41a	876 ± 43.11a
爪哇根结线虫 <i>M. javanica</i>	393 ± 7.26a	316 ± 43.35a	120 ± 7.37b	161 ± 9.07b	444 ± 33.13b	605 ± 39.80b
花生根结线虫 <i>M. arenaria</i>	287 ± 8.50b	264 ± 13.32a	122 ± 10.33b	186 ± 6.36b	326 ± 11.24c	512 ± 14.26b

1)表中各数据为3次重复的平均值±标准误,以株为统计单位,同列数据后字母相同者,表示差异不显著($P=0.05$, DMRT)

3 讨论与结论

一些马铃薯品种对根结线虫的抗性较大^[4,6-8],本研究表明,马铃薯品种对根结线虫的培养效果有较大的影响。本试验所选的4个马铃薯品种大西洋、958、紫花白和东农303中,以大西洋和958品种繁殖南方根结线虫效果最好,东农303次之,紫花白较差。因此,在选择马铃薯进行繁殖和保存根结线虫时,应在测试该品种对根结线虫的感染能力的基础上进行。

据报道,北方根结线虫 *M. hapla*、奇得伍根结线虫 *M. chitwoodi*、纳西根结线虫 *M. naasi*、高弓根结线虫 *M. acrita*、伪根结线虫 *M. fallax*、繁峙根结线虫 *M. fanzhiensis* 和中华根结线虫 *M. sinensis* 等可在马铃薯上寄生^[2,9]。这说明马铃薯是多种根结线虫的寄主,这对实验室繁殖不同根结线虫是有利的。供试的南方根结线虫、爪哇根结线虫和花生根结线虫等3种根结线虫都能较好地能在958品种上繁殖,所以该马铃薯品种适合进行常见种根结线虫的繁殖。不同根结线虫在马铃薯上的培养效果有一定差异,3种常见根结线虫中,以南方根结线虫的在958品种的繁殖效果最好,这可能是因为不同根结线虫有它一定的寄主选择性。

植物寄生线虫是一种专性寄生物,目前一般用活体寄主植物进行繁殖。一种寄主植物能否在实验室作为植物寄生线虫繁殖寄主的重要条件是:该寄主对线虫的选择性不强,管理方便,对环境条件要求不高。过去,我国实验室一般采用番茄培养根结线虫。从本文结果来看,初步认为,与常用番茄培养法相比,用马铃薯培养根结线虫有明显的优越性。形成的根结数量多,产生卵块的数量大,较易进行人为控制,方便管理。本研究用该法培养根结线虫2年的实践表明,马铃薯培养根结线虫是一种较实用的方法,可

以作为实验室繁殖常见根结线虫的主要方法使用。

参考文献:

- [1] 门福义,刘梦芸. 马铃薯栽培生理[M]. 北京:中国农业出版社,1995:22-27.
- [2] 张绍升. 植物线虫病害诊断与治理[M]. 福州:福建科学技术出版社,1999:232.
- [3] 陈品三,彭德良,郑经武. 马铃薯繁峙根结线虫新种 *Meloidogyne fanzhiensis* n. sp. 之发现描述[J]. 山西农业大学学报, 1990,10(1):55-60.
- [4] BROWN C R, MOJTAHEDI H, SANTO G S. Resistance to Columbia root-knot nematode in *Solanum* spp. and in hybrids of *S. hougasii* with tetraploid cultivated potato[J]. American Potato Journal, 1991,68:445-452.
- [5] INGHAM R E, MORRIS M, NEWCOMB G B. Effects of incorporation method of ethoprop and addition of aldicarb in potato tuber infection by *Meloidogyne hapla*[J]. Journal of Nematology, 1991,23:686-692.
- [6] MONTASSER S A, ALSAYED A A, AHMED S S. Varietal response of potato to *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis*[J]. Annals of Agricultural Science, 1992,30:607-614.
- [7] JASSEN G J W, NOREL A, VERKERK-BAKKER B, et al. Detecting resistance to the root-knot nematodes *Meloidogyne hapla* and *Meloidogyne chitwoodi* in potato and wild *Solanum* spp[J]. Potato Research, 1995,38:353-362.
- [8] JASSEN G J W, NOREL A A, VERKERK-BAKKER B, et al. Resistance to *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax* and *M. hapla* in wild tuber-bearing *Solanum* spp. [J]. Euphytica, 1996,92:287-294.
- [9] BEEK J G, VEREIJKEN P F, POLEIJ L M. Isolate-by-cultivar interaction in root-knot nematodes *Meloidogyne hapla*, *M. chitwoodi*, and *M. fallax* on potato[J]. Canadian Journal of Botany, 1998,76:75.

【责任编辑 周志红】