

木耳线虫 *Pelodera* Sp. 的初步研究*

岑 明 计鸿贤

(广西科学院生物研究室)

摘 要

木耳既是我国的重要食用菌, 又是我国的传统出口商品之一。但是在每年夏天的产耳季节, 常发生严重的烂耳现象, 使耳片腐烂流失、不堪食用, 俗称流耳病。全国各木耳产区均有发生, 严重的影响木耳产量和群众的生产积极性, 这一问题亟待解决。

笔者从1982—1984年曾分别到玉林、白色、柳州和桂林四地区的木耳产区作了大量调查研究和防治试验, 结果表明, 凡在烂耳中均有大量的木耳线虫 *Pelodera* Sp. 存在, 而且在木耳腐烂前就已进入耳内为害, 由于为害后产生了伤口, 招致细菌和原生动物的综合感染, 加速了木耳的腐烂流失。经试验证明, 1%石灰水和5%食盐水防治烂耳效果可达76.9—94.0%。

木耳不仅是我国重要的食用菌, 而且也是我国的传统出口商品之一。然而, 在木耳栽培中, 每到高温高湿的夏季, 特别是梅雨季节, 常常发生严重的烂耳现象, 亦称流耳病, 即耳片腐烂流失不堪食用。不管段木栽培或袋料栽培的毛木耳 *Auricularia polytricha* 和黑木耳 *A. auricula* 均可被害。有时仅采收1—2次, 即不再出耳, 严重影响木耳产量。^[1,2]据广西融水县土产公司反映, 1983年, 该县因发生流耳病烂掉的毛木耳约有100担(折干耳), 占总产量的30%左右。更有甚者全部失收(尤以黑木耳更为敏感), 严重影响了群众的生产积极性。

笔者自1982—1984年分别在广西玉林、百色、柳州和桂林四地区的木耳产区作了调查。通过镜检可见, 凡腐烂的毛木耳和黑木耳耳片中均有大量的 *Pelodera* Sp. 线虫。并将分离所得线虫在室内作了接种试验, 均能引起烂耳。现将观察结果简述如下。

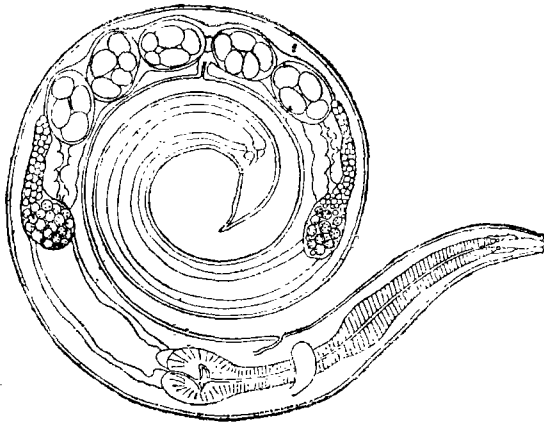
一、形态特征

Pelodera Sp. [杆形科 (*Rhabditidae*) 杆形亚科 (*Rhabditinae*)]

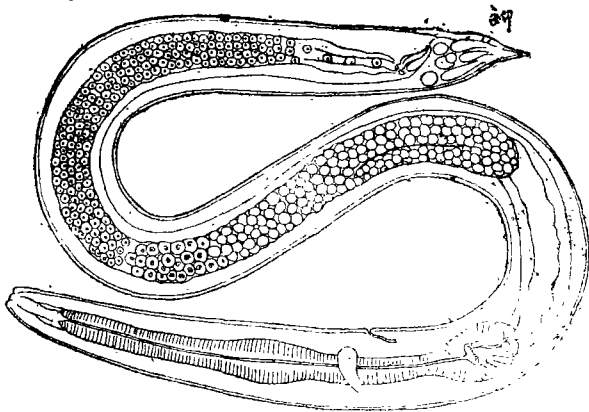
1. 成虫

虫体线形(图一、二), 刚孵化出来时, 雌雄不易辨认。体长0.21—0.29毫米, 平均0.24毫米, 体宽0.01—0.016毫米, 平均0.012毫米, 尾端细长。4天后, 体长0.36—0.58毫米, 平均0.47毫米, 体宽0.015—0.031毫米, 平均0.024毫米。蜕皮3次以后成为成虫。口部有6个唇瓣, 每瓣上有2个乳突(图三)。后食道球一个。有一短而尖细尾突。雌虫体长

*承蒙厦门大学生物系唐崇惕教授鉴定学名和绘草图, 本室黄门生同志绘制插图, 谨此一并致谢。



图一 *Pelodera* sp. 线虫：雌虫



图二 *Pelodra* Sp. 线虫：雄虫

0.86—1.08毫米，平均0.93毫米，体宽0.045—0.05毫米，平均0.048毫米。生殖腺管前后相对2条，阴门于接近体长前方1/2处（图一、二），成熟的雌虫，子宫中有许多卵粒。雄虫体长0.82—1.05毫米，平均0.902毫米，体宽0.037—0.05毫米，平均0.044毫米。睾丸在体长前方1/3处反折，尾部有一对交合刺（图三）。

雌虫：a = 17.2—23.3

b = 3.40—4.05

c = 20.2—28.7

v = 55.1—60.0%

雄虫：a = 18.0—24.8 b = 3.72—4.03

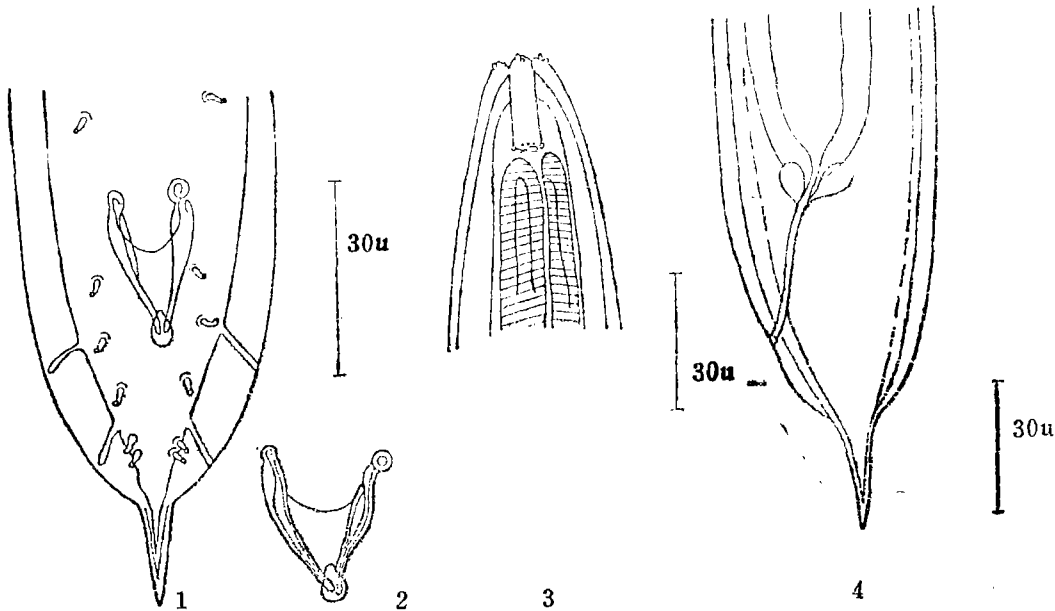
c = 16.4—23.3

2. 卵

长椭圆形，长0.04—0.065毫米，平均0.055毫米，宽0.025—0.045毫米，平均0.031毫米，淡黄褐色。

二、生物学特性

经饲养观察表明，*Pelodera* Sp. 线虫的取食是以吸吞式，即吮吸和吞咽协调地进行着。先依靠其头部



图三 *Pelodera* Sp 线虫主要特征

1. 雄虫尾部 2. 交合刺 3. 头端及乳突 4. 雄虫尾部

迅速而有力的搅动,使木耳成为碎片,然后吸吞进食。在水中很活跃,呈波浪形或S形方式前进。

幼虫经蜕皮3次后成为成虫。雌虫成熟后,必须经过与雄虫交配后才能产卵,否则不能产卵。雌雄交配时,以雄虫尾部的交合刺缠住雌虫中部的阴门而进行。在30℃左右温室下开始产卵,每头雌虫可产卵23—140粒。其中有的雌虫可以产卵两次,即第一次把体内的卵粒全部产完后,间隔一定时间又重新形成第二批卵粒。卵散产于所取食的木耳碎片中,产卵历期3—36天(见表1)。卵期为2天。受精卵产出体外后,才逐步发育成为完整的幼体,在显微镜下可见幼体在卵内蠕动。从卵孵化为幼虫到成虫产卵需12—16天。可见所线虫发育是迅速的。

成虫和卵在45℃下,经2小时即全部死亡(见表2)。但较耐低温,在(-12)~(-13)℃下经2小时,当时成虫已经冻僵,但在恒温培养箱中培养10天后,仍能复活;卵亦能正常孵化(见表3)。

表2、幼虫及卵耐高温试验结果 1983

日期	温度(°C)	处理时间(小时)	死亡%	
			幼虫	卵
10, 11	40	3	0	—
10, 12	45	2	100	100

表1、产卵数量及其历期

年份	供试对数	产卵期		产卵历期(天)	产卵粒数
		始期	终期		
1983	1	9.16	9.20	4	24
	1	9.16	9.21	5	25
	1	10.9	10.13	4	27
1984	1	6.5	6.8	3	23
	1	6.25	7.3	8	63
	1	6.25	7.10	15	74
1984	1	7.4	8.9	36*	103
	1	7.4	8.9	36*	140

*产两次卵

表3、幼虫及卵耐低温试验结果 1984

日期	温度(°C)	处理时间(小时)	处理后培养时间(小时)	死亡%	
				幼虫	卵
1, 24	(-6)~(-11)	2	4	0	0
1, 27	(-12)~(-13)	2	10	0	0

三、防治方法

1. 室内药物筛选试验

在显微镜下,通过多种药物筛选测定结果,选出了来源广、价廉、无毒、效果好的石灰和食盐两种药物。结果见表4。

从表4可见,2%石灰水和5%食盐水在10分钟内,线虫死亡率分别为100%和97.7%。

2. 野外防治试验

经野外试验表明,2%石灰水(上清液)对木耳有药害,1%则为安全浓度。故选取1%石灰水、5%食盐水在烂耳严重发生期间和自春季长出耳芽后(出现烂耳前)分别喷洒耳木,以杀死

表4、杀线虫药物筛选结果 1982

药物	浓度(%)	重复	供试虫数	3分钟	10分钟
				平均死亡%	平均死亡%
石灰	2	3	128	32.2	100
	3	3	133	60.4	100
食盐	4	3	244	58.2	96.0
	5	3	149	69.8	97.7
对照	水	3	145	0	*

*观察至1小时仍正常

木耳及木耳上的线虫，每隔10天左右喷一次；地面则每隔15—20天撒一次石灰，用量为0.5斤/米²，可拌和少量细砂土撒施，以防止土壤中的线虫随水流游至段木为害木耳。对照则喷洒清水，地面不撒石灰。防治结果见表5和表6。

表5、烂耳严重发生期间开始

喷药的防治效果 1982

药物及浓度	材积(米 ³)	检查段木数	木耳丛数	烂耳丛数	烂耳(%)	防治效果(%)
1%石灰水	2	26	307	20	6.5	78.9*
5%食盐水	2	21	169	12	7.1	76.9*
对照	2	31	439	135	30.3	0

*检查时已喷了2次药

表6、长出耳芽后开始喷药

的防治效果 1983

药物及浓度	材积(米 ³)	检查段木数	木耳丛数	烂耳丛数	烂耳(%)	防治效果(%)
1%石灰水	3	10	464	17	3.7	94.0*
5%食盐水	3	10	486	23	4.7	92.4*
对照	3	10	421	261	62.0	0

*检查时已喷4次药

从表5和表6可见，不管是烂耳严重发生期间还是从长出耳芽后即开始用1%石灰水或5%食盐水防治，其防治效果都比较好。尤其是提早防治，即长出耳芽后开始防治的效果更佳，其烂耳率分别为和3.7%和4.7%，防治效果分别为94.0%和92.4%。

3. 防治措施

木耳线虫的防治，即木耳线虫病或流耳病的防治，应“以防为主，防治结合，综合治理”的原则，不用或少用化学农药防治，以减少有毒物质对木耳的污染。

(1) 耳场要选在略有坡度或排小良好地方，禁忌积水。

(2) 接种前，段木两端截面除用浓石灰水消毒外，其余表面尚需喷洒2—3%石灰水消毒。

(3) 保持耳场清洁，清理出来的烂耳需集中用石灰杀死其中的线虫。

4. 加强管理，不用有线虫的污水喷洒耳木。若用，需经石灰消毒后才能使用。消毒后的用水，其石灰浓度不能超过1%。并注意兼治细菌、原生动物和霉菌，以防止由此引起烂耳。

(5) 春天自长出耳芽起，用1%石灰水（上清液）喷洒耳木，每隔10天左右喷一次，喷至石灰水顺耳木往下流为止；地面撒施石灰，用量为0.5斤/米²（拌少量细砂土撒施），每隔15—20天撒一次，可以收到很好的防治效果^[8,4]。

(6) 用5%食盐水喷洒耳木，地面仍撒施石灰，方法和用量同前。

(7) 碘和氯酚对线虫也有一定的防治效果^[7]。

石灰和食盐不仅可以杀死线虫，而且有一定杀菌作用。毛木耳线虫和黑木耳线虫均可使用。石灰来源广、价廉、防治效果也优于食盐，可以推广使用。而缺乏石灰的地区，也可以考虑用食盐防治，但成本略高于石灰。各地可根据实际情况酌情选用。最近据我区恭城县和广东省海南岛群众来信反映，用这种方法防治烂耳效果很好。

四、问题讨论

1. 木耳被线虫为害后产生了伤口，招致细菌、原生动物等综合感染，加速了木耳的腐烂流失，造成木耳严重减产。^[1,2]我们观察到，凡烂耳者均可镜检出木耳线虫，有时因线虫数量少

或因干燥，线虫已经死亡，仅剩下卵粒，故不易找到线虫。但经保湿培养一段时间后，仍可镜检出线虫。此线虫引起烂耳的作用是明显的。

2. 杆形目 (Rhabditida) 线虫，是自由生活种类，其中某些种类可以侵入有机体产生为害。在蘑菇和白木耳中均有这种现象^[5,6]我们所观察到的木耳线虫与蘑菇线虫 *Pelodera*

(*Pelodera*) *teres* Schneider 同一属。同时亦观察到木耳腐烂前，此线虫已进入耳片内为害。例如，我们多次在采集样品时，均选择生长正常、完好无损的耳片回室内备用，并保湿存放一段时间后，耳片开始变软，先从耳片边缘开始腐烂，对光观察，有时还可见线虫在耳片内蠕动。

3. 木耳线虫的发生与高温高湿的环境有着的密切的关系。木耳线虫生活于土壤中，水是它生存和繁殖的主要条件，又是它的传播媒介。因此，在高温高湿的夏季，又逢连续下雨，尤其耳木接触地面部分有水浸泡时，线虫繁殖最快，传播也很迅速。它可以藉着水流辗转为害木耳。在这样的环境下，木耳会很快腐烂流失。例如，1982年7—8月，在容县，有一耳场设在住宅旁，场内高低不平，周围又未开排水沟，厨房排出的污水直接流入耳场，致使耳场内低洼处积水，有的耳木下端被水浸泡着。当时气温为30℃左右，虽然很少下雨，但仍有部分烂耳。经镜检，烂耳中有许多木耳线虫。而另一耳场则在住宅旁的斜坡上，场内不易积水，气候条件虽与前者相同，但却未观察到烂耳现象。可见干燥对线虫生长是不利的。当然，干燥对细菌和原生动物的生长发育也同样是不利的，从而有效地抑制了木耳线虫病（流耳病）。

主要参考文献

- [1] 张复升等：黑木耳栽培，1979，64—67。辽宁人民出版社，
- [2] 黄学馨：木耳与银耳，1981，29—31。上海科学技术出版社，
- [3] 岑明：木耳线虫防治试验初探，食用菌1984(2)：32
- [4] 岑明、计鸿贤：木耳线虫的发生与生态关系的研究，中国食用菌1985(2)，
- [5] 唐崇扬：福建南部植物线虫的研究·杆形目的种类，动物学报1982，28(2)：157—163
- [6] 唐亮等：福建南部植物线虫的研究Ⅲ·厦门蘑菇线虫病害的观察，动物学报1983，29(2)：107—177
- [7] Stariland: L.N., 1950 Notes on the use of iodine and Chlorphenol against Certain Plant Nematodes. J. Heminth. 24(1-2): 91—99