

# 醋 内 的 线 虫\*

沈 守 训

谢 树 德

(中国科学院动物研究所) (山西省侯马市体育运动委员会)

山西省酿醋业历史悠久,醋的质量声誉全国。在山西某些地区,副食加工厂或个体户酿制米醋(以小米为主要原料),衡量醋的质量有一条不成文的标准,就是看成品醋能否生出“醋花”。所谓醋花,是指盛醋容器的四壁出现白色树枝状的花纹(图 I: 1—5, 见封 2)。醋花究竟是什么?原来是一种在醋内营自由生活的线虫。现将研究结果报道于下。

醋线虫 (*Turbatrix acetii*) 在醋中生活。该虫系 Muller 氏 1783 年发现于人的尿中,根据文献记载,在妇女的阴道涂片中亦有发现。属假寄生。世界各国对其生长发育,培养繁殖,生理生化和新陈代谢等都有过大量的研究。我们此次在山西省侯马市发现。

形态 虫体细小线状,固定后尾部略向腹面弯曲。体表角质层具有极细的横纹。口通向小的口腔。口孔周围绕着 6 个小的乳突。口腔内有 3 个小齿,一个位于背面,两个位于亚腹面。食管由宽的管身,细的管腰和膨大的管球三部分组成。食管全长 0.155—0.225 毫米,管身宽 0.010—0.012 毫米,管腰宽 0.005—0.006 毫米,管球直径 0.017—0.025 毫米。神经环位于管腰处,距头端 0.105—0.145 毫米。排泄孔位于食管球的稍前方。

雄虫 体长 1.20—1.42 毫米,宽 0.038—0.048 毫米,交合刺一对,角化,形状和大小相似。交合刺近端较宽并略弯曲,故使整个交合刺稍呈“S”型。交合刺长 0.032—0.042 毫米,宽 0.0025—0.0037 毫米。具有薄膜样的导刺带。具尾乳突 5 对,肛前 2 对,肛侧 1 对,肛后 2 对。肛后的 2 对,1 对位于腹面,1 对位于背面。尾端尖细,尾长 0.177—0.205 毫米。(图

II-1、2、5、6)。

雌虫 体长 1.48—1.92 毫米,宽 0.044—0.048 毫米。阴门位于虫体中部的稍后方,距尾端 0.75—0.85 毫米。尾端尖细,尾长 0.22—0.30 毫米。阴道较长,内有含胚卵,卵壳极薄,产出时,膜已破裂,故系胎生。刚产出的幼虫长 0.45—0.52 毫米(图 II-2、3)。

生活史 在正常情况下,其整个生活史是在醋中完成。据文献记载,从产出的幼虫到性成熟需 28 天。此后,雌虫则可连续不断的受精和产出幼虫,一条雌虫,可产幼虫 45 条。我们的观察表明,在 25—35°C 的适宜温度下,从幼虫发育到成虫需 20—30 天。大部分虫体都聚集在醋的表面,尤以瓶壁周围的醋面最多,线虫均蠕游到瓶壁上活动,进行交尾和繁殖。它们为了保持体表的水份,通常是几条或者十几条挤在一起,为利于新陈代谢,保持一定的间隙。故形成网状、树枝状和放射状纹的集群,不论其爬离醋面多高,都必须一个接一个的重叠成锁链状与醋面相接,以保证虫体都能从醋中获得足够的营养和水份。我们如果破坏了它们和醋面的接触,它们就很快的向下活动,直至又重新与醋面接触。

一个受精的卵细胞发育到产出的幼虫,需 8 天。一条成虫可以活 10 个月。在有利的条件下,繁殖非常迅速。据文献记载,在特别有利的条件下,一条雌虫在 24 天中出现了 68 代后代。

危害及其他 醋线虫虽然尚未对人造成严重危害,但曾在人体内发现。对醋质的影响也

\* 图由陈淑敏同志描绘,特此致谢。

很大。代谢产物对人的健康将有不利的影响。为此,我们进行试验,结果如下:

醋线虫在醋中以有机物为生,体内贮存大量的脂肪性颗粒,故生长发育极为迅速,其存在,对醋的质量是有害的(表1)。

表1 存放质量对比

存放天数	有虫醋*				无虫醋*		
	色	味	沉淀	虫	色	味	沉淀
1	橙黄	酸	无	活泼	橙黄	酸	无
107	微黑混浊	酸臭	灰色沉淀	活泼	橙红	酸香	无
175	灰黑色水样	恶臭	黑色沉淀	全部死亡	深橙红	酸香	无

\* 刚出缸的成品醋

结果表明,有线虫的醋贮存至107天就已变质,到175天就彻底腐败。此时,线虫全部死亡,瓶底集有大量黑色沉淀,醋已由酸变碱(由pH4变为pH8),并散发出恶臭,而无线虫的醋贮存一年有余,外观清亮透明,色泽由橙黄变为深橙红,酸度不变并散发着一股沁鼻醋香。我们曾用少量的醋(10毫升),多量的虫(数百条),最适宜的温度(北京6—7月)25℃左右,于20多天就繁殖了成千上万的线虫,仅45天醋就彻底腐败而导致线虫的全部死亡。

经常食入醋线虫和醋线虫的代谢产物,对人的健康总是不利的,为探讨线虫被食入后的情况,我们进行了以下的实验。

### (一) 消化酶对线虫的作用

用胰酶片(江苏镇江生化厂出品)配制成5%和10%的溶液,各取上清液2毫升分别放入两支试管,为激活胰蛋白酶元,滴加了数滴新鲜猪小肠浸出液,并以氢氧化钠溶液将pH值调整到8。另取一试管加水作为对照。分别各以0.1毫升含线虫醋(20—30条)加入,每小时观察一次,10小时的观察表明,三个试管里的线虫数没有明显的差异。3天后检查,全部线虫都生活良好。试验表明,胰蛋白酶对醋线虫无消化作用。

### (二) 消化道对线虫的作用

利用3只大鼠,分别于食前,食中和食后从口灌服2毫升有线虫醋(约数千条),半小时后剖检。结果表明,在胃、十二指肠,小肠中均未找到活虫。除在食前投喂的鼠胃中找到几条完整的死虫外,绝大部分的虫体均被食糜碾成碎片,看来,醋线虫在动物体内不能生存。

### (三) 醋线虫的活力试验

在外界环境中对酸和碱都有较强的耐受能力。在自来水和蒸馏水中(pH7)可以活3—4

表2 醋线虫对药物的耐受力

药品	浓度(%)	被碱度(pH)	开始死亡	半数死亡	大部死亡	全部死亡
冰乙酸	25	3.5	5分	8分	10分	40分
	50	3	3分	5分	6分	12分
	99	3	1秒	3秒	5—10秒	40—60秒
盐	0.5	2	1天	2天	3天	4天
	1	1.5	2小时	5小时	6小时	12小时
	5	1	10分	15分	20分	25分
	10	1	1.5分	4分	6分	10分
	50	1	5秒	1分	1.5分	2分
	99	1	1秒	5秒	10秒	30秒
硫酸	0.5	2	1.5小时	5小时	9小时	24小时
	1	2	20分	1小时	1.5小时	12小时
	1.5	2	15分	20分	30分	12小时
	2	2	10分	20分	30分	3小时
	2.5	2	10分	18分	20分	3小时
漂白粉	0.05	7	30分	50分	4小时	54小时
	0.1	7.5	10分	20分	25分	30分
	0.5	8	4分	6分	7分	8分
	1	8.5	2分	3分	3.5分	4分
	5	9	1分	2分	2.5分	3分
	10	10	立即死亡			
来苏儿	0.5	7	3天	5天	8天	10天
	1	7	12小时	1天	2天	3天
	5	7.5	1分	3分	5分	7分
	10	8	立即死亡			
酒精	40	7	20分	30分	1小时	6小时
	60	6.5	3分	10分	15分	24分
	80	6	3分	5分	6分	10分
	100	6	30秒	1分	1.5分	2分
氢氧化钠	0.25	8	3分	4分	5分	10分
	0.5	9	2分	3分	4分	10分
	1	10	1分	2分	5分	10分
	5	11	30秒	1分	2分	5分
	10	12	30秒	50秒	1分	3分

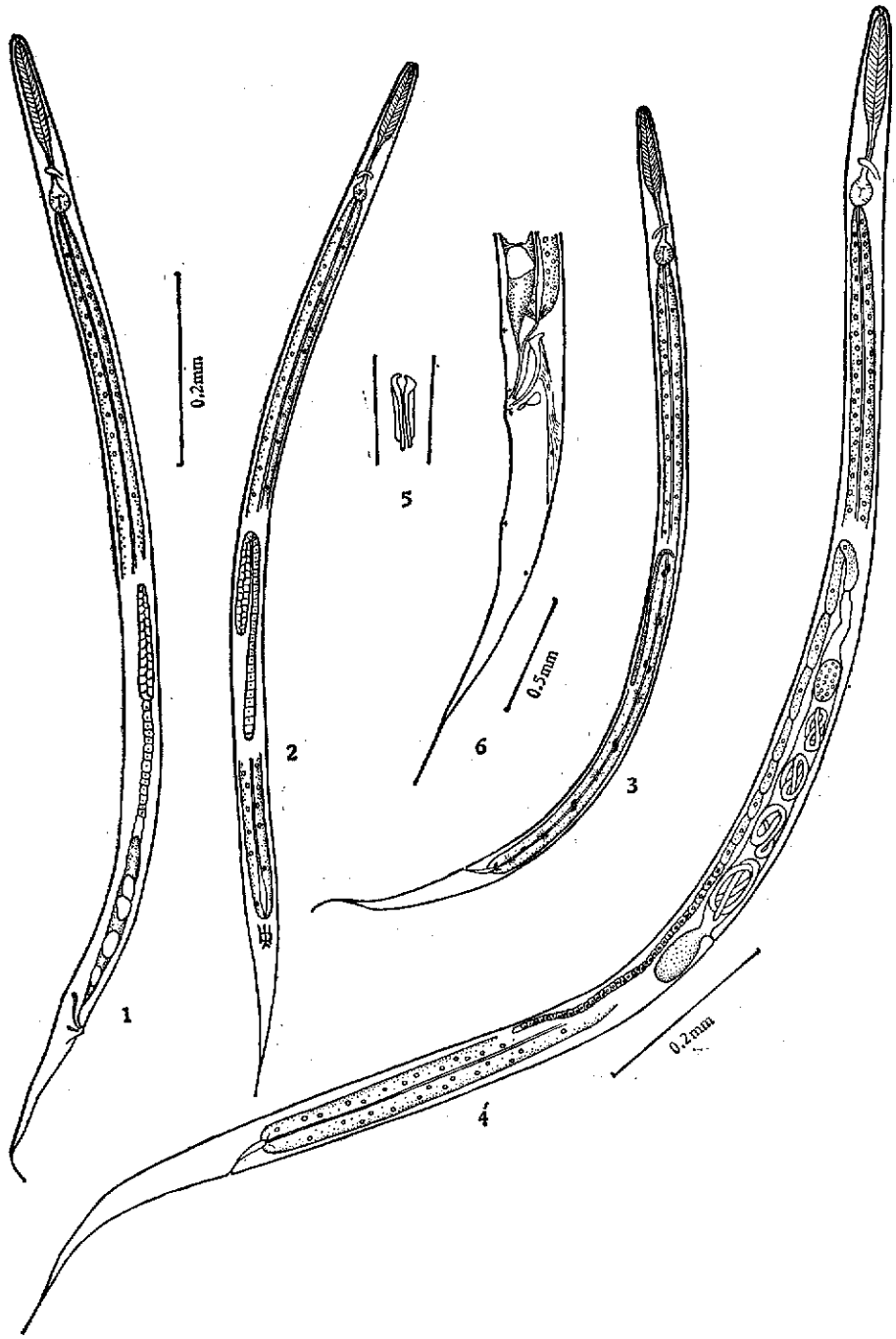


图 II 醋线虫(按 Peters)

1. 成熟雄虫侧面观 2. 未成熟雄虫腹面观 3. 未成熟雌虫侧面观 4. 成熟雌虫侧面观  
5. 雄虫交合刺腹面观 6. 雄虫尾部侧面观

(下转第61页)

(上接第4页)

个月,最后由于水之腐败而死亡。在醋中,它们可以大量的繁殖,只要经常更新醋液,便可一代接一代不间断的繁殖下去。

醋线虫能生活在 pH3.5—8 的环境中, 1% 冰乙酸可以代替食醋培养线虫, 在其中可以繁殖, 但繁殖速度较慢, 个体发育较小, 它们对各种药物的抵抗力很强(表 2)。但它们对干燥比较敏感, 在室温中干燥 5 分钟后加水, 有 50% 的虫不能复苏, 干燥 10 分钟, 有 66% 的虫不能复苏, 干燥 20 分钟, 有 74% 的虫不能复苏, 干燥 1 小时, 全部死亡。它们对温度也比较敏感, 10℃ 以下, 活动减弱。10—20℃ 活动正常, 但不能繁殖。20—35℃ 生活良好, 可以繁殖。35—40℃ 可以生存, 但不能繁殖。40℃ 以上不能生存。42℃ 10 分钟死亡。45℃ 5 分钟死亡。47℃ 3 秒钟死亡。50℃ 立即死亡。

我们在多年食人有线虫醋的几个县市医院调查, 除已知的消化道寄生线虫外, 如蛔虫、蛲虫等, 尚未发现醋线虫寄生于人的病例。但经常大量的食入线虫醋, 总是有碍卫生的, 为保证人之健康及醋之质量, 除应作广泛宣传外, 尚需

一简单易行、推广方便的方法杀灭之。经多方面的探索表明, 利用温度杀灭醋线虫, 在酿醋厂是行之有效的方法之一。

我们在醋厂将 1 只醋缸连同盖子和水桶用沸水浸泡半小时, 然后洗净备用, 缸中沸水经半小时后水温仍保持在 85℃。按常规方法用桶担糖化液倒满醋缸, 加轴封存。结果此缸酿出的醋完全无虫, 存放到醋线虫大量发生的阴历 2—3 月, 经检查仍无线虫。此法利于推广。少量食醋, 如有线虫存在, 加温至 60℃ 即可全部杀死, 过滤后食用, 不必煮沸, 以免影响醋的质量。

我们认为, 该虫的发现应引起饮食部门的重视。在群众中应作广泛的宣传, 以解除对“醋花”的错误认识。

### 参 考 文 献

- Peters B. G. 1927 On the Anatomy of the Vinegar Ectworm. *Journal of Helminthology* Vol. v No. 4 pp. 183—202.
- Скрябина К. И. 1954 Определитель Паразитических нематод, том 4: 195—196.