

山东省几种蚜虫虫霉的调查和鉴定

陆文华 王未名

(山东省农科院原子能所, 济南)

摘要 1983—1985年我们对山东省11个县20多个乡镇的蔬菜、小麦、玉米等作物上发生的蚜虫虫霉种类作了初步调查和鉴定。观察到6种虫霉, 其中诺氏虫疫霉在国内尚未见报道。这些虫霉常在春秋两季引起蚜虫流行病, 成为自然界控制蚜害的一个重要因素。

关键词 蚜虫; 虫霉; 流行病

本文系“辐射诱变虫霉防治蔬菜蚜虫的研究”课题的阶段性的结果。承中国农科院胡济生先生, 陈廷伟先生审阅, 安徽农学院李增智先生审阅并对菌种鉴定提出宝贵意见, 特此致谢。

虫霉目 (Entomophthorales) 中有 21 种虫霉菌侵染蚜虫, 在适宜条件下能引起蚜虫大规模流行病, 起到了保护植物的作用, 在生物防治中具有重要意义。1983—1985 年我们在山东各地进行大量调查。观察到 16 次蚜虫虫霉病流行, 并对虫霉菌种作了分离和鉴定。现将结果报道如下:

材 料 和 方 法

(一) 取样

在田间以 5 点取样法取样, 小麦每点查 10 株; 蔬菜每点查一株或一叶; 玉米、棉花等定株观察, 记录死活蚜虫数。观察病蚜发病过程, 记录病蚜死亡前后的症状。

(二) 分生孢子测定

将新鲜感病蚜尸放在干净的载玻片上, 移入培养皿, 皿中以吸水纸保湿, 置 12—24 小时, 分生孢子喷射在载玻片上, 用水制片, 观察测量孢子大小。用 1% 醋酸洋红或醋酸结晶紫染色, 观察孢子核数。

(三) 菌丝和接合孢子的观察

将感病蚜尸压碎, 观察游离在体腔内的虫菌体、接合孢子和休眠孢子, 测其大小。

(四) 培养基

1. 蛋黄培养基: 每个鸡蛋黄加 3% 葡萄糖水 15ml。

2. 萨氏培养基: 蛋白胨 10g, 葡萄糖 40g, 琼脂 15g, 水 1000ml。

(五) 菌种分离培养

将新鲜感病蚜尸粘在盛有培养基的培养皿盖上, 盖好培养皿, 置 25℃ 温箱中 12—24 小时, 待分生孢子散落在培养基上后, 取出蚜尸, 将培养皿倒置继续培养, 观察菌生长情况。

(六) 侵染试验

1. 虫爬法: 将供试蚜虫 (共 30 头) 置新分离菌种产生分生孢子的培养基上爬行, 再放回寄主植物, 隔离饲养, 以不接种的蚜虫为对照。

2. 喷雾法: 虫霉经振荡培养 5—7 天, 喷洒在有蚜虫的植株上, 对照喷清水, 重复 3 次。

结 果 和 讨 论

(一) 蚜虫虫霉的发生和流行病的调查

1983—1985 年山东省 11 个县市的蔬菜、小麦、玉米等作物上, 由虫霉引起的蚜虫虫霉病流行达 16 次 (见表 1)。在春季 4 月下旬有零星发病蚜虫, 随着气温上升, 蚜虫密度增加, 通过虫霉分生孢子再侵染, 感病蚜虫基数扩大了。出现了第一次流行高峰。夏季气温达 35℃ 以上, 蚜虫和虫霉均较少, 当下降到 30℃ 以下, 虫霉又开始感染蚜虫, 秋季 10 月份出现第二次高峰, 直至作物收获。如白菜上的桃蚜、萝卜蚜在 11 月初白菜收获前仍有虫霉流行。

表 1 蚜虫虫霉流行病

调查项目 地点	日期	作物	寄主	活蚜数 (头)	死蚜数(头)		虫霉寄生率 (%)
					虫霉寄生	其它寄生	
济 南	1983.5	小麦	麦长管蚜	19	122	125	44.0
济 南	1983.8	玉米	玉米蚜	118	72	1	37.7
济 南	1984.5	白菜	桃 蚜	557	195	2	25.9
青 岛	1984.6	甘蓝	桃 蚜	902	496	14	35.1
胶 县	1984.10	白菜	萝卜蚜	1090	1033		48.7
临 沂	1985.11	萝卜	萝卜蚜	509	79		13.4

注: 其余几次虫霉流行病寄生率为 80—90%, 因是作物生长后期, 活蚜较少, 恐寄生率不准, 未列入本表。

不同季节, 引起流行病的虫霉种类不同。调查到的 6 种虫霉中, 在春秋季节流行的以诺氏虫疫霉 (*Erynia nouryi*) 和新蚜虫疫霉 (*E.*

neoaphidis) 为主, 分别占寄生总数的 48.3% 和 47.6%。其次是块状耳霉 (*Conidiobolus thromboides*) 和两个未定种名的虫霉 *E. sp.*

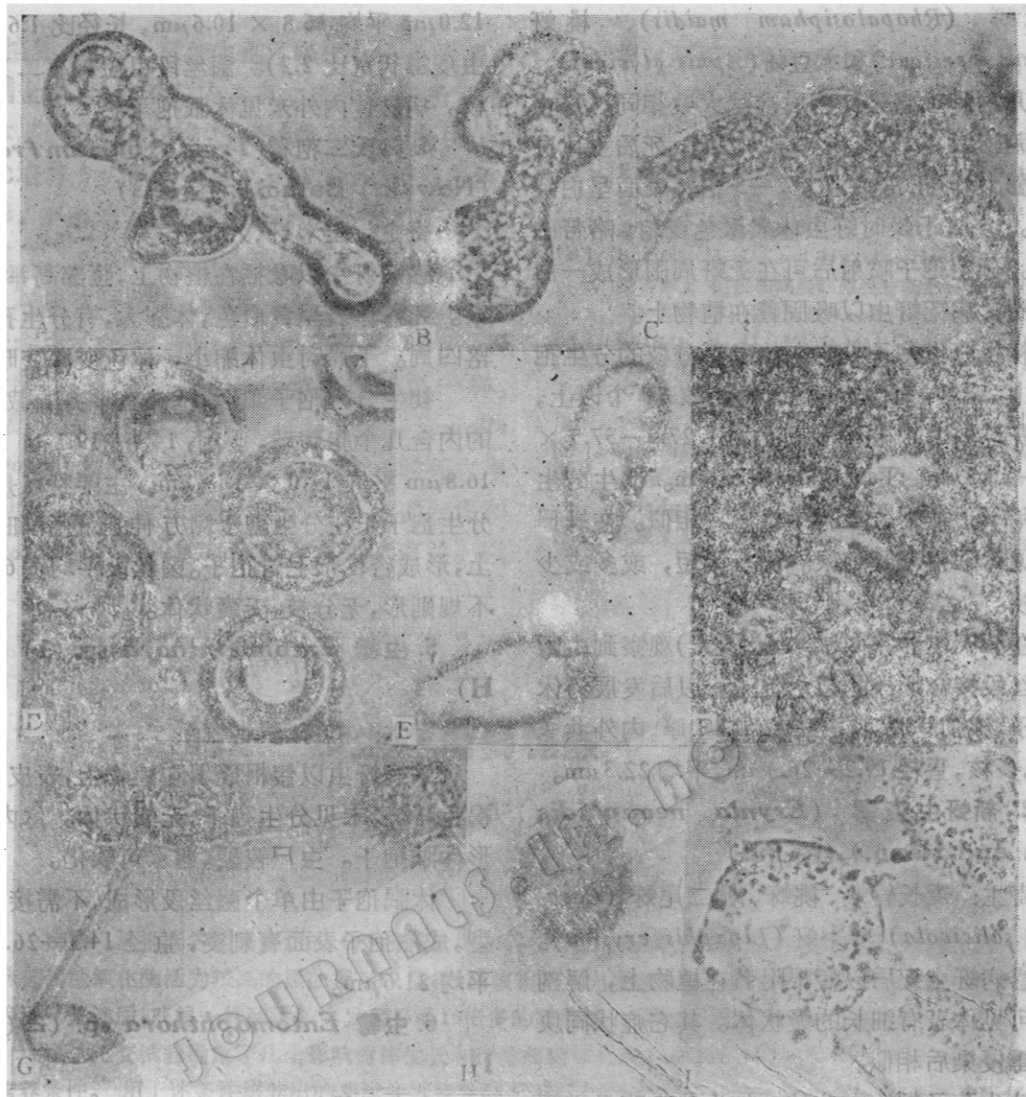


图1 六种蚜虫霉菌菌种的形态

A-D 块状耳霉: A 分生孢子萌发(620×); B 初生分生孢子产生次生分生孢子(690×); C 由两菌丝段接合的接合孢子(720×); D 休眠孢子(950×) E 新蚜虫疫霉分生孢子(800×) F 诺氏虫疫霉分生孢子(710×) G 弗氏三孢霉初生分生孢子产生毛管孢了梗和次生分生孢子(650×) H 虫霉 *E. sp(1)* 在萨氏培养基上产生的休眠孢子(790×) I 虫霉 *E. sp(2)* 包有细胞质环的初生分生孢子(420×)

(1)和(2), 分别占 48.3%、3.6% 和 0.5%。夏季发生的虫霉以弗氏三孢霉 (*Triplosporium fresenii*) 为主, 占 91.5%。其次是块状耳霉, 占 8.5%。

在虫霉流行病适宜季节里, 虫霉寄生率在 30—50%。在作物生长后期, 不利于蚜虫继续增殖的情况下, 虫口密度仍保持较大, 虫霉寄生率大于蚜虫增殖率, 虫霉寄生率可高达 80—90% 以上。

(二) 6 种虫霉的形态及初步鉴定

根据 Hutchison 的虫霉属 (*Entomophthora*) 种检索表^[1]和新巴氏分类系统 (*Neobatkoon classifications*)^[2], 以及 Burges 等^[4]、King 等^[5]和 Macleod^[6]对虫霉种类的描述, 初步鉴定出 6 个菌种。分述如下:

1. 块状耳霉 (*Conidiobolus thromboides* Drechsler)^[3] (图 1-A-D)

寄主: 麦长管蚜 (*Macrosiphum avenae*)、

玉米蚜 (*Rhopalosiphum maidis*)、桃蚜 (*Myzus persicae*) 和大豆蚜 (*Aphis glycines*)。

几种蚜虫感染此菌后症状大致相同, 蚜虫死前稍膨大, 体色变浅, 行动迟缓, 死后虫体进一步膨大, 比正常蚜虫大 2—3 倍, 表面呈白绒毛状。空气干燥时蚜虫体表颜色变暗, 略带砖红色。分生孢子喷射后可在死蚜周围形成一白色晕圈。病死蚜虫以喙固着在植物上。

初生分生孢子着生在体表不分枝的分生孢子梗上, 球形, 有乳突, 内含细胞核 20 个以上, 含脂肪球数个, 分生孢子大小 $27.5-37.5 \times 25.0-32.5 \mu\text{m}$, 平均 $32.0-27.5 \mu\text{m}$ 。次生分生孢子稍小于初生分生孢子, 形态相似。在蚜尸上未见休眠孢子及假根。菌丝段短, 或多或少有分枝。

在萨氏培养基内 (25°C , 5 天) 观察到由两条菌丝段接合形成的接合孢子。以后发展为休眠孢子, 该孢子圆形, 表面光滑, 壁厚, 内外共 3 层壁, 多核, 直径 $19.2-26.4 \mu\text{m}$, 平均 $22.3 \mu\text{m}$ 。

2. 新蚜虫疫霉 (*Erynia neoaphidis* Rem. and Henn.) (图 1-E)

寄主: 麦长管蚜、桃蚜、柳二尾蚜 (*Cavariella salicicola*)、萝卜蚜 (*Lipaphis erysimi*)。

感病蚜虫死后以假根附着在植物上, 解剖镜下可见体表有细长的囊状体。其它症状同块状耳霉侵染后相似。

分生孢子梗少有分枝, 初生分生孢子椭圆形, 不对称, 两端稍尖, 大小为 $26.4-40.8 \times 12.0-16.8 \mu\text{m}$, 平均 $31.0 \times 14.4 \mu\text{m}$, 内含 1—3 个脂肪球。次生分生孢子多侧生, 与初生分生孢子相似或近圆形。菌丝段粗短有不发达的二叉状分枝, 弯曲棒状。未见休眠孢子。

3. 诺氏虫疫霉 (*Erynia nouyi* Rem. and Henn.) (图 1-F)

寄主: 桃蚜、柳二尾蚜、萝卜蚜。

蚜虫感病后症状基本同新蚜虫疫霉, 仅假根较少, 与基物固着较松。虫尸体外未见囊状体。

初生分生孢子卵圆形, 两侧对称, 单核, 双囊壁, 乳突不突出, 大小 $14.4-19.2 \times 8.4-$

$12.0 \mu\text{m}$ 平均 $16.8 \times 10.6 \mu\text{m}$, 长径比 1.6 (新蚜虫疫霉长宽比 2.2)。菌丝段粗短, 有二叉状分枝。病蚜体内外未见休眠孢子。

4. 弗氏三孢霉 (*Triplosporium fresenii* (Nowak.) Batko.) (图 1-G)

寄主: 玉米蚜、大豆蚜。

感病蚜虫以喙插在植物上, 腹部高举; 无假根。死蚜体表呈黄白色, 体膨大, 有分生孢子散落四周。干燥时虫体缩小, 体色变深变暗。

初生分生孢子梨形, 基部有平齐的截形, 有的内含几个脂肪球, 大小 $14.4-19.2 \times 12.0-16.8 \mu\text{m}$ 平均 $17.0 \times 15.4 \mu\text{m}$ 。主要特点是次生分生孢子长在分生孢子侧方伸出的纤细小柄上, 形成杏仁形毛管孢子。菌丝段平均宽 $60 \mu\text{m}$, 不规则形, 无分枝, 无囊状体。

5. 虫霉 *Entomophthora* sp. (1) (图 1-H)

寄主: 桃蚜、萝卜蚜

感病蚜虫以假根固着在植物上, 表皮完整, 褐色, 体表未见分生孢子, 无囊状体。体内有圆形休眠孢子。虫尸较硬, 遇水可软化。

休眠孢子由单个菌丝段形成, 不需接合, 圆型, 成熟孢子表面有刺突, 直径 $14.4-26.4 \mu\text{m}$, 平均 $21.6 \mu\text{m}$ 。

6. 虫霉 *Entomophthora* sp. (2) (图 1-I)

寄主: 桃蚜。

感病蚜虫症状同感染新蚜虫疫霉时相似。

初生分生孢子圆形, 无乳突, 直径平均 $24 \mu\text{m}$ 。特点是分生孢子外包有 $25-36 \mu\text{m}$ 厚的一层粘稠的原生质环, 使分生孢子固着在植物或蚜虫体表面。

因以上两种虫霉发生数量少, 未能做深入研究, 种名暂未定。

(三) 分离培养和感染试验

1. 虫霉分离培养: 利用蛋黄培养基分离各种虫霉, 然后转种萨氏培养基培养。6 个菌株中仅块状耳霉、新蚜虫疫霉、虫霉 *E. sp. (1)* 培养成功。其中以块状耳霉生长最好, 在萨氏培养基中形成圆形菌落, 表面有放射状褶皱, 浅黄

色,培养 1—2 天有分生孢子喷出,4—5 天菌落长满全皿。培养基内含有大量休眠孢子和菌丝体。新蚜虫疫霉在蛋黄培养基上缓慢生长,20℃培养 5 天菌落直径 0.5—0.8cm,菌落白色,圆形,突出培养基 2—3mm,有分生孢子形成。虫霉 *E. sp.* (1) 生长也较慢。

2. 块状耳霉培养物侵染试验结果: (1) 虫爬法: 玉米蚜 48 小时寄生死亡率 56.7%, 4 天后全部死亡。死蚜症状同自然感病蚜虫一样。(2) 喷雾法: 对菊小长管蚜 (*Macrosiphoniella Sanborni*) 和蔬菜桃蚜喷雾后, 24 小时死亡率达 50% 以上。蚜虫死后干缩, 不形成菌丝段和孢子。这些死蚜可能与虫霉产生毒素有关。以

上试验对照组均无死蚜。

参 考 文 献

- [1] Еврахова, А. А. (黄传贤译), 昆虫病原真菌, 第一版, 106—144 页, 科学出版社, 北京, 1982。
- [2] 李增智: 真菌学报, 3(3): 129—140, 1984。
- [3] Burges, H. D. and Hussty, H. W. (广东农林学院等译): 昆虫和螨类的微生物防治, 第一版, 254—258 页, 科学出版社, 北京, 1977。
- [4] Burges, H. D.: Microbial Control of Pest and Plant Disease 1970—1980, p. 107—127, Academic Press, London, New York, Toronto et al., 1981.
- [5] Steinhaus, E. A.: Insect Pathology An Advanced Treatise Academic Press, New York, London, Vol 2, 189—231, 1963.
- [6] 武翹文等: 真菌学报, 3(3): 145—148, 1984。