

技 术 简 报

第 45 期

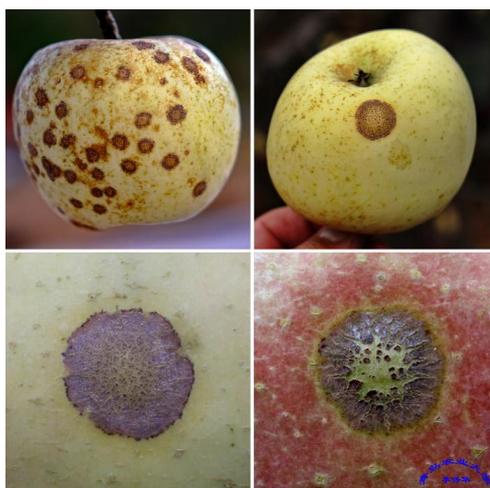
国家苹果产业技术体系

2020 年 10 月 25 日

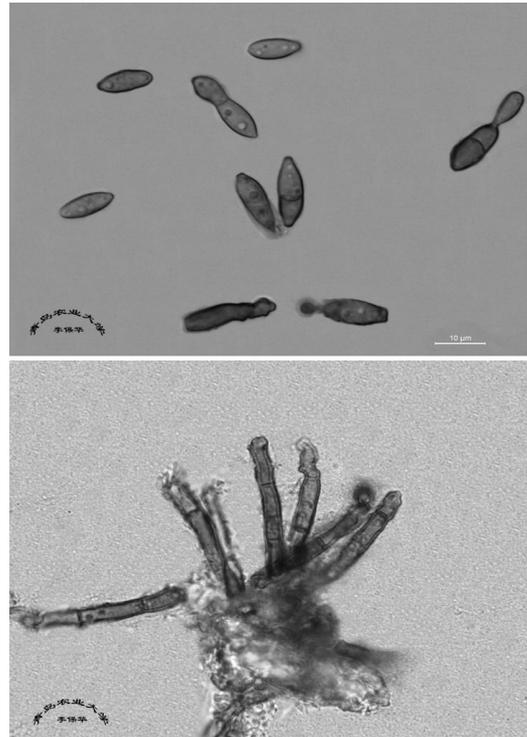
“苹果痣状疮痂病 *Venturia asperata*” 的发生与防治

病虫害防控研究室 练 森 张振芳 任维超 李保华

2013年本团队曾以“苹果果实表面又出现新问题”（2013年第65期）为题报道了一种新的苹果果实病害。2020年，该种病害再次大面积发病。山东半岛产区的绝大部分苹果园都发现这种病害，一般果园果实的病果率都在1%以下，个别果园病果率超过1%。病斑出现在果实的表面，病斑圆形，直径5-20mm，表皮木栓化，粗糙，开裂，暗黑色或暗褐色，病斑边缘皮下组织内有黑色菌丝层；较大的病斑略凹陷，中央隆起（见上图，苹果痣状疮痂病在果实上的症状），部分发病较早的病斑木栓化组织脱落，仅留病斑的轮廓。病斑上能镜检到分生孢子和

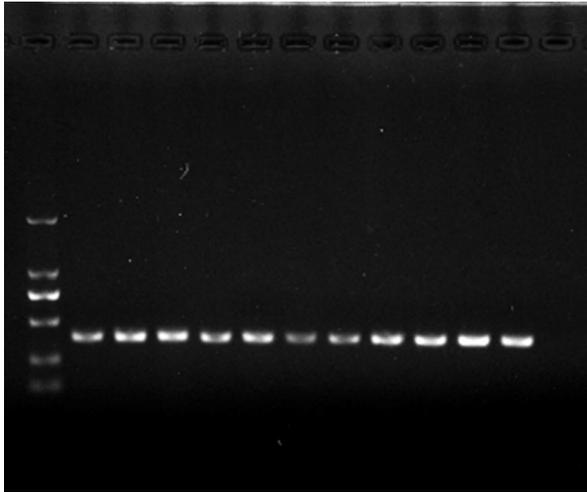


分生孢子梗。分生孢子淡褐色，椭圆形或卵圆形，瓜子状或葫芦状，单胞或双胞，内有油球，大小为4.1-6.2 x 10.3-15.8 μ m；分生孢子萌发从侧面或顶端产生芽管。分生孢子梗单生或丛生，暗褐色，无分枝，直立或弯曲，3.2-6.3 x 25.0-47.0 μ m；分生孢子梗全壁芽生式产孢，合轴式延伸，分生孢子脱落后，留有圆形孢子痕（见右图，苹果痣状疮痂病菌（*Venturia asperata*）在果实病斑上产生的分生孢子和分生孢子梗）。从病斑边缘切取黑色的病组织分离纯化病菌。在PDA培养基上25 $^{\circ}$ C下培养30天，纯化病菌可形成直径1.5cm的菌落，病菌菌落灰黑色，圆形，边缘灰白色，气生菌丝短，绒毛状。



以从3株纯化病菌中提取的DNA为模板，以ITS1（TCCGTAGGTGAACCTGCGG）和ITS4（TCCTCCGCTTATTGATATGC）为引物可扩增出病菌的ITS序列，所扩增序列长度为549 bp。将扩增出的ITS序列与NCBI基因库中的序列进行比对，3个序列与菌株KX156341.1的ITS序列相似性达99.6%。根据病原菌的ITS序列，病菌孢子、孢子梗和菌落的形态特征，以及在果实上诱发的疮痂症状，参考新西兰、加拿大、法国和意大利的报道结果，将病原菌鉴定为*Venturia asperata* Samuels & Sivanesan。为了进一步验证，果实上的疮痂

病斑是否由*V. asperata* 侵染所致，从不同果园采集病果，并从病斑表层刮取病组织直接提取DNA，以从病斑组织中提取的DNA为模板，用*V. asperata* 的特异引物(5'-GTCTGAGAAACAAGTAATAG-3'，与ITSt4配合使用)检测病斑中的病原菌，在检测的11个病斑中都能扩增出



条带(见左图，以从11个苹果痣状疮痂病斑组织内提取的DNA为模板，用*Venturia asperata* 的特异引物扩增出的条带)，进一步证实苹果果实上的疮痂病斑由病菌*V. asperata* 侵染所致。

为了便于交流，根据病菌所诱发的疮痂症状，但疮痂症状仅出现在果实表皮，与苹果黑星病菌(*Venturia inaequalis*)在果实上引起的疮痂症状不同，建议将*V. asperata* 在苹果果实上引起的病害命名为“苹果痣状疮痂病”，简称为“苹果痣痂病”，以便与苹果黑星病菌引起的疮痂病相区别。国外文献描述为Atypical scab-like symptoms。目前，苹果痣状疮痂病主要分布山东半岛苹果产区，富士品种发病率最高，套袋果实发病较不套袋果实发病重，海棠和嘎啦果实上偶有发现。

V. asperata 于1975首次在新西兰报道。1973年，Samuels 和 Sivanesan在苹果越冬病叶上检查苹果黑星病菌的子囊孢子时，发现一种与苹果黑星病菌子囊孢子形态不同的子囊孢子，并对其形态和分类地位进行研究，最终定名为*Venturia asperata* Samuels & Sivanesan。1985年，加拿大的科学家在苹果落叶上也发现该种真菌。

V. asperata 一直被认为是苹果落叶上的一种腐生菌，直到2007年 Caffier 等人在法国西南部发现，*V. asperata* 能在转有抗苹果黑星病基因（Rvi6）苹果品种的果实上引起非典型的疮痂症状（Atypical scab-like symptoms），即痣状疮痂病的症状。在法国西南部，由*V. asperata* 侵染所造成的果实发病率在不同果园间变化很大，从10%以下到60%不等。Caffier等人用*V. asperata* 的分生孢子接种苹果叶片和果实，病菌接种2周后，幼嫩叶片上能检查到产孢病斑，产孢病斑面积占到整个叶面积的40-50%，病斑没有明显症状变化，只产生非常稀疏霉层（分生孢子梗和分生孢子），但难以被人类肉眼所查觉。在果实上，病菌能引起典型的痣状疮痂症状。*V. asperata* 病菌能在苹果落叶上越冬，病菌越冬后产生子囊孢子，在法国西南部子囊孢子自3月底开始释放直到5月底结束（初花后的1个月）。自2012年，意大利北部苹果产区也发现，*V. asperata* 在转有抗黑星病基因苹果品种也能引起痣状疮痂病。

目前，痣状疮痂病在中国的发生规律和发生条件还不清楚。根据国外的研究结果，结合山东半岛的发病情况和本团队掌握的信息分析：在山东半岛，痣状疮痂病菌主要在苹果落叶上越冬，越冬后产生子囊孢子，4-5月份遇雨后释放，并随气流传播，侵染幼嫩果实和叶片。病菌侵染幼嫩的叶片后，能形成少量分生孢子，分生孢子随雨水传播再侵染果实，果实在套袋前已被病菌侵染，因此，套袋果实能大量发病。5、6月份是痣状疮痂病菌侵染果实的主要时期，也是防治痣状疮痂病的关键时期。5、6月多雨或果园地势低洼，可导致痣状疮痂病菌的大量侵染，例如，2013和2020年。根据*V. asperata* 的生物学特性推测，痣状疮痂病在5、6月份多雨的年份可

造成严重危害，5、6月多雨年份的年份应注意防控。5、6月份随其它病害的防治，于雨前或雨后用药2-3次可有效控制痣状疮痂病的危害。用于防治苹果和梨黑星病的杀菌剂都应能有效控制*V. asperata*的侵染与致病。

报送：农业农村部科技教育司、农业农村部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业农村厅、各功能研究室岗位科学家、综合试验站站长
首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2020年10月27日刊发
