

草莓真菌性病害——制约产量的关键因素

Автор(и): гл. ас. д-р Звездомир Желев, Аграрния университет в Пловдив

Дата: 28.06.2018 Брой: 6/2018



草莓对多种病害表现出敏感性，在保加利亚的条件下，真菌性病害尤为重要。在有利于其发展的气候条件下，加上植物保护方面的不足，真菌病原体可能成为未来生产的重要限制因素。统计数据显示，一年中降雨最多的时期与寄主对病害高度敏感的时期——果实成熟期——相吻合。在这种情况下，所有单方面或“救火式”的作物保护决策几乎注定会失败。对于“我应该用什么药喷洒？”这类模板化问题，答案远不足以取得良好效果；必须详细深入地了解病害。一个好的种植者必须熟悉草莓主要病原体的症状、生物学特性及其发展的有利条件。

灰霉病（葡萄孢果腐病）是草莓最危险的病害。实际上所有栽培品种都对该病原体表现出敏感性；在有利于病害发生的条件下，防治极其困难，损失可能波及整个产量。

观察到的损害表现为位于花萼末端或受感染果实与健康果实接触区域的软质、浅褐色腐烂。在较密的种植床中，在叶柄基部或花梗基部观察到类似症状；它们向下弯曲并干枯。较少见的是在花瓣上观察到坏死，类似于晚春霜冻造成的损害。在潮湿天气下，所有受影响部位都会被大量由菌丝体和真菌孢子组成的灰色霉菌覆盖。

灰霉病的初次感染可能发生在早春，位于幼嫩且仍柔弱的叶柄和花梗基部；密集的种植床会导致更严重的感染。真菌在果实上发展的最重要感染发生在开花期间；此后，它进入潜伏和非活性状态，直到果实开始积累糖分。实际上，灰霉病并非特别具有攻击性的寄生菌，开花后它只能在受感染果实与健康果实接触的情况下，或存在机械损伤作为孢子和菌丝体"入口点"时才能感染。

如前所述，完全抗灰霉病的品种并不存在；尽管如此，可以观察到它们反应的差异。像森加·森加纳这样的流行品种以其优异的加工品质而闻名，但也以其对灰霉病的强易感性而闻名。在一些质地较硬的品种如翁达、阿尔巴和阿尔比恩中观察到稍高的抗性水平，但在强降雨条件下，如果不采取特殊措施，它们都无法得到保护。卫生措施，例如在短时间内与收获一起清除田间所有受感染的果实和残留物，极其重要，在某些情况下比化学防治更有效。在聚乙烯地膜上种植和形状良好的高垄是控制杂草和草莓病害的标准措施。目前，我国仅注册了两种对灰霉病有效的典型杀菌剂——根据我们的数据——Switch WG 和 Cantus。普罗夫迪夫农业大学近年来进行的所有草莓田间试验都表明，含有活性成分甲基硫菌灵或来自甲氧基丙烯酸酯类（strobilurin）族的产品效果不令人满意。灰霉病是一种具有高繁殖潜力和快速对化学药剂产生抗性能力的病原体；因此，必须采取所有预防措施来避免这种情况。建议轮换使用对真菌作用方式不同的杀菌剂，同一种杀菌剂在一个生长季内不应施用超过两次。通过实施综合防治措施，防止高感染压力非常重要。



炭疽病对种植者来说仍然不够熟悉。第一批症状甚至可以在开花前在营养部位（叶柄、花梗、匍匐茎）上发现，表现为小的、浅褐色斑点，边缘不清晰。这些坏死斑点逐渐拉长，形成典型的炭疽病症状：干燥、黑色（炭状）、椭圆形且略微凹陷的病斑，边界清晰。随后，它们可能在中心变浅，环状包围受影响的器官并中断其营养，导致萎蔫或断裂。炭疽病与其他病害的一个区别特征是在受影响的植物器官表面形成白色至黑色的点状分生孢子盘。在潮湿天气下，分生孢子盘会渗出粉红色至橙色的粘性孢子分泌物，当温度升高时会干燥结痂。最重要且易于检测的是对果实的损害。最初的病斑出现在尚未成熟的果实上，形成单个或成群的、圆形、小（1-3毫米）、深褐色至黑色、略微凹陷的斑点。随着草莓成熟，斑点保持其形状和颜色，但尺寸增大，达到10-15毫米。单个斑点类似于拇指按压造成的凹陷，合并后可能覆盖果实的大部分，导致其整体变形。最终，果实变黑并木乃伊化，仍然附着在干燥的结果枝上。斑点的一个特征是形成相对较快；在某些情况下，可能收获外观健康的果实，但经过一夜或一天后，由于田间早期发生的感染，可能会出现大量黑色斑点。

生物学与发育。炭疽病可在植物残体中存活长达一年，或在越冬的多年生植物中存活；远距离传播主要通过种植材料或附着在包装、衣物和工人手上的孢子进行。在种植园内，感染可能通过雨水传播1至3米的距离。在保护地栽培设施中，植物受到保护，免受雨滴传播感染。炭疽病可能在主要寄主以及其他栽培和杂草植物上无症状地传播和发展。在感染之前，孢子能够萌发并产生新的子代微孢子，感染压力可以在短时间内增加；这是炭疽病爆发具有“爆炸性”的原因之一。温暖潮湿的天气（温度 > 20°C 且叶片湿润12小时）从气候角度有利于病害发展，而从物候学角度看，最易感的是成熟果实、幼嫩匍匐茎、叶柄和花梗。原则上，四季草莓由于在延长结果期内感染的积累而更脆弱。当有充足降雨时，高温不是炭疽病的限制因素，它在整个生长期都是一个潜在问题，而灰霉病主要出现在春季和秋季。

流行商业草莓品种的抗性不足以保证免受该病害；尽管如此，国内的试验和观察显示不同品种在这方面存在差异。森加·森加纳、伊迪亚、特提斯、翁达和哈尼奥耶的果实已确定具有一定的抗性；它们在马尔莫拉达、恰贝拉、埃尔桑塔、卡马罗萨、帕蒂、伊丽莎白女王、阿尔比恩中高度易感。在一些品种中，观察到营养部位的感染水平较低；这方面的例子有玛雅、森加·森加纳和阿尔比恩。

种植健康的种植材料对于炭疽病防治至关重要。完全有可能在感染存在时未检测到症状；因此，苗圃的良好操作是保证植物植物检疫状况的主要保障。对幼苗的消毒措施对最终结果有部分影响。从田间清除受感染果实并销毁是极其重要的措施。

炭疽病的化学防治由于经证实有效的杀菌剂种类有限而困难重重。近年来，普罗夫迪夫农业大学进行了多项杀菌剂田间试验；结果表明，化学产品 Switch WG 和 Cabrio Top 对该病害具有良好至非常好的效果。Flint Max、Captan 和 Banko 显示出弱至满意的效果。然而，种植者在防治草莓炭疽病时不应依赖 Quadris、Cantus、Chorus 以及基于甲基硫菌灵的杀菌剂。由于杀菌剂数量有限且成本非常高，开花前的化学处理可以省略；防治通常从开花开始，并根据采收前间隔期、产品的残留活性和感染风险持续进行。开花期喷洒 Switch WG 也可能对灰

霉病有极佳效果；Cabrio Top 更适合在此后时期使用，因为它只对炭疽病有效，且开花后灰霉病感染风险降低。处理质量极其重要；上述两种产品如果在降雨后新感染发生时立即施用，效果良好。在世界一些国家，一个预测模型被成功用于炭疽病防治；其应用需要气象站和田间气候数据。

叶斑病（白斑病）是一种广泛传播的病害；它每年在我国出现，通常规模较大，但比炭疽病和灰霉病危险性小。它主要侵害营养部位，很少侵害果实。

最初症状表现为幼叶上的小紫红色斑点；随后斑点扩大，中心坏死甚至可能从叶片上脱落，同时在边缘形成清晰的红晕。在严重感染下，叶片焦枯，植株衰弱，这对后续产量产生负面影响。在萼片、叶柄和花梗上发现类似斑点，果实上较少见。

品种抗性差异很大，正确的品种选择可能被证明是一种可靠的防治手段；高度易感的品种有贝尔鲁比、伊迪亚等。预防措施，包括收获后修剪和清除叶片以及种植健康的种植材料，具有重要意义。根据文献资料，有许多对该病原体高效的杀菌剂；保加利亚的试验表明 Score EC、Impact SC 和 Mirage EC 效果极佳。Switch WG 和 Banko（用于防治其他病害）的效果不令人满意。

白粉病主要发生在温室条件下种植的草莓中，或发生在具有高大气湿度和高度易感品种的微区域田间。受感染的叶片向上卷曲"像小船一样"，主要在下表面覆盖着白色粉状菌丝体。随着病害发展，叶片焦枯并呈现红紫色调。花朵上出现类似表现。果实变硬，覆盖菌丝体，失去商品价值。

该病害的病原体以菌丝体形式在芽中越冬；近年来已证实也会形成称为闭囊壳的越冬子实体。真菌通过夏孢子大规模传播，这些孢子可以被风长距离携带。在中等大气湿度（不需要下雨！）和适宜温度下，孢子成功感染。有趣的是国外的新研究，根据这些研究，幼叶和果实对白粉病的抗性逐渐增强。在叶片中，易感期持续到叶片完全展开，而在果实中，真菌在开花期间和果实大小达到指甲大小时侵染。果实开始转色后，感染风险最小，此后不久风险不再存在。这种所谓的"年龄相关抗性"的获得也是葡萄等其他作物中已知的现象，可用于制定适当的病害病原体防治策略。

在标准防治方案中，田间条件下使用杀菌剂防治白粉病并非强制性的。对病害具有较高易感性的品种，如在我国已变得流行的阿尔巴品种，结合适宜的小气候，可能面临风险，需要使用杀菌剂处理。病原体的一个特征是，它可以在可见症状出现前约4周感染；因此，有效的防治包括从生长初期开始进行早期处理。在出现第一批症状后延迟防治只能在一段时间内减缓病害发展，并增加对系统性产品产生抗性的风险。首次处理可以使用基于硫的杀菌剂，原则上其活性略弱于一些系统性产品，但真菌对硫的抗性在世界任何地方尚未确立。然而，硫不应在开花期间施用，以避免损害。严重果实感染的风险在开花期和幼嫩绿色果实出现期间最大，这需要在此期间施用最可靠的系统性杀菌剂。在果实"转色"阶段，考虑到此阶段后获得的年龄相关抗性和临近采收，进行处理是不合适的。

最后一次喷洒应使用具有较长残留活性和合适采收前间隔期的产品。在有利条件下，果实收获后和可能的叶片修剪后，防治继续进行。白粉病的风险始终存在，通常在秋季降温和强烈二次生长期间更高。

黄萎病是一种极具危害性的病害，有可能摧毁种植园的大部分。其发生难以预测；不当的灌溉实践和施肥可能额外诱发该病。植株在发育的第一年受侵害最严重；第一批症状可以在种植后立即发现，但更常见的是在结果期等高峰胁迫期出现。症状复合体包括叶缘和叶脉间区域的坏死，之后叶片完全干枯。内部叶片在植株死亡前保持绿色和新鲜。通过这一特征，该病与疫霉冠腐病区别开来，后者所有叶片同时死亡。在具有强匍匐茎形成能力的品种中，可能观察到主冠死亡，但可能形成外观健康的新冠并在下一季结果。当切开茎或根时，可以观察到部分外部维管组织变黑。

生物学与发育。该病害以感染形式在越冬植物、植物残体或称为菌核的抗性结构中保存，这些结构可以在土壤中存活4-5年。

黄萎病的寄主包括番茄、辣椒、马铃薯、苜蓿等作物；所有这些都应避免作为前茬作物。氮肥施用应平衡，并在症状出现时略微减少。种植健康的幼苗绝对必要，但不幸的是，近年来的观察表明，即使是从欧洲持证苗圃进口的苗木也并非无感染。在草莓生产集约化且缺乏无感染区域的國家，正在大力开展培育抗黄萎病品种的工作。这方面成功的育种成果有阿尔比恩、伊迪亚、森加·森加纳等品种。针对该病的化学防治效果未经证实且成本高昂。

疫霉冠腐病和根腐病。该病害在存在感染和高度易感品种的情况下非常危险。受感染的植株可能在整个种植园发展，但通常具有地上部症状的植株成片出现在土壤积水区域。根部严重腐烂的植株常常停止生长，并在炎热天气下萎蔫。在某些情况下，幼叶变成蓝绿色，而老叶呈现红色或黄色调。受影响的草莓植株形成少量果实和匍匐茎，最终死亡。那些根部损害不太明显的植株可能不表现地上部症状。幼根从尖端向冠部腐烂；侧根可能脱落，这样根部类似于“老鼠尾巴”。另一个特征性表现是根和冠部中柱变红。

生物学与发育。感染可能通过染病的、通常无症状的种植材料引入田间。一些植物物种如树莓也可能污染土壤。耕作期间或随种植材料转移此类土壤，以及通过地表水转移，是额外的感染源。一旦定殖，真菌以称为卵孢子的持久结构或作为植物残体中的菌丝体存活。当土壤积水时，有利于病原体发展的条件形成，此时会释放具有感染性的游动孢子。

有必要种植健康的种植材料并保持土壤无感染，并尽可能避免埃尔桑塔等高度易感品种。在国外，建议对幼苗进行消毒，通过滴灌或喷灌进行处理；提到了活性成分甲霜灵和乙膦酸铝，但缺乏保加利亚草莓的相关数据。