

第二章 药用植物病害

药用植物在生长发育或贮藏运输过程中受到病原物或不良环境条件的持续干扰，其干扰强度超过了能够忍耐的程度，使药用植物正常的生理功能受到严重影响，在生理上和外观上表现出异常，这种偏离了正常状态的植物就是发生了病害，引起植物偏离正常生长发育状态而表现病变的因素谓之“病因”。药用植物病害的概念、症状、病原、病因、发生流行规律和防治原理与其他作物病害基本相同。

一、药用植物病害类型

药用植物病害的种类很多，病因也各不相同，造成的病害形式多样，每一种植物可以发生多种病害，一种病原生物又能侵染几十种至几百种植物，引起不同症状的病害。因此，植物病害的种类可以有多种分类方法，如按寄主受害部位可分为根部病害、叶部病害和果实病害等；按病害症状表现可分为腐烂型病害、斑点或坏死型病害、花叶或变色型病害等；按传播方式可分为种传病害、土传病害、气传病害等。但最实用的是按照病因类型来区分的方法，它的优点是既可知道发病的原因，又可知道病害发生的特点和防治的对策等。根据这一方法，药用植物病害分为两大类，即病原生物因素侵染造成的病害，称为侵染性病害，因病原生物能够在植株间传染，因而又称传染性病害；另一类无病原生物参与，只是由于植物自身的原因或由于外界环境条件恶化所引起，这类病害不会传染，因此称为非侵染性病害或非传染性病害。

（一）非侵染性病害

按病因不同可分为：

- （1）植物自身遗传因子或先天性缺陷引起的遗传性病害或生理病害。
- （2）物理因素恶化所致病害。

大气温度过高或过低引起的灼伤与冻害。在遮阴不当的参棚下生长的人参、西洋参进入伏天，天气干旱闷热，常发生日灼病。南药肉豆蔻畏寒冷，极端最低气温低于 6℃时或偶然出现霜冻，即受冻害，嫩梢及幼叶干枯死亡。

大气物理现象造成的伤害，如风、雨、雷电、雹害等。

大气与土壤水分和湿度过多、过少，如旱、涝、渍害等。

农业操作或栽培措施不当所致病害，如密度过大，播种过早或过迟，杂草过多等造成苗瘦、发黄或矮化及不结实等各种病态。

- （3）化学因素恶化所致病害。

肥料元素供应过多或不足，如缺素症和营养失调症。

大气与土壤中有毒物质的污染与毒害。

农药及化学制品使用不当造成的药害。

（二）侵染性病害

药用植物的侵染性病害是病原生物引起的。目前已知的药用植物病原生物有真菌、细菌、病毒、类菌原体与植原体、寄生性线虫及寄生性种子植物等。

1. 植物病原真菌

目前已知的药用植物病害绝大部分是由真菌引起的。致病真菌的种类繁多，能引起多种严重病害，真菌病害的症状多为枯萎、坏死、斑点、腐烂、畸形、瘤肿等。较为常见的致病真菌种类及其致病特点如下：

（1）鞭毛菌亚门（*Mastigomycotina*） 该亚门真菌多生活在水中，潮湿环境有利于其生长繁殖。其中与药用植物病害关系最大的卵菌纲（*Oomycetes*），该纲中有许多重要的药用植物的病原菌，所致的病害常呈叶斑、猝倒、腐烂等症状。例如，腐霉菌引起人参、三七、颠茄等多种药用植物的猝倒病，疫霉菌能引起牡丹疫病，霜霉菌能引起元胡、菘蓝、枸杞、大黄、当归等多种药用植物的霜霉病，白锈菌能引起牛膝、菘蓝、牵牛、白芥子、马齿苋等药用植物的白锈病。

（2）接合菌亚门（*Zygomycotina*） 该亚门真菌广泛分布于土壤和粪肥及其他无生命的有机物上，多能引起药用植物贮藏器官的霉烂。其中毛霉菌常引起药用植物产品贮藏期的腐烂，根霉菌能引起人参、百合、芍药等腐烂。

（3）子囊菌亚门（*Ascomycotina*） 该亚门真菌为陆生的寄生真菌，与药用植物病害关系密切，有的能引起各种缩叶病、丛枝病及果实病害等。例如，外囊菌能引起桃缩叶病、李丛枝病及李囊果病等；曲霉菌和青霉菌能引起许多贮藏药材霉变与腐烂；白粉菌是药用植物的专性寄生菌，能引起许多药用植物的白粉病，如菊花、土木香、黄芩、枸杞、黄芪、防风、川芎、甘草、大黄和黄连等药用植物的白粉病；核盘菌能引起细辛、番红花、人参、补骨脂、红花、三七、元胡等药用植物的菌核病。

（4）担子菌亚门（*Basidiomycotina*） 该亚门为最高等的寄生或腐生真菌。其中黑粉菌多引起禾本科和石竹科药用植物的黑粉病，如薏苡、瞿麦的黑粉病等；锈菌多寄生在枝干、叶、果实等器官，引起枯斑、落叶、畸形等锈病，病症多呈锈黄色粉堆，如大戟、太子参、芍药、牡丹、白及、沙参、桔梗、党参、紫苏、木瓜、乌头、黄芪、甘草、连翘、平贝母、何首乌、当归、苍术、细辛、白术、元胡、柴胡、红花、山药、秦艽、薄荷、白芷、前胡、北沙参、大黄、款冬花、三七、刺五加、黄芩等药用植物的锈病。

（5）半知菌亚门（*Deuteromycotina*） 该亚门含有大量的药用植物病原菌，占药用植物病原真菌的半数左右，能危害药用植物的所有器官，引起局部坏死、腐烂、畸形及萎蔫等症状。例如，沙参、柴胡、人参、白术、红花、党参、黄连、白芷、地黄、龙胆、牛蒡、藿香、莲荷、牡丹、菊花、白苏、紫苏、前胡、桔梗等多种药用植物的斑枯病；玄参、三七、枸杞、大黄、牛蒡、木瓜、半夏等多种药用植物的炭疽病；地榆、防风、芍药、黄芪、牛蒡、枸杞等药用植物的白粉病；贝母、牡丹、百合等药用植物的灰霉病；大黄、益母草、白芷、龙胆、薄荷、颠茄、接骨木等药用植物的角斑、白斑、褐斑等症状；人参、西洋参、三七、贝母、何首乌、红花等多种药用植物的褐斑病；牛膝、甘草、石刁柏、天南星、决

明、颠茄、红花、枸杞、洋地黄等多种药用植物的叶斑病；人参、三七、地黄、党参、菊花、红花、巴戟天等多种药用植物的茎基和根的腐烂病；人参、颠茄、三七等多种药用植物的苗期立枯病；人参、白术、附子、丹参、黄芩等药用植物的白绢病或叶枯病。

2. 植物病原细菌

药用植物细菌病害的数量和危害性都不如真菌和病毒病害，细菌性病害多为急性坏死病，呈现腐烂、斑点、枯焦、萎蔫等症状。在潮湿情况下常从病部溢出黏液（菌脓），细菌性腐烂常散发出特殊的腐败臭味。其中，假单胞杆菌多引起药用植物叶枯和腐烂，如人参细菌性烂根、白术枯萎病；野杆菌多引起瘤肿和根畸形；欧氏杆菌引起植物萎蔫、软腐和叶片坏死等，如浙贝母、人参、天麻等软腐病等都是生产上较难解决的问题。

3. 植物病毒、植原体

目前，药用植物病毒病的发生相当普遍，寄生性强、致病力大、传染性高，能改变寄主的正常代谢途径，使寄主细胞内合成的核蛋白变为病毒的核蛋白，所以受害植株一般在全株表现出系统性的病变。病毒性病害的常见症状有花叶、黄化、卷叶、缩顶、丛枝矮化、畸形等。例如，北沙参、白术、桔梗、太子参、白花曼陀罗、八角莲的花叶病；独角莲、黄花败酱的皱缩花叶病。人参、牛膝、萝芙木、天南星、玉竹、地黄、洋地黄、欧白芷等都较易感染病毒病。

近年来发现许多过去认为是病毒引起的黄化、丛枝、皱缩等症状的病毒病，它们的病原体并不是病毒，而是植原体。目前已发现多种药用植物有这类病害。植原体侵染植物均为全株性，独特的症状是丛枝、花色变绿等，其他变色和畸形症状与病毒病很难区分，如牛蒡矮化病。

4. 植物病原线虫

线虫危害药用植物所表现的症状与病害相似，故习惯上将线虫作为病原物对待。药用植物普遍受到线虫的危害，其中某些药材的根结线虫病和胞囊线虫病已成为生产上的重要问题。

目前在国内已发现药用植物的线虫有危害根部，形成根结的根结线虫，如人参、川芎、草乌、丹参、罗汉果、牛膝、小蔓长春花等 50 多种药用植物有根结线虫病；危害根部，形成丛根、地上部黄化的地黄胞囊线虫病；危害地下根茎、鳞茎等的茎线虫，如浙贝母、元胡等受茎线虫危害；导致紫苏、蛔蒿、菊花、薄荷等药用植物矮化的矮化线虫；引起芍药、桔梗、益智、砂仁、地黄、麦冬等根部损伤的根腐线虫、针线虫等。

5. 寄生性种子植物

有些种子植物，由于某些器官退化不宜自养，或本身缺少足够的叶绿素，必须寄生在其他植物上，从而导致对其他植物的危害，寄生性种子植物的影响主要是抑制寄主的生长，草本植物受害后生长矮小、黄化、开花减少、落果或不结果，严重时全株枯死。危害药用植物的寄生性植物主要有全寄生性的菟丝子和列当类，前者主要危害豆科、菊科、茄科、旋花科的药用植物，后者主要危害黄连、向日葵及蒿等植物；半寄生性种子植物有桑寄生、槲寄生和槲寄生等。

二、药用植物病害症状

药用植物染病后，内部的生理活动和在外部形态上表现出来的病变现象称为症状，症状包括病状和病症。药用植物染病后所表现出的反常状态叫病状，病原物在药用植物发病部位所形成的特征性结构为病症。非侵染性病害通常没有病症。一般来说，病状较易被发现，而病症要在病害发展到某一阶段才能表现出来。药用植物的各种病害都有其一定的症状和发病特点。

1. 变色

变色是药用植物染病部位细胞内色素发生变化，植物体全部或局部褪绿、变黄、变紫等的现象。变色主要是由于营养失调或病原物侵染所致，如太子参花叶病毒病。

2. 斑点

斑点是药用植物染病后造成局部细胞组织坏死，局部形成一定颜色、形状及纹理的病斑的现象，多发生在茎、叶、果实或种子等器官的染病部位，有些病斑到后期脱落形成穿孔。人参黑斑病在叶片上形成黄褐色至黑褐色、圆形或不规则形、稍有轮纹的病斑。

3. 腐烂

腐烂是多由细菌或真菌引起药用植物各器官发生的腐烂坏死现象。它可分为干腐、湿腐、软腐、根腐、茎基腐等，干腐通常无异味，如浙贝干腐病、被害鳞片呈“蜂窝状”干腐；鳞片湿腐常在病变部位产生特殊的酸、臭味，如浙贝软腐病，被害鳞茎水渍状，软腐发臭。

4. 萎蔫

萎蔫除部分生理原因外，多由真菌、少数由细菌或线虫寄生所致。典型的萎蔫是由于植物根或茎的维管束受病害侵染后输导组织被大量菌体堵塞，使地上部分缺水而表现出全株或局部不可恢复的永久萎蔫，如红花枯萎病、毛花洋地黄枯萎病等。

5. 畸形

畸形是药用植物受病原物寄生的刺激，局部引起生长异常的现象，其中使细胞异常分裂、生长过度者称增生型或刺激型，表现为病部呈现肿瘤、疮痂等，如罗汉果的根结线虫病，受害植株根系产生瘤状凸起和大小不一的根结，发病果园一般减产 20%~70%，严重的导致绝产。

三、药用植物病害侵染过程、侵染循环及流行条件

（一）病害的侵染过程

病害的侵染过程是指从病原物与寄主接触到寄主出现症状的过程，简称病程。病害的侵染过程是一个连续的过程，通常人为地分为侵入期、潜育期和发病期。

1. 侵入期

指病原物侵入到植物体内建立寄生关系，病原物的侵入可通过表皮或自然孔口或伤口

等途径侵入。病原物侵入后，必须与植物建立寄生关系，才可能引起病害。环境条件、寄主植物的状态及病原物侵入量多少和致病力的强弱，都可能影响病原物的侵入和寄生关系的建立。这就是植物病害的三要素。

2. 潜育期

从病原物侵入寄主建立寄生关系，到出现病害症状为止称为潜育期。这是病原物在寄主体内生长、繁殖并扩展的时期，也是寄主与入侵病原物进行激烈抗争的时期，斗争的结果将决定植物保持健康状态还是发病。各种病害潜育期的长短与病原物的生物学特性、寄主的种类和生长状况及环境因素有关，短的 2~3 天，长的十几天，数十天甚至更长，一般为 5~10 天。环境条件对潜育期影响最大的是温度，在一定范围内温度升高，潜育期缩短。

3. 发病期

从寄主出现症状到症状停止发展称为发病期。植株出现症状是其体内一系列生理、组织结构病变的必然结果，标志着一个侵染过程的结束。当被侵染的药用植物表现出明显症状时，病原物也已经达到繁殖时期，多数已形成繁殖体，并随着症状的发展，经常在发病部位产生孢子，成为下一代侵染源；细菌和病毒则个体已达到一定数量。大多数药用植物侵染性病害，在侵染过程停止以后，症状仍然存在，直至寄主死亡。

（二）病害的侵染循环

病害的侵染循环是指从前一个生长季节开始发病，到下一个生长季节再度发病，周而复始的过程。侵染循环包括病原物的越冬或越夏、病原物的传播、初侵染和再侵染三个基本环节。

1. 病原物的越冬（越夏）

在寄主收获后或进入休眠期后，病原物度过不良环境，成为下个生长季的病初侵染源，称为病原物的越冬（越夏）。

病原物越冬或越夏的主要场所有：

（1）病株或病株残体 植物染病后，病原物可在寄主体内定殖，染病植物的落叶、秸秆、枯枝、落果等残体，常带有病原繁殖体，这些病原物可继续生长繁殖或经越冬或越夏后成为侵染源。

（2）种子及无性繁殖材料 在寄主植物收获或休眠后，很多病原菌可潜伏在种子或苗木、地下茎等的表面或内部，成为苗期主要的侵染源。

（3）土壤和肥料 对以土壤为传播途径、主要危害药用植物根部的病害来说，土壤是最重要的侵染源。病原物常随病残体落在地上，以各种休眠或腐生等方式在土壤中越冬或越夏。病原物可在没有经过充分腐熟、发酵的粪肥中越冬，造成粪肥带菌。

2. 病原物的传播

病原物经过越冬或越夏以后，从越冬或越夏场所到达新的传染地，从一个病程到另一个病程，都需要一定的传播途径。有些病原物可以通过孢子游动、细菌游动、线虫爬行等作短距离传播，称主动传播。但大多数病原物是借助于各种媒介进行被动传播，其传播途径主要有：

(1) 风力传播 病原真菌的孢子通常小而轻，易飞散，可以借助风力传播，如锈病孢子、霜霉病的分生孢子等。

(2) 雨水传播 病原真菌的游动孢子或病原细菌常借雨水的下落和飞溅、土壤中的流水而传播，如根瘤病菌可通过灌溉水传播。

(3) 昆虫传播 昆虫本身可以携带病原物，而且常在植物体上造成伤口，利于病原物侵入。蚜虫、叶蝉、飞虱、粉虱等昆虫为主要传播媒介。

(4) 人为传播 人为传播主要指通过田间栽培操作、种子种苗贮藏及流通等方式传播病原物，如带病种子及繁殖材料的调入调出、栽培过程的人工操作等。

3. 初侵染和再侵染

经越冬或越夏的病原物，在寄主植物生长期进行的第 1 个侵染过程称为初侵染。在同一个生长季内，病株上的病原物又传播出去进行重复侵染称为再侵染。

有些病害只有初侵染，而无再侵染，1 年只发生 1 次，如薏苡黑粉病；大多数病害都有再侵染，其病原物产生的孢子量大，病害潜育期短，侵染期长，如环境条件有利于病害的发生，就可造成多次再侵染。

(三) 病害的流行条件

在一定地区或在一定时间内发生普遍而严重的病害称为病害流行。病害流行的条件是很复杂的，各有其特有的流行规律，应结合病原物特性、寄主生长状态和环境因素等方面进行综合分析。通常侵染性病害的流行需要同时具有的基本条件是：大量感病寄主的存在，致病力强的病原物大量积累，环境条件有利于病害的发生和蔓延。

对于某一个具体的病害，常有一个因素起主导作用。不同的病害或同一种病害在不同的环境条件下，流行的主导因素不同。在相同的栽培条件和环境条件下，品种的抗病能力是主导因素，如采用抗病品种且栽培条件相同时，当年的气象条件可能是主导因素；在品种、环境条件相同时，种植地染病性的差异及水肥管理成为主导因素。

了解药用植物病害的侵染过程和侵染循环及发病规律，对防治药用植物病害十分重要。

(程惠珍)