

生长与结果的矛盾。因此，旺盛的幼树就要逐年衰老，外部形成一部份死树皮，腐烂病菌又是弱性寄生菌。病菌容易从衰老的皮侵入。老皮又是它的寄生场所。所以，结果弱树容易发病。

第二、重刮皮后，将衰老的树皮刮掉，里面露出新嫩皮来，这就等于老皮重新恢复了它的青春。新生树皮相当于幼令时期的树皮，同时，失去了病菌寄生的场所。所以，重刮皮后，不易得腐烂病。

总结两年来实践看出，重刮皮有五点好处：①对果树生长有刺激作用。可增强树势，控制新病发生。②可以铲除树皮的坏死组织，消灭侵染点。③发现新病斑做到治早治小。④消灭树干上的吉丁虫，小透羽。红蜘蛛等害虫。⑤方法简便，易为群众接受。认为生产上可以推广应用。

刮皮时期以五月和六月为合适，因为此时系果树生长旺季。果树重刮皮这是一项新的技术，有些看法不一定对，尚待进一步观察明确。

苹果黑星病

黑龙江省园艺研究所植保研究室

一、名称：苹果黑星病，又叫苹果疮痂病。

苹果黑星病是一个全球性病害，一般不列为检疫对象，但是在我国比较特殊。到目前为止，占全国苹果总产量百分之七十的辽南地区还没有此病。为了防止扩散，保护大苹果产地不受黑星病的危害，所以有些省区把它列为检疫对象。

二、分布及为害性

苹果黑星病首先发生在欧洲，现在成了世界性的病害，分布在苏联、保加利亚、罗马尼亚、波兰、英国、美国、加拿大、日本、朝鲜、澳洲、南非洲。我国从什么时候起有黑星病，没有做过考证。比较早的文献是一九二七年北京农业大学发表的《中国植物所见》一文，开始提到河北保定的苹果黑星病。云南（昆明）、山东（烟台）、江苏（海州）、河南（汝南）、西北等地曾经有过黑星病的发生，但未成灾。我省黑星病分布原先不广，但是由于检疫不严和防治不及时，致使黑星病的蔓延很快。一九五八年调

查为十五个市县，一九六三年为三十二个市县，一九七五年扩展到四十个市县；哈尔滨市、双城、宾县、阿城、呼兰、牡丹江市、林口、密山、鸡西、方正、虎林、佳木斯市、集贤、望奎、鹤岗、安达、穆棱、绥棱、海伦、汤源、明水、肇东、依兰、尚志、东宁、巴彦、绥化、北安、克东、桦川、拜泉、齐齐哈尔市、扎兰屯、沙尔图、桦南、富裕、勃利、宝清、宁安等地每年都有不同程度的发生。吉林的黑星病仅次于我省。过去辽宁没有苹果黑星病，但是据辽宁省农学院锦州分院一九七四年的报导，在沈阳个别果园的小苹果和国光上也有黑星病发生，这对大苹果产区是一个极大的威胁。

苹果黑星病为害叶、果实和新梢，叶被害后减少了叶的光合作用，每当病害大发生时，往往引起大量落叶、落果，导致树势衰弱，影响花芽的形成和抗寒力的降低，果实被害时，果实长得慢，呈畸形、有黑斑，容易产生落果现象。病果不耐贮藏，不仅降低了水果的产量，而且降低了食用价值和商品价格，不受消费者欢迎。由于苹果黑星病引起的损失很少报导，目前没有引起重视。我省一般果园发病率在百分之三十左右，严重的果园，发病率几乎百分之百。一九六〇年绥化果园因黑星病大发生，减产十五万斤；同年，香坊农场园艺场因黑星病大流行，六月中下旬大量落叶，削弱了树势，致使一九六一年春天冻死五百余株；一九七三年合江地区十二个县因黑星病大发生减产六百万斤左右。黑星病已成为影响果树产量和安全越冬的重要因素。

三、寄主

苹果、海棠、花红、沙果。

苹果黑星病在我省主要为害小苹果。品种间的抗病性有很大差异。大秋、玲当果、扁海棠、山荆子、黄魁、金红、双秋、祝红、龙光等为抗病品种；五香果、黄太平、黄海棠、花红、曙光、红海棠等为感病品种。在我省试栽的西洋苹果除红玉外，其它如国光、印度、祝光、红星、旭、元帅、白龙、红魁、倭锦、花嫁等十个品种都感病，应引起有关部门的重视。

四、症状

叶、叶柄、果实、果梗、新梢等部位都染病。叶发病初期，表面出现淡黄绿色的圆形或辐射状的病斑（约三——五毫米），以后病斑变褐色，最后成黑色，上面有一层黑色霉状物（病菌的分生孢子）。发病严重时，往往数个病斑连在一起，病部干枯，当一个叶片上病斑很多时，就会产生早期落叶；果实染病时，最初在果面上产生淡黄绿

色，圆形病斑，以后逐渐扩大变成黑灰色不规则的病斑，表面有一层薄膜，薄膜破裂后，露出黑色霉状物（分生孢子）。病斑随着果实的长大而扩大，果实呈畸形发育，发病严重时，往往数个病斑联合在一起，病患部下陷，木栓化，产生龟裂现象。

枝条不常发病，只是在发病严重的情况下新梢的顶部十厘米左右长的一段，可能感染黑星病，和果实上的症状相似。

五、病原菌 *Venturia inaequalis* (cke.) Wint.

苹果黑星病菌的生活史，包括分生孢子和子囊孢子两个时期：分生孢子时期是寄生的即病菌在活的树叶、果实和新梢上生长发育，产生分生孢子。子囊孢子为腐生即病菌在落叶死组织中发育生长，产生子囊孢子。在我省气候条件下，两个时期都有。

子囊孢子于春天产生在子囊壳里，子囊壳大部分是头一年秋天在老病斑周围产生，为球形，暗褐色至黑色，直径为九十至一百五十微米。一个子囊壳里可以产生五十至一百个子囊，子囊近圆筒状，大小为五十五至七十五×六至十二微米。子囊内一般有八个子囊孢子，其排列是上段单行，下段宽处成双行。子囊孢子由两个卵圆形的细胞组成，青褐色，上胞小而圆，下胞较大而长。子囊孢子大小为11—15×5—7微米。病叶越冬场所不同，产生子囊壳和子囊孢子的数量也有显著差别，在沟内越冬的病叶产生子囊壳和子囊的数量大大的超过在平地越冬的病叶，在室内和树上越冬的病叶根本不能产生子囊孢子（如表1）。

小苹果黑星病菌在不同越冬场所子囊孢子形成情况

表 1 1962年双城果树示范场

病 叶 越冬场所	子囊孢子数量 (个/18×18毫米)							合 计
	4月20日	4月30日	5月10日	5月20日	5月31日	6月10日	6月20日	
沟 内	0	0	0	311	526	113	1335	2285
地 表	0	0	14	26	135	14	205	394
树 上	0	0	0	0	0	0	0	0
室 内	0	0	0	0	0	0	0	0

越冬病叶上的子囊孢子成熟的早晚与温度、湿度的关系很密切，但主要取决于当年四月和五月份的降雨量和湿度。因为只有满足病菌对湿度要求的前提下，温度才能起到促进或推迟的作用。子囊孢子放射的速度和强度决定水滴的存在，没有水滴则不能放

射。在自然界降雨量少于0.5毫米时，不能引起它们的放射。当水分充足时，成熟的子囊孢子很快从子囊壳里放出来，在二四至三十小时内子囊壳中的子囊孢子全部放出。子囊孢子一般是五月初开始成熟和放射，五月下旬到六月上旬大量放射，到八月底以前全部放完。子囊孢子放射时间前后可长达二至三个月。由子囊壳中射出来的子囊孢子对于各种温度条件和干旱的作用有很大的抵抗力。子囊孢子必须在适宜的温度下经过一定时间才能萌发，所需要的时间依湿度而不同。如在六度时，孢子必须连续在湿润的情况下十三至十八小时，在十五度时，需七至八小时，用子囊孢子进行人工接种在叶上，发病率在百分之八十以上，潜育期为八至十一天。

分生孢子产生在当年发病的病斑上。分生孢子单胞、少数有分隔，近纺锤形，基部是平的，顶端稍大，大小为 $12-22 \times 6-9$ 微米，分生孢子柄丛生，暗褐色，单细胞，很少有分隔，大小为 $50-30 \times 5-5.5$ 微米。果园中分生孢子以六至七月份为最多。在果树生长季节，一个分生孢子可以繁殖到十五代左右，在同一个病斑上能产生二至八次分生孢子。分生孢子的寿命比较短，被风力传到几里路以外便丧失了萌发力。它们唯一的可能传播的机会，便是在小雨滴中由风力传播。因此它们的散布只限于病株周围，直径十至二十米的小圈子。病叶上的分生孢子的萌发力在发病初期很高，越往后期萌发力越低，到十月份就完全丧失萌发力。

菌丝起初无色，以后变成褐色，在幼叶内菌丝成束，发育时期四周分枝生长，因此病斑呈辐射状，其边缘呈羽毛状。在老的叶片和果实上，菌丝束则紧而厚，因此病斑的边缘整齐明显。菌丝在角质层和表皮细胞之间生长，并形成菌丝网，由暗褐色，不规则的厚壁细胞组成，在此菌丝网中产生子囊壳。

病菌越冬和初侵染来源：

关于苹果黑星病菌越冬和初侵染的来源问题，已有许多报导，意见并不一致，归纳各国文献，病菌大致有三种越冬方式：

第一种：以菌丝体或没成熟的子囊壳在落叶上越冬，春天产生子囊孢子，开始侵染。

第二种：以菌丝体在病株上越冬后，来春产生分生孢子开始侵染。

第三种：以分生孢子在病叶上或花芽鳞片上越冬。

根据省园艺研究所和东北农学院一九五八年至一九六三年试验结果证明：

在黑龙江省小苹果黑星病病叶上的分生孢子全部不能越冬，在早春也没有发现带病枝条，可见以菌丝在病枝上越冬，春天产生分生孢子的可能性极少。每年春天在去年病树的干枝落叶上能找到大量的子囊孢子，经人工接种后发病率均在百分之八十至一百，因此可以肯定早春初次侵染来源是越冬病叶上所产生的子囊孢子，不是分生孢子。当病叶落到地面以后，病菌便开始营腐生生活，菌丝体向叶肉内蔓延，在秋季形成子囊壳，越冬后，于四月下旬开始形成子囊，五月初子囊开始成熟。子囊孢子成熟早晚与降雨量和温度都有密切的关系。但是决定的因素是四月和五月份的降雨量。成熟后的子囊孢子遇到水滴就自动的从子囊壳里放射出来，依靠空气和雨水传播，落到嫩叶上，在水滴中萌发，形成一种盘状物，紧贴着叶面，由此产生一个很细的侵染丝，穿过角质层，侵入叶内，经过8—11天便发病，以后在病叶上产生大量的分生孢子，这些分生孢子又依靠空气和雨水的传带，从一个叶片传到另一个叶片，从一株传到另一株树上，进行再次侵染，使病害逐渐扩大和加重。分生孢子人工接种在树叶上经过8—12天就发病。

六、传染途径

(一) 长距离的传播，主要是借带病的苹果苗木和接穗。

(二) 一般是借雨水及风力作短距离的传播。

七、发病条件

影响发病的因素：

(一) 温湿度：通常高温干燥对病原菌的散布有利，低温多湿则利于病原菌的初侵染和传播，而温度较高，虽有适当的湿度亦不易大量发病，早春多雨或时雨时晴，能促进子囊孢子的成熟，使病害提前发生。初侵染后，冷雨连绵时发病尤重。

1、温度：分生孢子发芽温度为2—30℃，适温为22℃，子囊孢子发芽温度为10—18℃，适温为20℃。分生孢子的感染适温为8—10℃；子囊孢子的感染适温为18℃。

2、湿度：

湿度是子囊孢子形成的重要因子，在檐下越冬的树叶，完全不能形成子囊孢子，子囊孢子放射的速度和强度完全决定于水滴的存在，没有水则不能放射，在自然界中少于0.5毫米雨量时不能引起它们的放射，当水份充足时子囊壳在24—30小时内放射。

(二) 枝叶稠密的果树，因不适当，妨碍水份蒸发，致使树冠中温度低、湿度大、

适于病菌的发育。

根据文献记载和我们的观察，黑星病流行有五个重要因素：

- 1、头一年的天气适于叶片发生病斑。
- 2、在晚秋多雨和冬季地面积雪厚适于子囊壳的形成。
- 3、早春天气的潮湿，足够子囊孢子的产生和放射。
- 4、天气连日的潮湿适于初次侵染。
- 5、天气连日潮湿适于再次侵染。

苹果黑星病在黑龙江省自然条件下，发病类型有三种，即大发生型（年）、中发生型（年）、小发生型（年）。当5月和6月的降雨量达到140毫米以上、为大发生型（年），叶发病率在90%以上，发病指数50%以上，发病始期为5月末或6月初，6月末7月上旬进入发病盛期，9月末停止发病。当5月和6月的降雨量超过80毫米而少于140毫米时，为中发生型（年）、发病始期为6月上旬或6月中旬，7月中旬进入盛期，9月末停止发病。当5月和6月少于80毫米时，黑星病的发生受到抑制，发病始期为6月下旬或7月初，发病率在20%以下，严重率在10%以下。

为什么5月和6月多雨会使黑星病大流行？第一，因为5月和6月多雨有利于子囊孢子的大量成熟和放射；第二有利于病原菌的初侵染和再次侵染；第三，五月份正是果树生长初期，叶片比较嫩，容易感病。

八、予测予报方法：

国外予测黑星病的方法是依靠定期从果园中拾取越冬病叶镜检子囊孢子开始成熟日期，结合降雨量、温度和病菌的潜育期，予报第一次打药日期。我们多年（1960—1965年）研究发现，这个方法有不少缺点：（1）不能予测到当年黑星病发生趋势；（2）有的年份子囊孢子成熟得很早，但发病始期并不一定早，看到有初侵染的子囊孢子存在和有雨就开始打药，往往偏早对农药有很大的浪费；（3）镜检子囊孢子的方法不便于搞群众运动。

根据我们观察，在黑龙江省自然条件下，黑星病大发生的决定因素是当年五、六两个月的降雨量，特别是五月上旬和中旬的实际降雨量是关键。从1965年开始，制定了根据五月和六月的降雨量以及该果园第一病叶出现来进行予测的方法。

表 2

苹果黑星病发病类型与雨量指标

发病类型	五、六两个月降雨总量 (mm)	发 病 始 期	发 病 率 (%)	严 重 率 (%)
大发生	140以上	5月末或6月初	90—100	50以上
中发生	80—140	6月上旬或中旬	20—90	10—50
小发生	80以下	6月末或7月初	20以下	10以下

1、长期预报

根据当地气象站，预报的当年五月份和六月份降雨量，就大致上知道当年黑星病大发生或中发生或是小发生。

预报：五月和六月降雨量为140毫米以上时是大发生年，五月和六月降雨量80—140毫米时为中发生年，五月和六月降雨量在80毫米以下时为小发生年。

2、短期预报：主要看当年五月份实际降雨量和第一个病叶出现时期。五月一日至二十日，当地气象站实测雨量超过30毫米加上后十天内的预报降雨量等于40毫米以上时预报六月降雨量在100毫米以上时属大发生年，则应于五月二十一日开始打第一次波尔多液。进入六月以后如雨水多即每隔15天予喷药一次。如果干旱则相隔时间要长些。

当五月一日至二十日实测雨量在30毫米以下加上后十天的预报降雨量在40毫米以下时预报6月份降雨量在100毫米以下时属中发生年，要等到该果园内在黄太平上发现第一个病叶时立即喷第一次药。以后每隔十五—二十天喷第二次，第三次药。当五月一日至二十日实际降雨量在二十毫米以下，加后十天的预报降雨量不超过三十毫米，预报六月份的降雨量在八十毫米以下时属小发生年，等到见到第一个病叶后予报喷第一次药，以后等到发病率达到百分之一时予报喷第二次药。

九、调查和检验方法

(一) 田间调查：

时间：七月中旬到八月上旬，果实将要成熟而未采收前进行。

1、普遍观察：观察对象是叶、果实、新梢和苗木。首先是在果园内挑选最容易感病的五香果、黄太平或花红、进行全面的观察，看是否有黑星病，如果发现有黑星病，再检查中度感病品种，最后检查抗病品种。例如在小苹果园中，首先看五香果或黄太平的

叶子上有没有黑色病斑，如果没有，还要检查徒长枝的嫩叶上是否有病，因为徒长枝上的嫩叶最容易感病。当果园中无黄太平就看黄海棠或花红，在大苹果园中应首先检查印度和国光。发现有苹果黑星病症状的病叶和病果后再剔取病斑上的霉状物，放在显微镜下观察孢子形态后，才能最后肯定。每个品种检查的株数不能少于五十株。

(二) 发病率调查：

每个品种随机调查五株，每株在树冠的中部和下部调查十个一至二年生枝条，每个枝条调查五十个叶片和该枝条的全部果实、然后将五株树调查的叶数、果数分别加起来，按照下列公式求出叶、果的发病率。

$$\text{叶发病率}(\%) = \frac{\text{总病叶数}}{\text{调查总叶数}} \times 100$$

苹果黑星病发病调查表

地点		调查日期				调查人			备注
品 种	树 号	枝 号	叶 片			果 实			
			调查叶数	病叶数	发病%	调查果数	病果数	果发病%	

苗木的发病率调查，以株为单位，对角线采点，每点调查一百株，五点共调查五百株，按照上面的公式求出发病株率。

(三) 为害程度（病情指数）检查：

每个品种在五株树上的不同部位，随机摘取一百五十至二百个叶片，按下列分级标准进行分级，然后按公式求出该品种的病情指数。

C级：叶片上无病斑。

0·1级：叶片上有个别病斑。

1级：病斑面积不超过叶片面积三分之一。

2级：病斑面积不超过叶片面积二分之一。

3级：病斑面积占叶片面积二分之一以上。

$$\text{病情指数 (\%)} = \frac{0 \times A + 0.1 \times B + 1 \times C + 2 \times D + 3 \times E \times 100}{(A + B + C + D + E) \times 3}$$

A、B、C、D、E代表各级叶数。

(四) 苗木调运时的检验方法:

调运检验主要是对苗木和果实、果实上大都有黑星病斑的特症,容易鉴别,由扩大镜可以看到由菌丝组成的稀疏的小块霉层。必要时在显微镜下检查,是否有近似纺锤型的分生孢子。

检查苗木时,对带叶子的苗木应检查叶片上是否有黑星病斑,其次是新梢上是否有黑色霉状物或黑色病斑。不带叶的苗木,主要看新梢是否有病症,同时要特别注意苗木的来源,来自病区的苗木,即使检查中尚未证实感病,也应隔离试栽一年,详细观察,确实无病方可移植栽培,因为黑星病菌是在落叶上越冬,因此,苗木的运出一律不准带有叶子。

十、检疫措施:

(一) 严格禁止苗木、接穗,果实从有黑星病菌的地区运往没有黑星病的地区。

(二) 果苗,接穗的调运,必须经过检疫机关的检验,证明确实不带黑星病或带有黑星病经过消毒处理后,取得了检疫证方得发运或带走。该病的检疫应以产地检疫为主。

十一、防治方法:

(一) 清扫落叶和翻地灭菌:黑星病菌是在落叶上越冬,春天,下雨以后,落叶上放射出子囊孢子开始侵染嫩叶,因此在晚秋树叶落完以后或早春四月对果园要进行一次彻底的清扫和翻耙,把所有的落叶扫光烧净或翻入土中以消灭病源。

(二) 喷药保护:效果好,药效期长的是百分之零点七的波尔多液,喷药时期和次数要根据发病型而定。大发生年五月二十五日就开始喷第一次药,以后每隔十五天喷一次药,全年喷四次就行。

中发生年,见到第一个病叶后立即喷第一次药(百分之零点七波尔多液),以后每隔十五——二十天喷一次,全年喷三——四次药。

小发生年,见到第一个病叶后,立即喷第一次药(百分之零点七波尔多液),以后

等到叶片发病率达到百分之一时，再喷第二次药。

除波尔多液以外，喷百分之零点二代森锌也有效。

(三) 加强检疫工作，严禁苗木、接穗、果实、从有病的地区运往无病区，往外发运苗木，不许带叶子，因为病菌是在落叶上越冬。

四、栽培抗病品种：

栽培抗病品种是防治苹果黑星病省工省钱的有效方法，现在有比较抗病的品种，如大秋、金红、双秋、玲当果、龙光在生产上可以扩大栽培面积，以便从根本上减少损失。

怎样防治苹果花腐病

(黑龙江省园艺研究所植保研究室)

苹果花腐病是我省一种新的病害，一九五二年在尚志县青云果树场开始发生，现在已经成为山区果园的主要病害，一般发病率百分之三十至四十，减产二至三成，部分果园发病率达到百分之九十以上，减产八至九成。

症状

花腐病为害叶、花梗、幼果、新梢、因而分为叶腐、花腐、果腐、枝腐。

叶腐：展叶后（五月上旬）在嫩叶的尖端、边缘和中脉旁边出现一个赤褐色的小病斑、逐渐扩大，变成放射状，沿着叶脉的方向蔓延直至叶柄基部，呈现腐烂状，整个叶凋萎下垂。经过七至十二天，在病患部上有大量灰白色粉状物（病原菌的大型分生孢子）。

花腐：五月中旬开始发生，有两种情况：一种是当花蕾出现时罹病，另一种是由叶腐扩大蔓延所引起的花梗、花丛腐烂，凋萎下垂。以后在花梗及基部产生大量的粉沫状物即病原菌的大型分生孢子堆。叶腐和花腐的危害期约为十五至二十天。