

技 术 简 报

第 05 期

国家苹果产业技术体系

2021 年 3 月 2 日

苹果褐斑病 2020 年山东产区严重发病的原因与防控建议

病虫害防控研究室 李保华 王彩霞 练 森
烟台大山果业开发有限公司 王厚臣

2020 年苹果褐斑病发病是近十余年来最为严重的一年，导致富士等品种早期严重落叶。作者于 9-10 月份在山东、陕西、甘肃、河南等苹果产区调查，发现很多果园早期落叶现象严重，重病园落叶率超过 90%。在山东苹果产区，管理差的果园自 7 月 5 日开始落叶，7 月底落叶率已超过 80%；管理稍差好的果园自 9 月上旬开始落叶，到 10 月上旬果实解袋期落叶率达 50-70%；管理较好的果园从 9 月下旬开始落叶，果实解袋期落叶率也超过 30%。苹果早期落叶，不但严重影响当年的产量、果品质量和花芽分化，而且会导致二次开花和树体衰，影响来年的挂果量和果品质量，直接威胁苹果产业健康可持续发展。作者根据实地考察所掌握的情况，对导致 2020 年苹果褐斑病严重发病的原因进行了分析，并提出褐斑病的防控防方案。

一、2020 褐斑病严重发病的原因分析

导致 2020 年苹果褐斑病严重发病的主要原因是降雨偏多和未能按实际病害防控需求增用药。2020 年 4-9 月，设立在青岛城阳青岛农业大学校内的气象站记录到 45 个雨量超过 1mm 降雨日，总降水量为 703.6mm；设立在烟台福山区的气象站记录到 46 个雨量超过 1mm 降雨日，总降水量 560.6mm。2019 年两个气象站记录的降雨日和降雨量分别为 25 个、233.7mm 和 31 个、326.4mm。2020 年的降雨日数和降雨量，显著的高于往年和常年。

表 1 设在青岛城阳和烟台福山两个气象站在 2020 和 2019 年记录的降雨数据(日降雨量超过 1mm)

月份	青岛城阳				烟台福山			
	2020		2019		2020		2019	
	雨日数(雨量 mm)	降雨日期	雨日数(雨量 mm)	降雨日期	雨日数(雨量 mm)	降雨日期	雨日数(雨量 mm)	降雨日期
4	3(17.6)	8, 15, 18	6(38.8)	9, 13, 23, 25, 26, 27	2(10.7)	16, 19	4(34.2)	9, 13, 14, 25
5	7(88.8)	1, 4, 7, 11, 17, 18, 23	3(39.2)	11, 12, 17	12(135)	8, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27	4(9.9)	11, 13, 19, 27
6	9(119.6)	1, 2, 10, 17, 18, 22, 23, 26, 29	5(33.6)	1, 6, 8, 20, 28	7(77.4)	2, 10, 18, 23, 24, 27, 29	8(44.5)	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 18
7	8(209.6)	6, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 31	5(40.4)	2, 6, 7, 12, 30	6(131.7)	6, 12, 13, 18, 19, 23	5(56)	3, 7, 25, 28, 30
8	14(252.4)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 31	4(78.6)	2, 5, 10, 11	14(116.1)	2, 4, 6, 7, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 31	7(117.7)	2, 8, 9, 11, 12, 15, 27
9	4(15.6)	4, 11, 12, 24	2(3.4)	3, 13	5(89.7)	3, 11, 12, 13, 16	3(64.1)	4, 7, 13

苹果褐斑病菌主要以未成熟的子囊盘在落地的病叶上越冬，次年春季苹果开花后 10-20 天，当地表温度超过 15℃ 时，遇能使落地病叶湿润 36 小时以上的降雨，子囊盘便陆续发育成熟。成熟的子囊孢子遇雨后释放，随气流传播，侵染苹果叶片^[1]。初侵染病斑经 10-60 天的潜育期，开始发病并不断产生分生孢子进行再侵染^[2]。病叶上的褐斑病菌产生分生孢子需要 70% 以上的相对湿度和 5-30℃ 的温度，最适产孢温度为 24.6℃。当空气相对湿度超过 90% 时，能显著的促进病菌产孢，

病斑上的分生孢子盘在 12 小时内可产生大量分生孢子。褐斑病菌分生孢子的萌发与侵染需要自由水，即需要叶面湿润或结露。只有当叶面持续湿润或结露 5 小时以上，褐斑病菌的分生孢子才能完成全部的侵染过程，导致叶片发病。分生孢子萌发侵染的温度为 5-30℃，最适 22.6℃。当气温超过 30℃，不利于褐斑病菌的产孢和分生孢子的萌发与侵染^[3]。

一般年份，苹果褐斑病菌的子囊孢子于 5-6 月进行初侵染，初侵染病菌于 6-8 月份开始显症并持续产生分生孢，分生孢子遇雨后随雨水传播进行再侵染。6-7 月份是病原菌的繁殖、侵染和不断积累的时期。8 月下中旬，当病原菌的数量累积到一定数量后，如病叶率达到或超过 3% 时，再遇持续时间较长的阴雨，如持续时间超过 3 天的阴雨，可导致病原菌的大量侵染，2-3 周后叶片的发病率将达到 60-80%，并开始大量落叶。6-7 月份的高温不利于褐斑病的发生与发展，其潜育期较长，发病慢，产孢少，侵染量低。然而，6-7 月份的阴雨所带来的低温，能促进褐斑病的发生与发展。5 月份，8 月中下旬和 9 月份的温度非常适合褐斑病的发生与发展，在适宜温度下，侵染病斑的潜育期短，发病速度快，产孢量大，侵染量也大。尤其是 8 月中下旬，果园内的湿度高，非高有利于病斑的显症与产孢，当果园内的侵染菌原量足够大时，持续 3-5 天的降雨，可导致病害的流行。因此，一般年份褐斑病的发病高峰期主要出现在 8 月下旬和 9 月份。进入 10 月份后，随气温降低和降雨量的减少，褐斑病菌的侵染量明显减少，但叶片上的病菌仍继续生长扩展，并产生小型孢子，为病菌的越冬做准备，直到 11 月份落叶为止。因此，山东产区褐斑病的周年流行动态可以划分为四个时期：1) 5-6 月份的初侵染期；2) 7 月份 8 月上旬的病原菌累

积期；3) 8月中旬到9月底的病害的流行期和4) 10-11月份病原菌的越冬预备期^[4]。

9月底以前，落到地上的病叶在入冬前基本腐烂分解，越冬率很低。然而，10月份树上未脱落的病叶，于11月份脱落后完全可以在地面上越冬，并为来年提供初侵染菌源。因此，10月份树上褐斑病叶的数量就决定了越冬病菌的数量及来年初侵染菌源的数量。在实际生产中，可以根据10月中下旬树上未脱落病叶的数量，预测来年5-6月份褐斑病初侵染菌原的数量。

2020年5月份的降雨较常年明显偏多，导致褐斑病的初侵染提前，使初侵染病斑于6月份开始发病并产孢，从而延长了病害的发生期。6-7月份的低温多雨天气，一方面缩短了病斑的潜育期，加速了侵染病斑的显症与产孢，另一方面也促进了病斑的产孢与侵染。因此，在防治较差或没有用药的果园内，褐斑病于7月上中旬开始大量发病，并造成落叶。在防治效果较好的果园，虽然前期能有效控制褐斑病的发展，但与常年相比，病叶率仍然偏多，超过8月初的防治指标3%。

8月份多雨，以及没有按病害的实际防控需求增加用药是导致2020年褐斑病严重发病的重要原因。一般年份，山东产区自8月中旬后降雨明显减少，绝大多数果园的管理方案自8月中旬停止使用杀菌剂和杀虫剂。然而，2020年从8月19日开始，直到8月30日为止，出现连续一旬阴雨期。本次降雨对褐斑病的发病、产孢和侵染极为有利，从而导致大量病菌的侵染，侵染病斑于9月上旬开始显症，于9月中下旬导致大量落叶。作者曾于8月初，在一个前期没有褐斑病的果园内用褐斑病菌的分生孢子接种了5株苹果树，接种树自8月下旬开始大量发病，出现褐斑病的典型症状，9月中旬5株接种树的落叶

率达 90%以上。

二、山东产区苹果褐斑病防控建议

山东产区，一般月份的防控方案为，春季随清园彻底清除果园内和果园周边的落叶，以减少初侵染菌源；6月中旬雨季到来前全园喷布一遍波尔多液，以压低病原菌的初侵染量；7月中旬集中降雨期来临前，全园喷施第二遍波尔多液，防止褐斑病在集中降雨期大量产孢与侵染；8月上中旬降雨前或降雨后，全园喷布一遍高效的内吸治疗性杀菌剂，以抑制已侵染的病菌发病和已发病的病斑产孢。西北黄土高原产区可于8月中下旬的集中降雨期之前喷施第二次波尔多液可，将8上中旬的内吸治疗剂改为7月中下旬喷施。一般年份，三次用药就能有效控制褐斑病的危害。

然而，在特殊年份需增加用药。1) 5月份雨水特别多的年份，应在6月初苹果套袋前，随套袋前的用药喷施对褐斑病高效的内吸治疗性杀菌剂，目的是抑制5月份降雨期间初侵染病斑的发病与产孢；2) 如果8月初果园内的病叶率超过3%，或者8月份喷施过内吸性杀菌剂后，再遇难5个以上的降雨日，需在降雨后加喷内吸治疗性杀菌剂；3) 如果7月初，果园内的褐斑病叶超过1%，7月上中旬，需加喷1次内吸治疗性杀菌剂。2020年，绝大多数果园都按常规方案防治褐斑病，在套袋前和8月份都未按褐斑病防控的实际需求加喷防治药剂，从而导致了褐斑病的严重发病。

受2020年严重发病的影响，2021年褐斑病菌的初侵染菌原量较常年明显偏高。因此，2021年除按上述常规方案防治褐斑病外，无论5月份降雨多少，在6月初套袋前所使用药剂中，一定混加对褐斑病高效的内吸治疗剂；另外，特别注意监测6月下旬和7月上中果园内

褐斑病的发病率，尤其注意已开始产孢，但没有病状的病斑。当病叶率超过 1%时，及时加喷一次吸治疗性杀菌剂。

目前，防治苹果褐斑病效果较好且较为经济实用的内吸治疗性杀菌剂为三唑类杀菌剂，戊唑醇、苯醚甲环唑、腈菌唑、丙环唑等对褐斑病都有非常好的防治效果^[5-8]。甲氧基丙烯酸酯类药剂，如吡唑醚菌酯等，对褐斑病的内吸治疗效果稍差，不建议在褐斑病的防治关键期使用。波尔多液建议使用自行配制的倍量式波尔多液。配比为硫酸铜:生石灰:水=1:2-2.5:200-260。当温度高或遇长期阴雨，易形成药害时，可将生石灰的用药增加至 2.5，水的用量增加致 250。

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

2021 年 3 月 4 日刊发
