

技 术 简 报

第 19 期

国家苹果产业技术体系

2018 年 5 月 29 日

山西苹果产区花期冻害调查及灾后应急管理技术措施

栽培与土肥研究室 路 超
太谷综合试验站 蔡华成 杨廷桢
运城综合试验站 张国强 畅文选

4 月 6 - 7 日，受强冷空气影响，山西大部地区连续两天出现大风强降温天气，部分苹果产区气温下降幅度达 20 - 36℃，最低气温降至 -1.8 - -10℃，低温持续 5 - 7 小时。此次强降温天气正值苹果花期，导致大面积苹果花器官冻害，对苹果生产造成极为严重的影响，部分产地甚至绝收。

4 月 9 - 14 日，栽培与土肥研究室岗位专家组织团队成员会同太谷和运城综合试验站，对太谷、榆次、吉县、临猗、万荣和平陆 6 个县（区）30 个苹果园的冻害情况进行现场调查，并根据果园实际冻害情况，现场提出灾后应急管理技术措施。现将山西省部分苹果产区花期冻害调查情况及提出的灾后应急管理技术措施总结报告如下。

一、冻害发生特点

1、降温幅度大，极端气温低，持续时间长

调查县（区）昼夜温差达到 20 - 36℃，最大温差出现在太谷县，该县 5 日午间气温 29℃，6 日凌晨气温降至-7℃；调查县（区）极端最低气温-1.8 - -10℃，其中，-10℃极端最低气温出现在吉县屯里镇；除临猗县（最低气温-1.8℃）外，其它县（区）最低气温均在-4 - -10℃，远低于当地主栽品种花期冻害的临界温度，且低温持续时间长，达 5 - 7 小时。

2、冻害发生范围广，短时间连续发生，危害程度重

调查的 6 个县（区）均有冻害发生，其中太谷县和榆次区 100% 的果园受灾；吉县的受灾面积占苹果栽培面积的比例高达 99.3%；临猗县和平陆县的受灾范围相对较小，其受灾比例分别为 34.3% 和 47.4%；万荣县受灾面积正在统计中。调查县（区）除万荣县在 6 日、临猗县在 7 日出现一次降温外，太谷、榆次、吉县和平陆 4 县（区）均连续两天出现强降温，导致花器官连续冻害，危害程度严重，预计部分果园会大幅度减产甚至绝收。调查县（区）顶花芽中心花冻害率达到 31% - 100%，边花冻害率为 23% - 100%；腋花芽中心花冻害率达到 20% - 100%，边花冻害率为 18% - 100%。调查县（区）苹果受灾范围和危害程度详见表 1。

表 1 调查县（区）苹果受灾范围和危害程度 （面积：万亩；比例：%）

县区	栽培面积	受灾面积	受灾比例	立地条件	品种	顶花芽花冻害率		腋花芽花冻害率	
						中心花	边花	中心花	边花
太谷	4	4	100	平地	丹霞	100	99-100	100	95-100
					富士	100	98-100	100	95-100
榆次	13	13	100	丘陵台地	红星	100	72-94	100	54-73
吉县	28	27.8	99.3	山地	富士	75-86	61-80	22-34	20-28
					嘎拉	100	100	32-39	20-30

临猗	70	24	34.3	平地	富士	31-37	23-30	20-26	18-21
					嘎拉	33-45	27-36	16-24	10-17
万荣	35	—	—	平地	富士	72-100	51-87	46-60	20-33
平陆	19	9	47.4	山地	富士	80-97	69-83	45-62	38-49
合计	134	77.8	58.1	—	—	—	—	—	—

注：(1) 受灾比例表示苹果受灾面积占苹果栽培面积的比例。

(2) 万荣县受灾面积正在统计中；合计中的数据不包括万荣县。

3、地势低洼的果园受害程度重，地势较高的果园受害程度相对较轻；树冠高度 1.2m - 1.5m 以下的花受害程度重，1.2m - 1.5m 以上的花受害程度相对较轻；顶花芽花受害程度重，腋花芽花受害程度相对较轻；同一花序内，中心花受害程度重，边花受害程度相对较轻。

4、由于此次霜冻降温剧烈、温度低、持续时间长，传统的果园灌水、树体喷水、熏烟、喷防冻药剂等措施已不能有效防御果树冻害的发生。

二、冻害的表型特征

此次冻害症状主要表现为雌蕊和子房干枯变黑，花药冻干褐变，开放的花、铃铛花和花序分离期的花均不同程度表现出冻害症状。调查县（区）苹果不同花器官冻害情况详见表 2。

表 2 调查县（区）苹果不同花器官冻害情况

单位：%

县区	品种	冻害症状	顶花芽花						腋花芽花					
			开放的花		铃铛花		花序分离期的花		开放的花		铃铛花		花序分离期的花	
			中心花	边花	中心花	边花	中心花	边花	中心花	边花	中心花	边花	中心花	边花
太谷	富士	雌蕊、子房褐变（变黑）	100	98-100	98-100	91-95	21-26	8-16	100	95-100	93-100	74-88	10-13	5-12
		花药褐变	68-82	62-77	48-60	32-39	3-7	2-5	53-69	45-57	31-38	25-31	2-5	2-4
榆次	红星	雌蕊、子房褐变（变黑）	100	72-94	56-74	45-62	5-9	2-6	100	54-73	39-50	22-39	3-8	0

		花药褐变	56-64	40-58	23-36	17-24	0	0	50-57	32-48	20-28	14-20	0	0
吉县	富士	雌蕊、子房褐变(变黑)	75-86	61-80	46-63	32-60	14-17	9-15	22-34	20-28	25-37	19-26	12-17	4-13
		花药褐变	34-46	31-40	18-28	9-16	2-6	1-3	15-27	15-22	13-22	7-13	2-4	1-2
临猗	富士	雌蕊、子房褐变(变黑)	31-37	23-30	16-22	14-18	2-4	2-4	20-26	18-21	13-20	10-15	0	0
		花药褐变	11-16	11-14	6-12	4-9	0	0	10-13	8-12	3-12	3-6	0	0
万荣	富士	雌蕊、子房褐变(变黑)	72-100	51-87	43-62	29-40	16-23	10-19	46-60	20-33	20-26	18-30	7-20	3-14
		花药褐变	36-52	32-50	15-23	12-16	6-12	6-10	22-31	14-19	12-19	10-15	2-5	2-4
平陆	富士	雌蕊、子房褐变(变黑)	80-97	69-83	49-70	40-55	20-27	8-15	45-62	38-49	37-45	26-41	10-16	7-14
		花药褐变	46-63	30-50	22-37	19-32	3-9	2-5	29-37	22-30	20-26	16-21	3-5	2-5

注：表中数字表示出现该症状的花的数量占该类型花数量的比例。

三、灾后应急管理技术措施

1、停止疏花，推迟定果：发生冻害的果园，应立即停止疏花，待幼果坐定后，根据果园坐果情况进行精细定果。对于受害较轻的果园，定果时留发育正常的果，疏畸形果、受害果；对于受害较重的果园，定果时应充分利用边花、晚花和腋花芽花坐果，如果坐果量不足，可每花序保留2-3个果，以保证一定的经济产量。

2、及时灌水、补肥：霜冻发生后，有条件的果园应立即进行灌水，同时叶面喷施0.3%-0.5%的尿素溶液和0.2%-0.3%的硼砂溶液，以缓解低温对树体造成的伤害，促进根系正常发育，恢复树势，增强抗性，保证充分坐果和促进幼果发育。

3、加强人工辅助授粉：霜冻后剩余的有效花有50%-80%开放时进行人工辅助授粉，可采用人工点授、器械喷粉、花粉悬浮液喷雾等多种方法。同时，可喷施0.3%的硼砂溶液和1%的蔗糖溶液，以提高坐果率。

4、加强病虫害防控：果树遭受冻害后，树体衰弱，抵抗力差，容易发生病虫害危害。应重点加强对金龟子、蚜虫、花腐病、霉心病等的综合防治，尽量减少因病虫害造成的产量和经济损失。

5、夏剪防旺长：受冻减产的果园，树势容易返旺，应加强夏季修剪。6月份以前要及时抹去主干、大枝等处发出的无用萌蘖；6月中旬以后，应拿枝缓势，转扭旺梢，对旺树旺枝要适时适度割剥促壮，对无用的徒长枝、直立枝留待10月中旬左右再除去。

报送：农业部科技教育司、农业部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业厅、各功能研究岗位专家、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

2018年5月31日印发
