

技 术 简 报

第 10 期

国家苹果产业技术体系

2018 年 4 月 12 日

2018 年甘肃苹果花期冻害调查与补救措施

平凉综合试验站 天水综合试验站
栽培与土肥研究室花果管理岗位
甘肃省果业管理办公室

4 月 4 日-7 日，甘肃省遭受强冷空气入侵，4 日-5 日绝大部分地区西北风达 4-5 级，局部地区阵风达 6-7 级，造成了全省大幅降温、雨雪交替、沙尘迷雾的恶劣天气，6 日夜间至 7 日凌晨大部分地区最低气温降到-4~-8℃，局部地区最低气温达到-9~-10℃，对我省正处在花芽膨大至盛花期的苹果花器官造成极其严重的冻害，有的果园将幼嫩叶片冻成白色甚至冻干。这次花期低温冻害，其降温幅度之大、极低温持续时间之长、苹果花器冻害之重、受灾区域之广是近几十年来前所未有的一次冻害，给我省苹果生产造成灾难性影响。寒流入侵之前，各市（州）、各县（区）气象台（站）及早地发布了强降温天气预报，各级果业管理部门和广大果农积极采取了果园熏烟、果园灌水、喷布营养防冻剂、防霜机应用等措施，但因降温幅度过大远远超过了苹果花器官各阶段抗冻的极限低温，未能

起到任何预防效果。冻害发生后，国家苹果产业技术体系甘肃团队及示范县技术骨干、各产区市县两级果业管理部门及时开展了灾情调查与灾后果园应急管理技术指导及培训工作。现将甘肃苹果花期冻害调查情况与补救措施报告如下。

一、灾期天气变化情况

从4月4日开始，甘肃全省境内开始降温，4日中午过后，从东南风3-4级转西北风4-5级，紧接着气温急速下降，寒风凛凛。河西地区、沿黄中部地区沙尘暴浓重，东部地区也出现较重扬沙天气并伴随降雨、海拔较高地段降雪，降雨量最大的陇南市部分县达到50mm，省内除河西地区5市以外，其它苹果产区最低温度均在2℃以上。

5日，全省各地多云或阴，浮尘天气，风力3-4级，局部地区阵风5-6级。河西地区大部、中部地区（兰州）下午开始到夜间下起小雪至中雪。全省各地持续降温，除河西地区5市以外，其它大部分苹果产区最低温度仍在0℃以上，少数产地最低温度达到-1~-6℃。

表 4月4日-7日全省苹果产区最低气温

产区	4日最低气温 (℃)	5日最低气温 (℃)	6日最低气温 (℃)	7日最低气温 (℃)
平凉市	6~11	2~5	-3~-6	-5~-9.5
天水市	7~13	3~7	-1~-5	-4~-7
庆阳市	7~11	2~6	-2~-5	-4~-8
陇南市礼县	9.3	1.8	0.1	-1.6
兰州市	6~11	4~7	-5~-7	-1~-6
张掖市	-4~-7	-5~-8	-6~-9	-3~-7

6日，全省各地晴或晴间多云，浮尘减弱，风力3-4级，阵风4-5级。6日凌晨开始，全省苹果产区最低温度达-2~-7℃，苹果花器官出现不同程度的冻害，8时以后气温逐渐回升。

7日，全省各地晴或晴间多云，风力3-4级。7日凌晨开始，全

省苹果产区最低温度达-4~-10℃，苹果花器官遭受严重冻害，8 时以后气温逐渐回升。

8 日，省内绝大部分苹果产区气温回升明显，最低温度均在 0℃ 以上，但局部苹果产地凌晨最低温度仍在-1~-3℃。

二、冻害发生时的全省苹果物候期情况

今年全省苹果萌芽、开花物候期总体上较往年提前 10 天左右，造成花期提早的主要原因是 3 月份气温回升太快，3 月 28 日至 4 月 2 日近一周时间内，有 4 天的日最高气温达到 26-29℃。由于甘肃境内地形复杂，气候多样，苹果开花物候期从东到西、从南到北、从低海拔到高海拔以及独特小环境气候呈现出落花初期、盛花期、初花期、花序露红期、花序分离期、花序伸长期、花芽开苞期、花芽膨大期的多形态物候期。

1、平凉市：海拔 1400m 以下、河川地带果园，富士苹果花序露红至初花期，局部少数果园进入盛花期；海拔 1400-1700m 果园花序伸长、花序分离至中心花露红期；海拔 1700m 以上果园花芽膨大至花芽开苞期。

2、天水市：随海拔高度变化，元帅苹果初花期、盛花期、落花期，海拔 1600m 以上的果园花序露红期；富士苹果花序伸长期、花序分离器、中心花露红期，海拔 1200m 左右果园初花期。

3、庆阳市：塬面果园富士苹果花序分离、花序露红至初花期，沟壑果园初花期，少数进入盛花期。

4、陇南市礼县：元帅苹果花序露红期至初花期，川道果园盛花期；富士苹果花芽开苞、序伸长期至花序露红期。

5、兰州市与白银市：元帅苹果花序伸长期至花序露红期；富士苹果花芽开苞至花序伸长期。

6、张掖市：元帅、富士苹果均处于花芽膨大期至花芽开苞期。

三、冻害发生的特点

1、降温幅度大，极端温度低，最低气温降到-4~-9.5℃；低温持续时间长，6日凌晨开始0℃以下低温持续4-6小时，6日夜间23时至7日7时0℃以下低温持续5-8小时，8日凌晨部分产区温度仍在0℃以下；大风寒潮、霜冻叠加发生，7日凌晨冻害严重主要是霜冻引起。

2、极端低温远远超过苹果开花物候期各个阶段低温临界值，造成花器官冻害严重，。

3、冻害发生范围广，甘肃苹果各个产区均不同程度受冻，重灾区面积大，绝产果园较多。从地势看，海拔1400m以下果园、河谷川道果园、海拔1700m以上果园冻害较重，海拔1400-1700m果园相对较轻。

4、品种冻害程度：元帅、嘎啦>富士>秦冠、金冠，短枝富士>长枝富士。

5、开花物候期越早，冻害越重。顶花芽花受冻害程度重，腋花芽花受冻害程度较轻；在花序内，中心花受冻严重，边花受冻较轻。

6、冻害症状表现为雌蕊、雄蕊变褐变黑，子房变黑，花丝、花药冻干变，花瓣失水变黄色，幼叶卷曲变形并变黄白色，有的幼叶冻干。花芽未开苞、花朵未露红的掰开呈水渍状，花药、柱头变褐。

四、冻害发生的程度

1、甘肃东部苹果主产区的平凉市、天水市、庆阳市冻害极为严重。花芽膨大期至花序伸长期的花序冻害率40-60%，这部分果园预测占比20%左右；花序露红期中心花冻害率达到100%，边花冻害率80%~95%，这部分果园预测占比60%左右；初花期、盛花期的花序所有花朵冻害率100%，这部分果园预测占比20%左右。因此，按此花朵冻害情况估算，富士苹果20%的果园产量没有影响，20%的果园减

产 60-70%，60%的果园减产 30-40%；花牛苹果 50-60%的果园减产 30-40%，40-50%的果园减产 60-70%，10%左右的果园减产 90%甚至绝产。

2、陇南市礼县、西和县冻害与平凉市、天水市、庆阳市相比较稍轻，降温幅度也不大。海拔 1600m 以上果园，元帅品种多数初花期花朵冻害率 70-80%，富士品种花序露红的花朵冻害率 40-50%；海拔较低山台果园及河川果园，元帅品种多数盛花期花朵冻害率 50-70%，富士品种多数初花期花朵冻害率 20-30%。初步预测元帅品种减产 40%左右，富士品种对产量影响不大。西和县冻害较礼县为重。

3、中部沿黄灌区（兰州市与白银市）元帅品种冻害较重，富士品种冻害较轻。元帅品种多数花序露红至初花期花朵冻害率 30-60%，富士品种多数花序分离至花序露红花朵冻害率 20-50%。初步预测元帅品种减产 40%左右，富士品种减产 20-30%。白银市冻害比兰州市严重。

4、河西地区（张掖市）因苹果物候期较晚，元帅、富士苹果均处于花芽膨大期至花芽开苞期，花芽冻害率 10-30%，冻害对产量没有影响。

5、绝大多数腋花芽因开花晚冻害率较低，但因花器质量较差很难形成质量较高的商品果。开花晚的顶花芽、顶花芽未开的边花是形成产量的主要希望，但因受到强低温冻害，这部分花开花进度大大减弱，能否正常开花、坐果、生长发育，现在难以判断，还得持续观察。

五、冻害后果园补救管理措施

1、停止疏花疏果。冻害发生较重的果园立即停止疏花疏果，等待严重冻害的花朵、幼果脱落和坐果稳定后，根据坐果量高低、冻害轻重、果实质量等进行定果。

2、受灾严重的果园要充分利用开花晚的顶花芽、迟开的边花、腋花芽的中心花结果保产。坐果量不足的果园，每个花序可保留 2-3 个果实。

3、注重花器营养激素补给。开花晚的花芽、迟开的边花以及腋花芽，均是营养不良质量不高的花，要加强速效性营养激素供给，在盛花期，喷布 500 倍宝丰灵、0.3%硼砂+0.3%白砂糖，促进授粉受精和幼果发育，提高坐果率。

4、加强人工辅助授粉。本次冻害将野蜜蜂全部冻死，果园很难看到一个蜜蜂访花，因此较往年要更加重视人工授粉。人工授粉以点授为主，座果率高，1 克花粉兑 5 克滑石粉或淀粉，于未受冻花开放当天用海绵球蘸少许花粉轻点雌蕊柱头。没有贮备花粉的果农，可在花朵开放后有花粉时用毛笔轻轻扫动花药与柱头。有条件的可以果园释放壁蜂和蜜蜂，加强授粉。

5、加强肥水与病虫害防控。对基肥施入量不足、树体偏弱的果园，要及时进行追肥，以水溶性和速效性肥料为主，提高营养增强树势。严密关注病虫害的发生，重点是腐烂病、花腐病、霉心病及金龟子、蚜虫的发生危害，要及早防控。

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 4 月 14 日印发
