



# 苹果病虫害防控信息简报

## Apple Pest Management Newsletter

第 11 卷 第 5 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

全国苹果病虫害防控协作组

2021 年 4 月 19 日

### 本期内容:

**重点任务:** 采用小型智能温湿度仪监测苹果园冻害温度变化情况

**病虫害监测:** 对苹果白粉病初期症状的监测

**基础资料:** 全国 26 个综合试验站观测点近期的天气状况

**国外追踪:** 冻害取决于果树的发育阶段

\*\*\*\*\*

## 采用小型智能温湿度仪监测苹果园冻害温度变化情况

河北农业大学植物保护学院 张瑜 曹克强

2020 年保定苹果产区多地发生花期冻害,造成很大损失,例如,曲阳县王坡子村的一个 400 余亩的果园和唐县唐河西村一个 100 多亩的果园受害面积很大,部分地势较低的果树绝产,较高处的果树表现为 1.2m-1.5m 以下未能结果,而处于上部的果实则正常结果。发生冻害后,果农们为了减轻损失,把处于高位的果实普遍留的较多,结果导致后期果实较小,销售价格降低。

为明确苹果树不同高度温度差异和低温对冻害发生的影响,2021 年 3 月 26 日将这两个果园设置为防冻试验区,为了监测果园不同高度的温度变化情况,分别在树体 0.6m、1.2m、1.8m 高度安置徐州法拉电子科技有限责任公司生产的 S10A 型智能温湿度仪,为了避免仪器淋雨,将温湿度仪放置在下部开口的塑料瓶内,监测频率为 5min/次,监测数据可通过手机或电脑客户端自动获取。



图 5-1 悬挂在苹果园不同高度的温湿度监测仪

唐县唐河西村果园，4 月 13 日花期出现低于零度温度（见表 5-1），持续近 1h，最低温度-1.5℃。4 月 14 日低于零度温度持续近 6h，最低-2℃，该果园处于始花期，次日进行实地观察，未发现明显冻害反应。曲阳王坡子果园 4 月 14 日 4 点 26 分至 6 点 11 分出现低于零度温度，持续近 2h，最低温度-1.3℃，此时果树处于盛花期，也未发现发生冻害的花朵。

表 5-1 4 月 13-14 日唐县唐河西村苹果园不同高度低温原始数据

0.6m		1.2m		1.8m	
2021-04-13 04:42:03	-0.1				
2021-04-13 04:47:03	0.1				
2021-04-13 04:52:04	-0.3				
2021-04-13 04:57:04	-0.4	2021-04-13 04:57:10	-0.2	2021-04-13 05:05:45	-0.2
2021-04-13 05:02:05	-1	2021-04-13 05:02:11	-0.7	2021-04-13 05:10:46	-0.2
2021-04-13 05:07:05	-1.1	2021-04-13 05:07:11	-0.7	2021-04-13 05:15:46	-0.3
2021-04-13 05:12:05	-1	2021-04-13 05:12:11	-0.6	2021-04-13 05:20:46	-0.6
2021-04-13 05:17:06	-1.2	2021-04-13 05:17:12	-0.9	2021-04-13 05:25:47	-0.5
2021-04-13 05:22:07	-1.3	2021-04-13 05:22:12	-1	2021-04-13 05:30:47	-0.6
2021-04-13 05:27:07	-1.3	2021-04-13 05:27:13	-1	2021-04-13 05:35:48	-0.6
2021-04-13 05:32:07	-1.3	2021-04-13 05:32:13	-1	2021-04-13 05:40:48	-0.8
2021-04-13 05:37:07	-1.4	2021-04-13 05:37:13	-1	2021-04-13 05:45:48	-0.6
2021-04-13 05:42:08	-1.5	2021-04-13 05:42:13	-1.2	2021-04-13 05:50:49	-0.3
2021-04-13 05:47:08	-1.2	2021-04-13 05:47:14	-0.9		
2021-04-13 05:52:09	-0.8	2021-04-13 05:52:15	-0.4		
2021-04-13 05:57:09	-0.1				
2021-04-14 00:38:50	-0.1				
2021-04-14 00:43:50	-0.1				
2021-04-14 00:48:50	0				
2021-04-14 00:53:51	0				
2021-04-14 00:58:51	-0.1				
2021-04-14 01:03:51	0				
2021-04-14 01:08:52	-0.2				
2021-04-14 01:13:52	-0.3	2021-04-14 01:14:03	-0.1		
2021-04-14 01:18:53	-0.3	2021-04-14 01:19:03	-0.1		
2021-04-14 01:23:53	-0.4	2021-04-14 01:24:03	-0.1		
2021-04-14 01:28:53	-0.5	2021-04-14 01:29:03	-0.3		
2021-04-14 01:33:54	-0.6	2021-04-14 01:34:04	-0.4		
2021-04-14 01:38:54	-0.7	2021-04-14 01:39:04	-0.5		
2021-04-14 01:43:55	-1	2021-04-14 01:44:05	-0.7	2021-04-14 01:42:27	-0.2
2021-04-14 01:48:55	-0.9	2021-04-14 01:49:05	-0.7	2021-04-14 01:47:27	-0.3
2021-04-14 01:53:56	-1.2	2021-04-14 01:54:05	-0.9	2021-04-14 01:52:28	-0.4
2021-04-14 01:58:56	-1	2021-04-14 01:59:06	-0.8	2021-04-14 01:57:28	-0.3
2021-04-14 02:03:57	-0.9	2021-04-14 02:04:06	-0.7	2021-04-14 02:02:29	-0.2
2021-04-14 02:08:58	-1.2	2021-04-14 02:09:07	-0.9	2021-04-14 02:07:29	-0.4
2021-04-14 02:13:58	-1.1	2021-04-14 02:14:07	-0.9	2021-04-14 02:12:30	-0.5
2021-04-14 02:18:58	-1.2	2021-04-14 02:19:07	-1	2021-04-14 02:17:30	-0.6
2021-04-14 02:23:59	-1.1	2021-04-14 02:24:08	-1	2021-04-14 02:22:31	-0.6
2021-04-14 02:28:59	-1.2	2021-04-14 02:29:08	-1	2021-04-14 02:27:31	-0.6
2021-04-14 02:34:00	-1.4	2021-04-14 02:34:08	-1.2	2021-04-14 02:32:31	-0.7
2021-04-14 02:39:00	-1.5	2021-04-14 02:39:08	-1.3	2021-04-14 02:37:31	-0.8
2021-04-14 02:44:01	-1.5	2021-04-14 02:44:08	-1.3	2021-04-14 02:42:32	-0.9

2021-04-14 02:49:01	-1.6	2021-04-14 02:49:08	-1.4	2021-04-14 02:47:32	-0.9
2021-04-14 02:54:01	-1.7	2021-04-14 02:54:09	-1.5	2021-04-14 02:52:32	-1.1
2021-04-14 02:59:02	-1.7	2021-04-14 02:59:09	-1.5	2021-04-14 02:57:33	-1
2021-04-14 03:04:02	-1.6	2021-04-14 03:04:09	-1.4	2021-04-14 03:02:33	-1.1
2021-04-14 03:09:02	-1.5	2021-04-14 03:09:10	-1.3	2021-04-14 03:07:34	-1
2021-04-14 03:14:03	-1.3	2021-04-14 03:14:10	-1.2	2021-04-14 03:12:34	-0.9
2021-04-14 03:19:03	-0.8	2021-04-14 03:19:11	-0.7	2021-04-14 03:17:35	-0.4
2021-04-14 03:24:04	-1.2	2021-04-14 03:24:11	-1	2021-04-14 03:22:35	-0.4
2021-04-14 03:29:04	-0.9	2021-04-14 03:29:12	-0.7	2021-04-14 03:27:35	-0.1
2021-04-14 03:34:05	-1.1	2021-04-14 03:34:12	-0.9	2021-04-14 03:32:36	-0.3
2021-04-14 03:39:05	-1.3	2021-04-14 03:39:13	-1	2021-04-14 03:37:36	-0.5
2021-04-14 03:44:06	-0.9	2021-04-14 03:44:13	-0.6	2021-04-14 03:42:36	-0.3
2021-04-14 03:49:06	-1.1	2021-04-14 03:49:14	-0.9	2021-04-14 03:47:37	-0.2
2021-04-14 03:54:06	-1.1	2021-04-14 03:54:14	-0.7	2021-04-14 03:52:37	0
2021-04-14 03:59:06	-1	2021-04-14 03:59:15	-0.7	2021-04-14 03:57:38	-0.4
2021-04-14 04:04:07	-0.6	2021-04-14 04:04:15	-0.4	2021-04-14 04:02:38	-0.3
2021-04-14 04:09:07	-0.9	2021-04-14 04:09:15	-0.7	2021-04-14 04:07:39	-0.3
2021-04-14 04:14:08	-1.4	2021-04-14 04:14:16	-1.1	2021-04-14 04:12:39	-0.7
2021-04-14 04:19:08	-1.5	2021-04-14 04:19:16	-1.3	2021-04-14 04:17:39	-0.8
2021-04-14 04:24:09	-1.6	2021-04-14 04:24:17	-1.3	2021-04-14 04:22:40	-0.7
2021-04-14 04:29:09	-1.4	2021-04-14 04:29:17	-1.2	2021-04-14 04:27:40	-0.8
2021-04-14 04:34:10	-1.5	2021-04-14 04:34:17	-1.3	2021-04-14 04:32:40	-0.8
2021-04-14 04:39:10	-1.6	2021-04-14 04:39:18	-1.4	2021-04-14 04:37:40	-0.9
2021-04-14 04:44:11	-1.6	2021-04-14 04:44:18	-1.3	2021-04-14 04:42:41	-0.8
2021-04-14 04:49:11	-1.6	2021-04-14 04:49:19	-1.2	2021-04-14 04:47:41	-0.8
2021-04-14 04:54:11	-1.3	2021-04-14 04:54:19	-1	2021-04-14 04:52:41	-0.9
2021-04-14 04:59:11	-1.4	2021-04-14 04:59:20	-1	2021-04-14 04:57:42	-0.6
2021-04-14 05:04:12	-1.4	2021-04-14 05:04:20	-1.1	2021-04-14 05:02:42	-0.9
2021-04-14 05:09:12	-1.2	2021-04-14 05:09:20	-1	2021-04-14 05:07:43	-0.9
2021-04-14 05:14:12	-1.5	2021-04-14 05:14:21	-1.3	2021-04-14 05:12:43	-0.9
2021-04-14 05:19:13	-1.7	2021-04-14 05:19:21	-1.5	2021-04-14 05:17:43	-1.1
2021-04-14 05:24:13	-2	2021-04-14 05:24:21	-1.6	2021-04-14 05:22:43	-1
2021-04-14 05:29:14	-1.9	2021-04-14 05:29:22	-1.5	2021-04-14 05:27:44	-1
2021-04-14 05:34:14	-1.9	2021-04-14 05:34:23	-1.6	2021-04-14 05:32:44	-1
2021-04-14 05:39:14	-2	2021-04-14 05:39:23	-1.7	2021-04-14 05:37:44	-1.2
2021-04-14 05:44:15	-1.2	2021-04-14 05:44:24	-0.8	2021-04-14 05:42:44	-0.9
2021-04-14 05:49:15	-1.2	2021-04-14 05:49:24	-0.8	2021-04-14 05:47:44	-0.5
2021-04-14 05:54:15	-0.9	2021-04-14 05:54:24	-0.6	2021-04-14 05:52:45	-0.3
2021-04-14 05:59:16	-1.1	2021-04-14 05:59:25	-0.8	2021-04-14 05:57:45	-0.4
2021-04-14 06:04:16	-0.7	2021-04-14 06:04:25	-0.5	2021-04-14 06:02:46	-0.2
2021-04-14 06:09:17	-0.3	2021-04-14 06:09:26	-0.2		
2021-04-14 06:14:17	-0.6	2021-04-14 06:14:26	-0.4		
2021-04-14 06:19:18	-0.6	2021-04-14 06:19:27	-0.5		
2021-04-14 06:24:18	-0.6	2021-04-14 06:24:27	-0.4		
2021-04-14 06:29:18	-0.4	2021-04-14 06:29:28	-0.2		

为了进一步明确果园不同高度的温度差异情况，我们针对唐县唐河西村果园的低温情况做了详细分析（见表 5-2）。

表 5-2 4 月 13-14 日唐河西村果园不同高度最低温度比较（℃）

日期	高度（米）	开始时间	结束时间	持续时间	低温时段平均温度	与 1.8 米高度等时段平均温度	最低温度	最低温度出现时间
4 月 13 日	1.8	5:05	5:50	45 分	-0.47	-0.47	-0.8	5:40
	1.2	4:57	5:52	55 分	-0.87	-0.96	-1.2	5:42
	0.6	4:42	5:57	65 分	-0.92	-1.2	-1.5	5:42

4月14日	1.8	1:42	6:02	4小时 20分	-0.65	-0.65	-1.2	5:37
	1.2	1:14	6:29	5小时 15分	-0.92	-1.01	-1.7	5:39
	0.6	0:38	6:29	5小时 51分	-1.07	-1.3	-2.0	5:39

从表 5-2 可以看出，4 月 13 日和 14 日凌晨出现了 0℃ 以下的低温天气，距地面不同高度，低温出现的时间有不小的差异，13 日从 1.8 米、1.2 米到 0.6 米，低温出现的时间逐渐变早，低温持续时间越来越长，平均温度也越来越低，与 1.8 米出现低温同时段进行比较，1.2 米处比 1.8 米处大约降低 0.3℃，0.6 米处比 1.2 米处温度下降了约 0.4℃，这也解释了为何同一棵树上部花不发生冻害而下部花果发生冻害的原因。

表 5-3 4 月 14 日曲阳县王坡子村果园不同高度最低温度比较（℃）

日期	高度 (米)	开始 时间	结束 时间	持续 时间	低温时段 平均温度	与 1.8 米高 度等时段平 均温度	最低温度	最低温度 出现时间
4月14日	1.8	5:01	6:06	65分	-0.55	-0.55	-1.1	5:21
	1.2	4:33	6:13	100分	-0.66	-0.84	-1.4	5:23
	0.6	4:26	6:11	105分	-0.61	-0.81	-1.3	5:26

曲阳县王坡子村果园仅在 4 月 14 日出现 0℃ 以下天气，从表 5-3 可以看出，随着高度从 1.8 米到 0.6 米的变化，低温出现时间逐渐变早，持续时间逐渐加长，温度也呈现下降的趋势，但是相对于唐县果园而言，不同高度之间，温度下降的幅度要小，而且在 0.6 米和 1.2 米处还出现与前面不一致的情况，难免是由于一些试验误差导致。两地出现最低温的时间均在凌晨 5 点半前后。

从以上测试结果可以得出初步结论：（1）同一果园不同高度确实存在温度差异，从高处到地处温度逐渐降低，由于降温幅度多在 1℃ 以下，这也意味着如果能够提前应用一些防冻剂，只要发挥一些作用，就有可能使得下部花果免于发生冻害。（2）我们曾试图通过在不同高度悬挂简易的读数式最低最高温度计来反映不同低温之间的差异，但是其精度难以达到试验要求，而本试验所选用的这款仪器基本上达到了反映温度差异精度的要求。（3）两地的最低温度均出现在凌晨 5 点半前后，虽然是位于两县，但同属于一次降温过程，实际上每次最低温度所出现的时间可能都会有所差异。根据表 4 可以看出，在两地 19 天 38 次的最低温度记载中，出现在 23 点、0 点、1 点、2 点、3 点、4 点、5 点和 6 点后的最低温度分别为 4、2、2、3、3、4、12 和 8 次，即发生在凌晨 5 点至 7 点两个小时内的最低温度为 20 次，占了总量的 52%，其他从 23 点至凌晨 5 点时 5 个小时所占比例为 48%，由此可见，凌晨 5-7 点钟之间出现最低温度的可能性最大。如果采用熏烟措施提升温度，一定要格外注意这个时间段。

表 5-4 近半个多月唐县和曲阳县两地果园逐日最低温度出现的时间

日期	唐县唐河西村果园 1.2 米高度		曲阳县王坡子村果园 1.2 米高度	
	时间	最低温度℃	时间	最低温度℃
3月27日	1:08	11.1	4:16	11.5
3月28日	0:54	10.2	3:08	8.1
3月29日	6:57	6.2	1:40	8.9
3月30日	23:55	8.2	6:07	2.8
3月31日	6:10	4.9	5:59	7.8
4月1日	3:27	9.1	2:51	13.8
4月2日	6:34	8.5	23:10	10.1
4月3日	23:48	3.7	23:51	3.3
4月4日	5:33	-0.3	4:47	0.5
4月5日	6:00	1.0	4:44	2.5
4月6日	5:52	1.0	5:11	0.8
4月7日	5:29	3.1	5:08	3.2
4月8日	5:57	1.3	5:45	0.4
4月9日	5:54	3.6	6:02	6.6
4月10日	3:55	7.1	6:04	6.6
4月11日	2:22	6.4	0:21	8.3
4月12日	2:54	6.5	4:23	8.7
4月13日	5:42	-1.2	6:06	4.9
4月14日	5:39	-1.7	5:27	-1.4

还应提及的是，14日当日中央气象局预报的曲阳和唐县的最低温度均为5℃，这说明天气预报与局地小气候存在非常大的差异，这也就增加了通过天气预报提前防控冻害的难度，我们不能因为天气预报没有降温就心存侥幸。建议规模化果园一定要安装温度监测仪，通过多日观察，了解天气预报和果园实际温度的差异，这样再参考天气预报可能会增强对不良天气的预判性，这种仪器还要低温报警功能，通过手机上设置0℃报警，可以及时到地里引燃事先准备好的熏烟物料，这样会极大地提高预测的准确性。同时要高度关注地方政府发布的通知，以便及时采取喷防冻剂或熏烟等各种技术措施，防患于未然。

\*\*\*\*\*

## 对苹果白粉病初期症状的监测

河北农业大学植物保护学院 曹克强 刘晓

近几年来，苹果白粉病有逐渐加重的趋势，为了了解该病最初发病的状态，今年春季在3月24日芽吐绿后，我们就开始观察。由于开始对萌芽和幼叶没有选择，即使利用显微镜观察也未能找到白粉病。然而仅过了6天，到3月30日，白粉病就在顶梢出现了，经过观察和计数发现，70%以上的白粉病初始发生部位都是在较长枝条的顶芽长出的叶片上，顶芽以叶芽为主，很少为花芽。



图5-2 3月24日对萌芽进行观察没有发现苹果白粉病





图5-3 3月30日在很多长枝的顶梢发现苹果白粉病，病害导致叶片变窄



图5-4 枝条中间的芽也会出现被感染的情况，数量相对较少





图5-5 一些短枝的顶芽也有被白粉病菌感染的情况



图5-6 感染白粉病菌的苹果叶片的放大，可见叶片变形，正反两面被白色霉层覆盖

顶芽一旦出现白粉病，新长出的5-8个簇生叶片都会被病菌感染，染病叶变得细长，叶面有一层白粉，很容易被发现，而且得病的新梢多位于树体的中下部，随着新梢的快速生长，新出现的叶片形态逐渐趋于正常，但是被病菌感染的机会依然很高。截止到4月中旬，枝条中下部位正常芽长出的很多叶片已经开始出现被感染的症状，这是经过病菌再侵染引发的症状，由于白粉霉层不是很清楚，需要仔细观察才能发现，染病叶片也会出现畸形，这种畸形不是叶片变窄，而主要是叶片边缘上卷，叶片不平展，接受光照面积下降，也会影响叶片的光合作用。

今年3月底至4月中旬，保定市没有明显的降雨，从白粉病的初侵染和再侵染发生情况来看，该病的发生和侵染与降雨的关系不大，这是白粉病菌不同于其他病原菌的显著特点。

基于白粉病最早主要出现于顶芽，对于我们进行病害的防治具有一定的指导意义，一是修剪过程中，对于每年白粉病都发生严重的果园或某个品种，我们在冬剪时要注意去除中下部长枝的顶芽。二是在早春一旦发现顶梢出现病害，应立即将病梢摘除，并放于塑料袋内，将病梢带出果园深埋。做到这两点，可以在很大程度上减少病菌的越冬菌量，对于后期的病害防控会发挥积极作用。

\*\*\*\*\*

## 全国 26 个综合试验站观测点近期的天气状况

根据中国天气网 (<http://weather.com.cn>) 对分布在全国 26 个苹果试验站的气象资料进行了查询和记录, 表 5-5 和表 5-6 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

表 5-5 全国 26 个综合试验站所在县 2021 年 3 月 16 日至 4 月 15 日最低温度

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	平顺	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
16	-5	-5	11	3	-1	1	7	11	3	10	0	1	6	7	6	10	9	12	5	4	3	3	7	9	8	6
17	-6	-4	9	3	-3	0	6	9	6	7	4	7	7	8	7	9	8	11	5	4	6	2	6	7	9	7
18	-7	-4	3	3	-1	3	1	6	5	6	1	4	4	3	2	5	4	8	8	5	5	4	7	5	15	10
19	-5	-7	-2	2	-3	0	1	5	1	4	-1	1	1	2	1	4	4	6	7	3	4	3	7	4	12	11
20	-2	-4	0	-2	3	3	2	6	-1	3	3	1	1	0	-1	4	4	5	5	4	3	3	4	7	4	7
21	-2	-1	3	-5	-2	1	-1	3	-3	1	3	4	2	-1	-3	1	2	2	5	2	4	3	6	5	1	8
22	-4	3	5	-5	-2	0	-2	-2	-4	-2	4	3	4	-6	-4	-3	-1	-1	1	3	8	3	2	1	1	4
23	-3	2	6	-1	6	5	-1	0	-2	3	8	4	6	-3	1	1	2	1	6	7	11	7	5	5	2	4
24	-1	4	6	6	3	5	3	4	-1	5	6	6	10	2	3	4	5	4	9	8	3	6	7	9	4	5
25	-3	0	8	7	3	4	2	12	7	10	2	6	8	8	9	8	9	13	6	6	4	2	7	11	8	11
26	2	4	9	6	3	7	8	11	3	7	7	13	13	8	5	7	9	8	12	9	6	8	12	10	6	10
27	3	7	9	1	5	7	8	6	0	3	6	12	12	4	2	4	7	5	11	9	6	6	12	8	7	7
28	0	3	9	8	5	4	8	8	2	7	6	11	12	4	6	8	9	7	11	9	10	6	13	12	7	6
29	4	0	9	5	-1	3	9	11	5	8	9	8	11	8	5	7	11	13	9	10	7	7	12	12	12	10
30	2	0	5	8	-1	3	5	11	5	7	3	6	8	6	5	9	9	13	5	8	9	8	9	10	9	10
31	-1	-1	4	4	6	7	7	13	5	7	8	9	12	9	6	12	8	11	11	6	9	8	10	11	12	9
1	-2	-1	3	4	5	6	8	9	3	6	6	14	14	5	4	8	8	9	14	9	10	8	12	9	13	10
2	1	-2	3	7	8	9	5	8	4	6	9	11	11	5	4	7	7	9	11	10	7	7	9	8	7	11
3	1	-3	2	5	5	6	5	9	4	6	6	9	8	6	5	8	8	9	4	6	6	6	8	8	7	7
4	-4	-3	2	4	1	4	2	6	4	7	3	5	8	5	5	7	7	10	1	5	9	8	4	7	7	6
5	-3	-1	5	8	-1	6	5	8	5	7	9	5	8	4	4	7	6	9	3	7	12	7	6	7	8	12
6	0	4	7	6	7	7	1	7	7	9	9	5	9	4	3	4	6	6	4	10	11	12	4	6	9	8
7	-2	4	9	4	2	7	4	12	2	9	5	6	11	10	5	8	9	10	9	10	7	7	10	11	8	6
8	-6	7	8	8	-1	5	7	7	1	6	2	3	8	7	8	6	6	10	6	7	9	7	7	10	8	7
9	-5	3	8	9	1	4	6	9	6	9	7	8	12	9	8	8	8	11	10	9	9	7	6	9	9	8
10	-4	2	7	8	2	8	7	9	7	9	6	10	11	7	6	5	7	10	11	9	10	8	9	10	9	8
11	5	4	9	10	9	12	8	11	5	8	10	10	12	8	6	9	9	11	11	10	8	10	12	10	8	10
12	10	4	10	6	6	6	7	8	2	6	9	10	12	7	4	6	8	7	12	9	6	8	11	8	9	7
13	-3	5	10	1	2	3	1	6	2	7	5	3	8	1	1	4	8	11	10	8	4	4	13	8	9	9
14	-4	2	9	2	0	5	-2	3	-1	3	7	2	7	-1	-2	1	4	6	3	5	11	4	9	4	11	8
15	0	3	11	5	5	7	3	8	4	8	7	5	9	4	4	6	6	6	11	9	9	10	11	9	10	6
积温	7.2	13	80.8	38.1	20.3	22.1	57	104	4.55	57.6	49.4	91.1	146	34.6	13.6	55.4	51.9	122	113	83.4	59.9	53.4	127	103	211	174

积温: 10℃以上有效积温

根据表 5-5 可以看出, 近期气温较 2021 年 3 月上中旬有明显的回升, 日最低气温在 0℃ 以下的日数明显减少, 多个试验站已出现 10℃ 以上的日最低气温。最低气温出现在牡丹江试验站的 3 月 18 日和特克斯试验站的 3 月 19 日, 温度为 -6.8℃。与去年同期相比, 气温整体相差不大。

表 5-6 全国 26 个综合试验站所在县 2021 年 3 月 16 日至 4 月 15 日降水量

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源	
16	0	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	5.4	2.1	0.6	0.2	9.8	0.5	3.9	0.4	0.3	0	0	0.4	0.7	0	0	0	1.1	0.3	0	0	
19	0	0	0	2.3	0	0	14.6	3.8	4.8	4.6	4.7	16.2	12.8	7.3	6.3	3.6	2.8	4.9	1.7	0.1	1	0	3.1	2.4	0	0	
20	11	0	0	0	3.1	4.3	0	0	0	0	2.7	0	0	0	0	0	0	0.2	0.3	0	1.1	0	0	0	0	0	
21	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2.9	0	0	0	0	0	0.1	0	0	2.2	0	0	0	0.8	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0.3	0	0	0.2	0	5.5	3.1	0.5	5.9	0	1.4	1.2	5.5	5.1	2.8	5.1	4.9	3.9	2.1	16.5	1.7	7.6	7.3	0	0	
27	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	9	3.7	16.8	0	0	0	0	0	
28	10.5	0.8	0	0	0	0	0	0	2	0.6	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	2.3	13.5	0	0	0	0	0	1.4	0	0.1	0	0	0	0	2.4	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	5.7	0	0.1	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
31	0	2.3	0	24.3	0	0	0	0	4.7	7.4	0	0	0	0	3.2	0	6	0.4	0	0	0	0	1.5	0.4	0	0	0
1	0	0	13.4	0	0	0	0.2	5.4	1.9	2	0	0	0	8.1	8.9	7.2	4.2	5.9	0	0	0	0	0	6.4	0	0.2	
2	0	0.4	1.5	1	1.2	2.7	4.4	8.8	2.6	11.5	4.9	1	1.8	7.5	7.9	6.5	10.7	5.5	8.5	10.3	29.2	11	2.6	9.5	0	0	
3	0	0.5	1.6	0	0.1	1	0.3	0	1.2	2.9	5.2	0	0.1	0.8	10.9	1.5	3.1	2.8	4	8.8	2.7	32	0.4	2	0	0	
4	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.8	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	8.7	6.9	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0.1	0	0	0	0	1.3	1.7	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	1.1	0	0	0	0.1	0	0	1.3	0	0	0.6	11.4	0.4	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0.1	4.9	3.8	0.3	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0	0	0.1	3.1	8.2	16.2	0	0	0.1	0	0	
13	1.6	0.6	0.8	0.1	0	0	0	0.8	0.5	0.2	0	0	0	3.9	1.3	2.5	0.2	0	0	0	0	0.1	0	0.9	0	0	
14	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	11.9	3	0	0	0	0	14.7	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0.3	0	0	0	0	0	0

从表 5-6 降水情况来看，与 2021 年 3 月上中旬相比降水量有所增加，除盐源试验站以外，各试验站的累积降水量均在 10 毫米以上。其中烟台试验站和威海试验站的累积降水量相对较多，分别为 79.6 毫米和 72.9 毫米。

未来 10 天（4 月 16-25 日），华南中部和西部、云南东南部等地累计降水量有 30~60 毫米；新疆伊犁河谷、西北地区东部、山西南部等地累计降水量有 8~20 毫米，局地 25 毫米左右；上述大部地区降水量较常年同期偏多或接近常年同期，我国其余大部降水偏少。我国北方大部气温多起伏，平均气温以偏高为主，其中华北北部、甘肃北部等地的部分地区气温较常年同期偏高 2~4℃。南方大部气温变化较平稳，华南西部、四川盆地东部及西北地区东部等地气温偏低 1~2℃。

16-18 日，华南大部、云南东南部等地有中到大雨，局地暴雨，并伴有短时强降水或雷暴大风等强对流天气；内蒙古东北部等地有中到大雪或雨夹雪。其中，16-17 日，内蒙古中东部、东北地区大部、华北、黄淮、江淮等地先后有 4~6 级偏北风、阵风 7~8 级，内蒙古东部局地可达 10 级，17 日后风力明显减弱。上述部分地区气温下降 4~6℃，局地 8℃ 以上。内蒙古东北部等地有中到大雪或雨夹雪，局地有暴雪。受冷空气大风影响，新疆东部和南疆盆地、内蒙古中部、西北地区东部偏北地区、山西中南部、河北南部、黄淮大部、江淮及江汉东部等地将出现扬沙或浮尘天气。

20-23 日，西北地区东部、华北西南部、黄淮西部、江汉、江淮、华南西部、西南

地区东部等地将有小到中雨，部分地区有大雨、局地暴雨。23日起，西南地区东部、江南、华南等地还将出现一次中到大雨，局地暴雨的降水过程。

(刘霏霏 整理)

\*\*\*\*\*

## 冻害取决于果树的发育阶段

【美】Mark Longstroth; Amy Irish-Brown

冻害取决于果树的发育阶段。表5-7可以让你快速评估果树作物的风险。

表5-7 苹果花蕾发育期的春季临界温度 (°C)

Apple									
苹果树	花芽膨大	开绽期	花蕾露出期	花序伸长期	露红期	花序分离期	初花期	盛花期	落花期
旧标准温度	-8.89	-8.89	-5.56	-2.78	-2.78	-2.22	-2.22	-1.67	-1.67
杀死10%	-9.44	-7.78	-5.00	-2.78	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22	-2.22
杀死90%	-16.67	-12.22	-9.44	-6.11	-4.44	-3.89	-3.89	-3.89	-3.89

注：旧标准温度是指苹果树可耐受30分钟而受损伤的最低温度。这张图表还显示了冻伤会杀死10%和90%正常花芽的温度。

温带水果可以忍受冬季非常寒冷的温度。当密歇根进入3月份、4月份和5月份温暖的天气时，树木和幼果便失去了它们在冬季的耐寒性。随着花蕾的膨大和发育的开始，抵御低温的能力随着生长阶段的变化而变化。早期膨大的花蕾通常可以承受零下7-12°C的温度而不会受到任何损害。随着花蕾的发育和开放，零下6-7°C左右的低温可能会对花芽造成伤害，甚至可能对正在展开幼叶造成伤害。

导致冻害的温度范围与生长阶段、果树种类甚至品种密切相关。在发育早期，造成轻微损害的温度和造成严重损害的温度之间往往有一个很大的范围。在芽萌动初期，零下12°C或更低一些的温度，才会对芽造成明显的伤害。随着开花期的临近，零下2°C的低温即可对开花期较早的品种或树种造成相当大的危害，而并不会对其他果树产生影响或仅有轻微损伤。临近开花期，冻伤导致轻微损伤和严重损害的范围非常小。对所有果树来讲，花蕾的发育阶段决定了在低温到来时其容易遭受冻害的程度。

不幸的是，春冻在任何一个年份几乎是必然的。果农需要不断评估作物的发育阶段和对冻害的敏感性。

(李晓静 译，胡同乐 校)

来源:

[https://www.canr.msu.edu/news/freeze\\_damage\\_depends\\_on\\_tree\\_fruit\\_stage\\_of\\_development](https://www.canr.msu.edu/news/freeze_damage_depends_on_tree_fruit_stage_of_development)

\*\*\*\*\*

**主编:** 曹克强    **副主编:** 李保华、孙广宇、张金勇、尹新明

**责任编辑:** 刘霏霏

**联系电话:** 0312-7528803

**邮箱:** appleipm@163.com

**网站:** 苹果病虫害防控信息网 (<http://www.apple-ipm.cn>)

全国苹果病虫害防控协作网 (<http://www.pingguo-xzw.net>)

**微信平台:** 果树卫士 (guoshuweishi)    **QQ 群号:** 364138929