

苹果种质资源抗寒性鉴定评价

宋洪伟 林凤起

(吉林省农科院果树研究所, 公主岭 136100)

提 要 作者用枝条解剖法,对保存在国家果树种质寒地果树圃中的部分苹果种质资源抗寒性进行了鉴定。结果表明,田间枝条的自然冻害,主要不是发生在极端低温出现的1月份,而是在气温回升的2月以后;供试品种在公主岭都可安全越冬。各品种随气温的逐渐升高,抗寒性逐渐降低;枝条的不同组织部位抗寒性不同。

关键词 苹果;鉴定;评价;抗寒性

果树对寒冷气候条件的适应与抗御能力,即抗寒性,是其主要的特性之一。由于原产地不同而形成的内在种质的差异,造成了种质资源抗寒性的差异。研究这一差异,掌握各树种、品种对寒冷条件的适应能力,具有重大意义。在寒地,对果树种质资源抗寒性的研究尤为重要。自80年代开始,利用十多年时间,我们对保存在国家果树种质寒地果树圃中的部分苹果种质资源的抗寒性,系统地进行了鉴定评价。现将结果报告如下:

1 材料与方 法

1.1 材 料

保存在国家果树种质公主岭寒地果树圃中的部分苹果种质资源。

1.2 方 法

取树冠外围,发育充实的当年生枝条,每个枝条取上、中、下3个部位,用木质切片机切片,显微镜下观察组织受冻情况,绘图,记载冻害级别。

1.2.1 田间自然冻害调查法

1989~1992年4a中,每年按1月上旬、2月中旬、3月中旬,分多次进行田间采样。

1.2.2 人工模拟低温法

每年12月上中旬,取深休眠期尚未受冻伤的枝条,放在超低温冰箱中,分别缓慢降温至 -25°C 、 -30°C 、 -40°C 三个温度点,各处理48h,再缓慢升至室温,降温与升温时间为2h。

1.2.3 不同时期持续低温法

在1989~1992年,每年的1月18日、2月18日、3月1日进行田间采集枝条,在冰箱中做 -40°C 低温、持续48h处理。

1.3 调查记载标准

1级 无冻害;

2级 髓部有极轻微冻害;

3级 髓的周围有冻害,木质部局部地方有冻害或髓心有冻害;

4级 髓心有冻害,呈褐色,木质部边缘有轻微冻害;

5级 髓心周围射线冻害较重,与皮层分界处的木质部冻害较重;

6级 髓心呈深褐色,木质部大部分变褐,皮层有轻微冻害。

2 结果与分析

2.1 田间自然冻害的发生时期

在1989~1992年的4a中,对生长在国家果树种质公主岭寒地果树圃中的114个品种进行了田间自然越冬冻害情况的观察(表1),其中53个品种为1级,无冻害发生。61个品种出现轻微(2级)冻害,但完全可以恢复正常生长。轻微冻害出现的时间是:1月份有1个品种,2月份有26个品种,3月份有34个品种。60个品种的冻害是在2月份以后,表明在公主岭苹果枝条冻害,主要发生在绝对低温过后(表2)的2月以后,而且随气温回升冻害有加重的趋势。

表1 114个品种不同时期田间自然冻害情况 (1989~1992年)

名称	冻害级别			名称	冻害级别			名称	冻害级别		
	1月	2月	3月		1月	2月	3月		1月	2月	3月
五香果	1	1	1	吉光	1	1	1	021	1	1	2
玲当果	1	1	1	元红	1	1	1	51-106	1	1	2
大秋果	1	1	1	448	1	1	1	42	1	1	2
红太平	1	1	1	135	1	1	1	63-96-1	1	1	2
紫太平	1	1	1	122	1	1	1	63-90-15	1	1	2
青太平	1	1	1	114	1	1	1	62-146-15	1	1	2
白海棠	1	1	1	62-104	1	1	1	62-228	1	1	2
六密海棠	1	1	1	82	1	1	1	57-940	1	1	2
红海棠	1	1	1	51	1	1	1	873	1	1	2
小黄海棠	1	1	1	63-90-18	1	1	1	63-100-28	1	1	2
四楞海棠	1	1	1	58-15-224	1	1	1	64-162	1	1	2
红心子	1	1	1	57-945	1	1	1	el-1	1	2	2
青皮黄	1	1	1	63-96-14	1	1	1	el-3	1	2	2
花红	1	1	1	伊沙也夫	1	1	1	米丘林乃果	1	2	2
小酸果	1	1	1	58-15-27	1	1	1	493	1	2	2
木秋果	1	1	1	黄脆果	1	1	2	苏4	1	2	2
大鲜果	1	1	1	黄太平	1	1	2	东光	1	2	2
沙果	1	1	1	扁海棠	1	1	2	凤基	1	2	2
苏18	1	1	1	南满白海棠	1	1	2	秋红	1	2	2
苏16	1	1	1	西伯利亚曙光	1	1	2	秋光	1	2	2
苏12	1	1	1	紫云	1	1	2	小帅	1	2	2
苏11	1	1	1	二秋子	1	1	2	57-678	1	2	2
苏10	1	1	1	拐把子	1	1	2	133	1	2	2
苏7	1	1	1	奶果	1	1	2	63-95-14	1	2	2
苏6	1	1	1	列5	1	1	2	63-137-3	1	2	2
苏5	1	1	1	苏14	1	1	2	63-24-21	1	2	2
苏2	1	1	1	苏8	1	1	2	62-234	1	2	2
黄魁	1	1	1	苏1	1	1	2	63-87-21	1	2	2
长把黄魁	1	1	1	蛟河1号	1	1	2	64-161	1	2	2
90号	1	1	1	莱因特	1	1	2	64-187	1	2	2
红宝	1	1	1	沈农2号	1	1	2	65-190	1	2	2
二其子立蒙	1	1	1	青冠	1	1	2	64-6-10	1	2	2
蒙派斯	1	1	1	甜苹果	1	1	2	早-362	1	2	2
奥斯拉	1	1	1	红令果	1	1	2	吉多夫	1	2	2
冬青	1	1	1	K9	1	1	2	62-28-28	1	2	3
沈农4号	1	1	1	小白龙	1	1	2	62-136-11	1	2	3
北光	1	1	1	K17	1	1	2	斑苹果	1	2	3
金红	1	1	1	57-637	1	1	2	57-510	2	3	3

2.2 不同低温处理各品种表现

表2 1989~1992年第一季度温度指标 (单位:°C)

年份	最低温度		-20°C以下出现天数(d)		2月上旬		2月中旬		2月下旬		3月上旬	
	极值 (°C)	出现日期 (月·日)	1月	2月	最高温	最低温	最高温	最低温	最高温	最低温	最高温	最低温
1989	-26.5	1.14	7	1	0.9	-23.1	6.7	-16.8	4.6	-19.9	7.0	-15.0
1990	-33.8	1.25	19	2	0.9	-21.2	5.8	-15.8	6.0	-19.5	11.7	-10.1
1991	-27.7	1.18	20	7	-2.1	-23.1	0.9	-20.2	1.7	-24.3		
1992	-23.4	1.30	8	2	-2.1	-22.4	1.4	-19.4	15.8	-17.1	8.1	-15.2

在对 105 个苹果种质资源 3 种低温处理中(表 3), 有 11 个品种为 1 级, 无冻害发生, 它们是红太平、五香果、白海棠、红海棠、四楞海棠、花红、小酸果、大鲜果、山定子、扎矮山定子、57-940, 占总数的 10.4%, 是极抗寒的种质资源。从表 4 看, 在 -25°C 条件下, 9 个品种 2 级冻害, 占总数的 8.6%; 在 -30°C 条件下, 51 个品种有 2 级冻害, 占总数的 48.6%, 12 个品

表3 105个品种不同低温处理冻害情况

名称	冻害级别			名称	冻害级别			名称	冻害级别		
	-25°C	-30°C	-40°C		-25°C	-30°C	-40°C		-25°C	-30°C	-40°C
红太平	1	1	1	51-106	1	1	2	凤基	1	2	3
五香果	1	1	1	64-162	1	1	2	金红	1	2	3
白海棠	1	1	1	58-15-13	1	1	2	小帅	1	2	3
红海棠	1	1	1	六密海棠	1	1	3	小白龙	1	2	3
四楞海棠	1	1	1	苏2	1	1	3	57-678	1	2	3
花红	1	1	1	紫云	1	2	2	57-637	1	2	3
小酸果	1	1	1	493	1	2	2	64-187	1	2	3
大鲜果	1	1	1	苏18	1	2	2	135	1	2	3
山定子	1	1	1	苏16	1	2	2	122	1	2	3
扎矮山定子	1	1	1	苏10	1	2	2	114	1	2	3
57-940	1	1	1	苏8	1	2	2	51	1	2	3
黄脆果	1	1	2	苏6	1	2	2	62-136-11	1	2	3
玲当果	1	1	2	苏4	1	2	2	63-24-21	1	2	3
大秋果	1	1	2	苏1	1	2	2	58-15-224	1	2	3
紫太平	1	1	2	黄魁	1	2	2	873	1	2	3
黄太平	1	1	2	90号	1	2	2	64-161	1	2	3
青太平	1	1	2	红宝	1	2	2	63-87-21	1	2	4
西伯利亚曙光	1	1	2	吉多夫	1	2	2	63-90-15	1	2	4
青皮黄	1	1	2	沈农4号	1	2	2	63-96-1	1	2	4
拐把子	1	1	2	吉光	1	2	2	el-3	1	2	5
木秋果	1	1	2	元红	1	2	2	57-945	1	2	5
奶果	1	1	2	448	1	2	2	蒙派斯	1	3	3
六密海棠	1	1	2	62-104	1	2	2	沈农2号	1	3	3
小黄海棠	1	1	2	42	1	2	2	64-6-10	1	3	3
米丘林乃果	1	1	2	62-146-15	1	2	2	伊沙也夫	1	3	3
红心子	1	1	2	63-100-28	1	2	2	长把黄魁	1	3	3
苏12	1	1	2	甜苹果	1	2	2	苏14	2	3	3
苏11	1	1	2	扁海棠	1	2	3	秋红	2	3	3
苏7	1	1	2	el-1	1	2	3	秋光	2	3	3
苏5	1	1	2	二秋子	1	2	3	青冠	2	3	3
奥斯拉	1	1	2	沙果	1	2	3	63-90-18	2	3	3
北光	1	1	2	列5	1	2	3	62-28-28	2	3	3
K9	1	1	2	斑苹果	1	2	3	65-190	2	3	3
K17	1	1	2	莱因特	1	2	3	62-137-3	2	4	5
62-228	1	1	2	二其子立蒙	1	2	3	57-307	2	4	5

种3级冻害,占总数的11.4%,2个品种4级冻害,占总数的1.9%;在-40条件下,49个品种为2级冻害,36个品种为3级冻害,超过4级冻害的只有7个品种,占总数6.7%。近些年来,根据公主岭气象站的记载,很少出现绝对温度-32℃以下的天气,所以供试的绝大多数品种都可安全越冬。

表4 105个品种不同低温处理冻害级别统计

低温处理 (℃)	冻害级别及百分率											
	1级	百分率	2级	百分率	3级	百分率	4级	百分率	5级	百分率	6级	百分率
-25	96	91.4	9	8.6	0	0	0	0	0	0	0	0
-30	40	38.1	51	48.6	12	11.4	2	1.9	0	0	0	0
-40	11	10.4	49	46.7	38	36.2	3	2.9	4	3.8	0	0

2.3 不同时期对低温处理的反映

从表5看出,同一品种的抗寒力,由于田间采样时期不同而冻害表现不同。在1月18日采样处理的冻害(平均冻害级别为1.12),比2月18日处理的(平均冻害级别为2.33)轻,2月18日采样处理的冻害,又比3月1日处理的(平均冻害级别为3.67)轻。一般认为,苹果树体的抗寒力是和气温变化相关的。在休眠期,随着气温的下降,抗寒力上升,若温度升高,则抗寒力随之下降,这时

如果温度再下降,经过一定时期的适应,树体抗寒性还可增加。但春季的变温正是树体解除生理休眠时期,这时对树体的危害最大,从而使树体产生冻害。

2.4 枝条解剖部位抗寒性差异

在冬季田间采样研究自然冻害及深休眠期室内人工模拟低温研究苹果枝条抗寒性过程中,发现当年生枝条各组织部位对低温的抵抗力不同。最先发生冻伤的是髓及髓射线,其次是原生木质部,以后依次为后生木质部、皮层、形成层。

3 结论

苹果枝条在田间自然越冬时,冻害往往不是发生在极端低温出现的1月份,而是在气温回升的2月份以后,此时昼夜温差变化较大,而树体已完成生理休眠期,处于被迫休眠状态,抵抗外界环境的能力明显减弱,因而使其发生了冻害。

模拟低温处理过程中,86.7%的品种可抵御-30℃的低温,而近年来公主岭地区很少出现-32℃以下的低温天气,所以供试的绝大多数品种都可安全越冬。

不同时期同一品种对相同的低温处理表现不同的冻害级别,也说明苹果枝条冻害是发生在气温变化的2月份以后。

在枝条解剖过程中,发现当年生枝条各组织部位对低温的抵抗力不同。髓及髓射线最先发生冻害,其次依次为原生木质部、后生木质部、皮层、形成层。

(责任编辑:任 禾)

表5 不同采样时期低温处理冻害情况

品 种	冻 害 级 别		
	1月18日	2月18日	3月1日
六密海棠	1	2	3
扁海棠	2	3	5
小黄海棠	1	3	4
奥斯拉	1	2	3
64-187	1	2	4
红心子	1	2	3
平 均	1.17	2.33	3.67