

伊犁河谷不同苹果品种苗木冻害调查及分析

刘 君,刁永强,陈淑英,许 正,王 瑾,尚振江

(伊犁州林业科学研究院,新疆 伊宁 835000)

摘 要:对引入伊犁河谷部分县(市)、乡镇场 1、2 a 生不同苹果品种苗木及苹果矮化砧木进行了田间冻害情况调查及分析,探讨其越冬抗寒性差异,以期为伊犁河谷苹果品种合理规划布局、栽培管理及苹果产业健康发展提供科学依据。结果表明:不同苹果品种苗木对冻害的表现具有明显差异,当地苹果品种“玉山因”平均冻害指数最小,仅为 0.07,“玉山因”受冻程度最轻,具有较强的抗寒性;其次是“蜜脆”,平均冻害指数为 0.18;苹果半矮化砧木“GM256”平均冻害指数最小,仅为 0.003,“GM256”受冻程度最轻,具有较强的抗寒性;其次是新疆野苹果,平均冻害指数为 0.078;苹果矮化砧木“辽砧二号”受冻害程度相对最重,其平均冻害指数为 0.130。伊犁河谷 2010~2011 年栽植的不同苹果品种苗木及矮化砧木受到不同程度冻害,主要发生在雪线以上(距地面 40 cm)的主干,冻害程度在 I~II 级之间。引入伊犁河谷苹果不同品种苗木抗寒性大小顺序为:“玉山因”>“蜜脆”>“寒富”>“华硕”>“首红”>“望山红”>“红富士”>“红盖露”>“富士冠军”;苹果不同砧木抗寒性大小为:“GM256”>新疆野苹果>“辽砧二号”;不同立地环境的苹果园冻害程度有明显差别,总体来讲,低海拔地区冻害重于高海拔地区,平原区重于山区。

关键词:苹果;冻害;伊犁河谷;分析

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)23-0034-04

中国苹果区划把新疆伊犁河谷确定为全国苹果生产适宜区之一,伊犁巩留县、新源县、霍城县等山区分布着大面积的野苹果,它们是栽培苹果的祖先种^[1],这充分说明了伊犁河谷沿山逆温带适合种植苹果,伊犁河谷苹果种植适宜区为霍城县、伊宁县、察布查尔县、巩留等县沿山逆温带区域。但伊犁州直地区(主要位于伊犁河谷平原区)易发生十年一遇的周期性冻害,自有气象资料记录以来出现过 6 次果树冻害,分别为:1954~1955、1968~1969、1976~1977、1984~1985、2001~2002、2007~2008 年^[2],给果树生产造成了严重损失,制约了苹果等多种果树的大面积发展。沿山逆温带栽培果树虽然没有周期性大冻害,但是 1、2 a 生幼龄果树抽干现象十分普遍,部分抗寒力弱的品种,在幼龄阶段也易发生冻害。果树容易受冻的部位是根茎、枝干、皮层、1 a 生枝、花芽等^[3]。韩唐则等^[4]对山西省吕梁地区 1993 年苹果冻害进行调查表明,5~10 a 生苹果树主干严重受冻,“金冠”比“红富士”受冻轻,山岭地树比低洼地树受冻

轻,丘陵地下部比丘陵地上部树受冻轻,冻前灌水树比不灌水树受冻轻。陈云华等^[2]对 2008 年新疆伊犁河谷苹果冻害进行了调查,结果表明,在调查区域内,苹果普遍发生了冻害,但多数区域苹果冻害在 I~II 级,程度较轻,冻害较重的地区少;不同品种抗寒性有较大差异,“红富士”、“红王将”抗寒性较差。尚振江等^[5]调查了 1995 年伊犁地区巩留、伊宁、尼勒克、霍城、察布查尔县(市)的 15 个幼龄果园果树冻害情况,结果表明,幼龄果树近地面至 40 cm 的主干受冻害最重,最高受冻高度达 80 cm。关于引入新疆伊犁河谷部分苹果品种及矮化砧木的抗寒性尚鲜见报道,该试验在前人调查研究的基础上,对伊犁河谷部分县(市)、乡镇场 1、2 a 生苹果品种苗木及苹果矮化中间砧进行了田间冻害情况调查及分析,探讨引入伊犁河谷地区不同苹果品种越冬抗寒性差异,以期为伊犁河谷苹果品种合理规划布局、栽培管理及苹果产业健康发展提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查材料

调查苹果品种包括“寒富”、“蜜脆”、“望山红”、“红盖露”、“首红”、“华玉”、“华硕”、“玉山因”、“富士冠军”;苹果抗寒矮化中间砧木为“GM256”、“辽砧二号”、新疆野苹果。

第一作者简介:刘君(1962-),男,四川人,高级工程师,现主要从事果树栽培等研究工作。E-mail:fengye811@163.com

责任作者:尚振江(1959-),男,湖北襄阳人,本科,高级农艺师,现主要从事果树栽培等研究工作。

基金项目:2011 年中央财政林业科技推广示范资金资助项目。

收稿日期:2013-09-09

1.2 调查方法

田间调查于 2012 年 1~3 月在新疆伊犁州直察布查尔县、巩留县、伊宁县、特克斯县、霍城县以及新疆生产建设兵团农 4 师 61 团进行,数据处理及分析于 2012 年 9~11 月在新疆伊犁州林业科学研究院实验室进行。

用 WS-T41 型温度自动记录仪,每隔 2 h 自动记录温度数据。采用实地察看、随机抽样的方法,分别调查苹果苗木的嫁接口部位、雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)、苗木中部、苗木梢部(距顶部 5 cm)的受冻情况。按照受冻程度不同将冻害分为 0~Ⅳ级,各级判断标准如下:0 级(无冻害):苗木正常;Ⅰ级(轻度冻害):1 a 生枝髓部轻微变褐可恢复;Ⅱ级(中度冻害):1 a 生枝髓部严重变褐,木质部轻微变褐;Ⅲ级(重度冻害):1 a 生枝木质部严重变褐,韧皮部轻微变褐;Ⅳ级(严重冻害):1 a 生枝皮层变黑,韧皮部变褐。苹果苗木冻害程度用冻害指数表示,冻害指数表示冻害发生的严重程度。冻害指数 = $[\sum(\text{冻害等级株数} \times \text{冻害等级级值}) / \text{调查总株数} \times \text{最高冻害级值}] \times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 伊犁察布查尔县温度

表 1 的 2011 年 12 月至 2012 年 2 月察布查尔县林业科学院千亩基地温度数据表明,此次冻害属于深冬性冻害,绝对最低温出现在 1 月 21 日左右,最低气温 -32.8℃。

表 1 伊犁察布查尔县温度
(2011 年 12 月至 2012 年 2 月)

Table 1 The temperature of Qapqal County in Ili
(2011/12~2012/2)

月-日	最高温 /℃	最低温 /℃	月-日	最高温 /℃	最低温 /℃	月-日	最高温 /℃	最低温 /℃
12-21	19.5	-19.1	1-15	-0.8	-15.4	2-9	-4.9	-18.5
12-23	-9.3	-23.8	1-17	-2.4	-8.5	2-11	-0.4	-7.9
12-25	-0.3	-19	1-19	-14.5	-29.8	2-13	-2.3	-7.9
12-27	-0.6	-14.3	1-21	-16.2	-32.8	2-15	-1	-18.5
12-29	-2.3	-15.4	1-23	-12.9	-30.8	2-17	1.6	-16.5
12-31	2.6	-7.6	1-25	-1.5	-21.3	2-19	3.4	-11.7
1-1	-0.1	-16.1	1-27	-9.2	-14.6	2-21	-2.7	-7
1-3	4.4	-9.4	1-29	-6.8	-29.6	2-23	-5.1	-16
1-5	4.8	-12.6	1-31	0.6	-11.7	2-25	-4.2	-18.3
1-7	-2.9	-18.7	2-1	-5.8	-17.7	2-27	4.4	-12.9
1-9	3.1	-20.9	2-3	2.1	-13.9	2-29	1.3	-7.8
1-11	0.1	-15	2-5	-4.9	-17.9			
1-13	-0.9	-18.5	2-7	-7.1	-20.9			

2.2 同一苹果品种不同观察部位冻害情况分析

苹果苗木不同部位对冻害的表现具有明显差异。由表 2 可知,以“红富士”苹果为例,嫁接口部位受冻害

最轻,平均冻害指数为仅 0.21,其次为苗木中部,平均冻害指数为 0.31,雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)受冻害最重,平均冻害指数为 0.58。由表 3 可知,其它苹果品种如“蜜脆”、“华玉”、“华硕”、“首红”等也表现有相同的趋势。苹果苗木不同部位嫁接口部位平均冻害指数最小,仅为 0.14,表现为受冻最轻,主要是降雪覆盖所致,其次为苗木中部,冻害指数为 0.30,抗寒性最弱的部位为苗木梢部(距顶部 5 cm)和雪线以上 5 cm(距地面 40 cm),其平均冻害指数分别为 0.36、0.41。同一苹果品种苗木不同部位抗寒性大小依次为嫁接口部位 > 苗木中部 > 苗木梢部(距顶部 5 cm) > 雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)。

表 2 “红富士”苹果不同观察部位冻害情况

Table 2 Freeze injury of different parts of ‘Red Fuji’ apple

调查地点	调查部位及冻害指数			
	嫁接口	雪线以上 5 cm (距地面 40 cm)	苗木中部	苗木梢部(距 顶部 5 cm)
伊宁市达达木图乡	0.18	0.56	0.24	0.44
伊宁县英塔木乡卡拉苏乡村	0.16	0.56	0.2	0.48
霍城县清水河镇	0.08	0.66	0.3	0.46
伊宁县巴依托海乡	0.26	0.52	0.34	0.42
察布查尔县林科院千亩基地	0.12	0.56	0.24	0.52
霍城县 61 团 7 连	0.44	0.62	0.32	0.56
巩留县东买里乡	0.22	0.57	0.47	0.6
平均	0.21	0.58	0.31	0.49

注:以上苗木均为 1 a 生苗。以下同。

2.3 不同苹果品种冻害情况分析

不同苹果品种对冻害的表现具有明显差异。从表 3 可以看出,当地苹果品种“玉山因”平均冻害指数为 0.07,受冻程度最轻,具有较强的抗寒性;其次是“蜜脆”,平均冻害指数为 0.18;“富士冠军”受冻害程度最重,其平均冻害指数为 0.45,说明“富士冠军”的抗寒性最弱。苹果不同品种抗寒性大小顺序为:“玉山因” > “蜜脆” > “寒富” > “华硕” > “首红” > “望山红” > “红富士” > “红盖露” > “富士冠军”。

2.4 不同(立地条件)海拔高度对苹果苗木冻害程度的影响

不同立地环境的苹果园冻害程度有明显差别,总体来讲,低海拔地区冻害重于高海拔地区,平原区重于山区。由表 4 可知,以“寒富”苹果为例,在海拔 730~740 m 的平原和山前平原地区察县阔洪奇乡、林业科学院千亩基地栽培的部分地区,冻害程度远重于海拔 820、780 m 的霍城县 61 团 1 连、霍城县 61 团 7 连的苹果园。此外,“寒富”苹果 1 a 生苗木平均冻害指数随海拔高度的递增呈下降趋势(图 1)。其它苹果品种如“蜜脆”、“华玉”、“华硕”、“首红”等也表现出相同的趋势。

表 3

不同苹果品种不同部位冻害情况

Table 3

Freeze injury of different parts and different varieties of apple

品 种	调 查	冻害级别及冻害指数																								平均冻害指数
	株数	嫁接口						雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)					苗木中部					苗木梢部(距顶部 5 cm)								
		/株	0	1	2	3	4	冻害指数	0	1	2	3	4	冻害指数	0	1	2	3	4	冻害指数	0	1	2	3	4	
“望山红”	25	10	11	2	2	0	0.17	0	5	5	15	0	0.48	0	6	16	3	0	0.38	0	3	5	13	4	0.54	0.39
“蜜脆”	56	47	7	2	0	0	0.04	9	15	31	1	0	0.29	12	29	15	0	0	0.21	10	44	2	0	0	0.17	0.18
“红盖露”	27	8	15	4	0	0	0.17	0	1	9	17	0	0.52	1	1	22	3	0	0.40	2	0	6	15	4	0.54	0.41
“富士冠军”	20	5	11	4	0	0	0.19	0	0	10	10	0	0.50	0	2	18	0	0	0.38	0	0	2	3	15	0.73	0.45
“寒富”	88	45	37	6	0	0	0.11	6	46	29	7	0	0.28	6	52	30	0	0	0.25	10	57	14	6	1	0.24	0.22
“华硕”	20	18	0	2	0	0	0.04	0	1	15	4	0	0.43	2	11	7	0	0	0.25	0	20	0	0	0	0.20	0.23
“红富士”	73	32	18	11	9	3	0.22	4	2	7	45	15	0.58	3	5	32	27	6	0.48	1	43	10	7	12	0.36	0.41
“首红”	10	1	5	1	3	0	0.32	0	1	0	9	0	0.56	0	6	1	3	0	0.34	0	8	2	0	0	0.24	0.37
“玉山因”	20	20	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	0.05	17	3	0	0	0	0.03	1	18	1	0	0	0.20	0.07
平均		20.7	11.6	3.6	1.6	0.3	0.14	3.8	8.4	11.8	12.0	1.7	0.41	4.6	12.8	15.7	4.0	0.7	0.30	2.7	21.4	4.7	4.9	4.0	0.36	0.30

表 4

“寒富”苹果不同立地条件不同部位冻害情况

Table 4

Freeze injury of different site conditions and different parts of ‘Hanfu’ apple

调查地点	海拔/m	调查部位及冻害指数				平均冻害指数
		嫁接口	雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)	苗木中部	苗木梢部(距顶部 5 cm)	
察布查尔县良繁场	a(600)	0.16	0.24	0.22	0.20	0.205
察布查尔县林科院千亩基地	b(730)	0.05	0.40	0.30	0.25	0.250
察布查尔县阔洪奇乡	c(740)	0.12	0.29	0.28	0.27	0.240
霍城县 61 团 7 连	d(780)	0.10	0.30	0.20	0.16	0.190
霍城县 61 团 1 连	e(820)	0.08	0.20	0.16	0.20	0.160

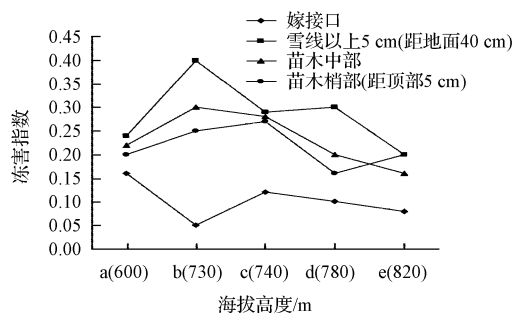


图 1 “寒富”苹果不同立地条件不同部位冻害情况

Fig. 1 Freeze injury of different site conditions and different parts of ‘Hanfu’ apple

表 5

苹果不同砧木冻害情况

Table 5

Freeze injury of different apple rootstocks

品 种	调查株数	冻害级别及冻害指数																								平均冻害指数
		嫁接口						雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)						苗木中部						苗木梢部(距顶部 5 cm)						
		0	I	II	III	IV	冻害指数	0	I	II	III	IV	冻害指数	0	I	II	III	IV	冻害指数	0	I	II	III	IV	冻害指数	
“辽砧二号”	17	17	0	0	0	0	0.00	1	0	15	1	0	0.39	8	6	3	0	0	0.14	17	0	0	0	0	0.00	0.130
“GM256”	44	44	0	0	0	0	0.00	44	0	0	0	0	0.00	44	0	0	0	0	0.00	41	3	0	0	0	0.01	0.003
新疆野苹果	50	46	1	3	0	0	0.03	23	18	9	0	0	0.14	34	16	0	0	0	0.06	23	14	3	0	0	0.08	0.078

芽、形成层、韧皮部和皮孔大小等^[6]。刘天明等^[7]调查发现桃枝条组织的抗寒性强弱顺序依次为:韧皮部>木质部>形成层>髓。该试验调查表明,伊犁河谷 2010~2011 年栽植的不同品种苹果苗木及矮化砧木受到不同程度冻害,主要发生在雪线以上(距地面 40 cm)的主干,雪线以上 30~100 cm 的主干髓部、木质部、韧皮部等均发生褐变,冻害程度在 I~II 级之间,平原区幼龄苹果苗木发生 II~III 级冻害;沿北山坡地带、次适宜区苹果发生 I~II 级

2.5 苹果不同砧木抗寒性比较

苹果不同砧木对冻害的表现具有明显差异。从表 5 可以看出,苹果半矮化砧木“GM256”平均冻害指数最小,为 0.003,说明“GM256”受冻程度最轻,具有较强的抗寒性;其次是新疆野苹果,平均冻害指数为 0.078;苹果矮化砧木“辽砧二号”受冻害程度相对最重,其平均冻害指数为 0.130。苹果不同砧木抗寒性大小为“GM256”>新疆野苹果>“辽砧二号”。

3 讨论与结论

果树的抗寒性在组织、器官上的表现常常可以作为低温锻炼下的直接形态指标,主要包括果树的枝条、花

冻害;北山坡直立栽培果树适宜区苹果发生 0~I 级冻害,对苹果苗木影响不大。苹果不适宜区伊宁县青年渠以南乡镇场,2001 年至今已发生 4 次冻害。同一栽培区域“富士”品种冻害严重(II~III 级冻害),“寒富”冻害轻微(I~II 级冻害)。

调查表明,凡是冻害重的果园,大多管理粗放或栽培技术措施不合理,比如苗木质量差、草荒严重、修剪造成伤口过多过大、中间砧除萌修剪过晚、青叶蝉危害造

成枝干损伤、后期肥水促成贪青徒长等均易诱发冻害或使冻害加剧。即使所栽品种抗寒力较强,受冻也比较严重。因此,加强田间栽培技术管理是有效避免果树冻害的方法之一。

伊犁河谷发展苹果产业需要从其特殊的自然地理、气候条件出发,统筹考虑品种区划、筛选优良砧木等多方面因素,才能有效防止或减轻苹果冻害的发生。

苹果苗木不同部位对冻害的表现具有明显差异。伊犁河谷同一苹果品种不同部位抗寒性大小依次为:嫁接口部位(积雪覆盖所致)>苗木中部>苗木梢部(距顶部 5 cm)>雪线以上 5 cm(距地面 40 cm)。

不同苹果品种对冻害的表现具有明显差异。引入伊犁河谷苹果不同品种抗寒性大小顺序为:“玉山因”>“蜜脆”>“寒富”>“华硕”>“首红”>“望山红”>“红富士”>“红盖露”>“富士冠军”。

苹果不同砧木对冻害的表现具有明显差异。不同苹果砧木抗寒性大小依次为“GM256”>新疆野苹果>

“辽砧二号”。

不同立地环境的苹果园冻害程度有明显差别,总体来讲,低海拔地区冻害重于高海拔地区,平原区重于山区。

参考文献

- [1] 林培均,崔乃然.天山野果林资源-伊犁野果林综合研究[M].北京:中国林业出版社,2000:33-34.
- [2] 陈云华,刘刚,尚振江,等.伊犁河谷苹果冻害调查分析[J].新疆农业大学学报,2009,32(5):63-66.
- [3] 郝荣庭.果树栽培学总论[M].北京:中国农业出版社,1995:299-302.
- [4] 韩唐则,雷占锋.苹果冻害调查[J].山西农业科学,1995,23(1):19-22.
- [5] 尚振江,卡哈尔,魏礼强,等.伊犁地区幼龄果树冻害调查[J].新疆林业,1997(2):20-21.
- [6] 克热木·伊力,龙春跃,买合木提·卡热.不同药剂处理对库尔勒香梨枝条提高抗冻性的影响[C].新疆园艺学会学术研讨会论文集,新疆园艺学会 2009 年学术年会,中国新疆库尔勒,2009:131-140.
- [7] 刘天明,张振文,李华,等.桃品种耐寒性研究[J].果树科学,1998,13(2):107-111.

An Investigation and Analysis of Freeze Injury of Different Varieties Apple Seedlings in Ili Area

LIU Jun, DIAO Yong-qiang, CHEN Shu-ying, XU Zheng, WANG Jin, SHANG Zhen-jiang
(Academy of Forestry in Ili, Yining, Xinjiang 835000)

Abstract: The seedlings of apple which were 1~2 years old and dwarfing inter stock apple trees introduced to Ili were investigated based on experimental research and field survey on the freezing injury of some villages and towns. The difference in ability of cold resistance for introduced seedlings of apple and apple rootstocks in Ili area were discussed, in order to provide a scientific basis for reasonable planning, cultivation management, and the healthy development of apple industry. The results indicated that, there had obvious differences expressed by freezing injury between different varieties of apple, the average freezing damage index of local cultivars named ‘Yushanyin’ was only 0.07, suffered from little freeze injury compared with ‘Micui’, which the average freezing damage index was 0.18; ‘Yushanyin’ had higher cold tolerance; the average freezing damage index of dwarfing inter stock apple trees ‘GM256’ was only 0.003, suffered from little freeze injury compared with *Malus sieversii*, which the average freezing damage index was 0.078, ‘GM256’ had higher cold tolerance; the average freezing damage index of dwarfing inter stock apple trees ‘LiaozhenII’ was 0.130, comparatively suffered from more freeze injury. The seedlings of apple and apple rootstocks planted in 2010 to 2011 suffered from different freeze injury in Ili area, mainly occurred on the trunk above the snow line (40 centimeters above the ground), the degree of freezing injury damage was I~II. The ability of cold resistance for introduced seedlings of apples were: ‘Yushanyin’>‘Micui’>‘Hanfu’>‘Huashuo’>‘Shouhong’>‘Wangshanhong’>‘Red Fuji’>‘Honggailu’>‘Fuji Champion’; the ability of cold resistance for apple rootstocks were: ‘GM256’>‘*Malus sieversii*’>‘LiaozhenII’; there was significant difference in the degree of freezing injury in different site conditions in apple orchard. In general, freezing injury were more serious at plain low altitude than that in mountainous high altitude area.

Key words: apple; freeze injury; Ili area; analysis