

# 橡胶树不同品种(系)抗寒性的室内鉴定

莫廷辉, 张影波, 黄俊生\*, 解辉

(1. 海南大学农学院, 海南儋州 571737; 2. 中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南儋州 571737)

**摘要** [目的] 筛选抗寒性较强的橡胶品种, 为橡胶的生产及抗寒育种提供理论依据。[方法] 以 93-114 作为对照, 通过室内鉴定法, 用人工气候箱模拟辐射寒害, 对国家橡胶种质资源圃的 31 个品种(系)橡胶芽条进行了抗寒性的室内鉴定。[结果] 31 个品种(系)中, 抗寒性强的品种(系)有 3 个, 占 9.68%; 抗寒性较强的品种有 13 个, 占 41.94%; 抗寒性中等的品种有 4 个, 占 12.90%; 抗寒性较弱的品种有 6 个, 占 19.35%; 抗寒性弱的品种有 5 个, 占 16.13%。[结论] 热研 7-18-55、93-114、热研 2-14-39 芽条抗寒性最强, 徐育 3、IAN873、针选 1(4)、五星 I3、热研 4、保亭 3412、红山 67-15、湛试 496-1、闽林 71-22、云研 77-2、文昌 7-35-11、南牛田 1-1、热研 88-13 芽条抗寒性较强, BPM24、IAN2887、RRIC52、热研 7-20-59、针选 5 芽条抗寒性最弱。

**关键词** 橡胶树; 抗寒性; 芽条

中图分类号 S794.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)17-08527-03

## Laboratory Identification on the Cold Resistance of *Hevea brasiliensis* in Different Various Lines

MO Tinghui et al (College of Agronomy, Hainan University, Danzhou, Hainan 571737)

**Abstract** [Objective] The study aimed to screen *Hevea brasiliensis* varieties with strong cold resistance and provided the theoretical basis for production and cold resistance breeding. [Method] With 93-114 as the CK, the bud sticks of 31 varieties (lines) of *H. brasiliensis* that belong to State Rubber Germplasm Resources Nursery were made for laboratory identification of the cold resistance. [Result] Among 31 varieties (lines), 3 varieties (lines) with strong cold resistance, being 9.68% of the total; 13 varieties with stronger cold resistance, being 41.94% of the total; 4 varieties with middle cold resistance, being 12.90% of the total; 6 varieties with weaker cold resistance, being 19.35% of the total; 5 varieties with weak cold resistance, being 16.13% of the total. [Conclusion] The cold resistance in the bud sticks of Reyan 7-18-55, 93-114, Reyan 2-14-39 was the strongest, and that of Xuyu 3, IAN873, Zhenxuan 1(4), Wxing I3, Reyan 4, Bating 3412, Hongshan 67-15, Zhanshi 496-1, Mulin 71-22, Yunyan 77-2, Wenchang 7-35-11, Nanriutian 1-1, Reyan 88-13 was the stronger, but that of BPM24, IAN2887, RRIC52, Reyan 7-20-59, Zhenxuan 5 was weakest.

**Key words** *Hevea brasiliensis*; Cold resistance; Bud stick

橡胶树又名巴西橡胶树、三叶橡胶树, 属大戟科橡胶树属, 原产南美亚马逊河流域, 是典型的热带雨林树种<sup>[1]</sup>。它的生长适宜温度是 20~30℃, 26~27℃ 时生长最旺盛。当月均温度低于 18℃ 时橡胶树生长减慢, 低于 15℃ 时生长基本停止; 当温度低于 10℃ 时橡胶树幼嫩组织受害; 而温度低于 5℃ 橡胶树出现枝枯、茎枯、爆皮等寒害症状; 温度低于 0℃ 时, 橡胶树严重受害, 甚至死亡。国外均在 10°S 与 15°N 间的低海拔地带种植橡胶, 国外视 17°N 线以北为“植胶禁区”。要扩大植胶面积, 将植胶区逐渐北移, 最主要限制因子就是温度。

橡胶树的寒害是由寒潮、冷空气侵袭或空气骤然下降所致。抗寒性是指橡胶树对某一低温的忍耐能力。几十年来, 国内外都在进行着大量有关橡胶树抗寒性方面的研究<sup>[2-5]</sup>, 经过长期的生产实践和科学试验, 我国橡胶北移栽培成功, 为橡胶种植业的发展起到了积极的作用。成功的关键之一, 就是 20 世纪 50 年代以来坚持引种和选育抗寒新品种, 而抗寒育种的成败, 在于掌握抗源的多寡与优劣, 挖掘新抗源是从根本上提高抗寒高产育种水平的重要途径。因此, 笔者通过室内鉴定法, 用人工气候箱模拟辐射寒害, 对国家橡胶种质资源圃的 31 个不同品种(系)橡胶芽条进行抗寒性的室内鉴定, 筛选出抗寒性较强的品种, 以期橡胶的生产及抗寒育种提供理论依据。

## 1 材料与试验方法

**1.1 试验材料** 研究材料取于中国热带农业科学院橡胶研究所国家橡胶树育种中心, 选取了 31 个橡胶树品种(系), 取其 1~2 年生且顶芽稳定的芽条作为鉴定材料。

**1.2 试验方法** 研究所用芽条采于 2005 年 12 月 22 日, 对每个品种(系)取带顶端生长点的芽条 3~5 条, 每条长度约 1 m, 去掉叶片, 保留长约 1 cm 的大叶柄, 芽条切口封蜡。每个品种(系)的芽条为 1 束, 绑好后, 垂直插入内装 40 cm 湿椰糠的木箱中, 装箱后淋足水 1 次, 使芽条和椰糠均吸足水分, 接着置于人工气候箱内, 在相对湿度为 80%, 光照强度为 60 lx, 温度为 10℃ 的条件下预冷 30 h, 然后进行变温处理。第 1 天降温至 0℃ 处理 15 h, 然后将带芽条木箱移至室外阳光充足的地方, 晒 1 天。接着再移入人工气候箱内, 用 -1℃ 低温处理 15 h。第 4 天出箱, 把芽条插入盛有湿椰糠的有孔塑料筐中, 并设支架固定, 使芽条垂直, 置于室外的塑料大棚中, 防止低温阴雨加重寒害, 如大棚内温度过高, 可采用喷雾降温。

冷冻材料从人工气候箱取出后, 于处理后第 16 天芽条开始表现出寒害症状时开始观察记录各芽条的颜色和干枯等芽条寒害症状, 根据寒害分级标准(表 1) 确定各品种(系)的寒害级别, 以后每隔 1 天观察记录 1 次, 至芽条基本全枯, 结束观察记录。

表 1 寒害分级标准

Table 1 The grading standards of chilling injury

等级	模拟辐射寒害
Grade	Simulated radiation chilling injury
0	芽条颜色正常, 无干枯现象
1	顶枯、稍枯或 1/5 芽条干枯
2	2/5 芽条干枯或 2/5 处芽条环枯
3	3/5 芽条干枯或 3/5 处芽条环枯
4	4/5 芽条干枯或 4/5 处芽条环枯
5	芽条全枯

基金项目 海南省自然科学基金(80659)。

作者简介 莫廷辉(1964-), 男, 广西贺州人, 副教授, 从事作物遗传育种研究。\* 通讯作者, E-mail: h888111@126.com。

收稿日期 2009-03-09

将各品种(系)各芽条的观察结果, 根据公式:

$$BE = (N \times i) / M$$

式中,  $BE$  为芽条平均受害级;  $N_i$  为第  $i$  寒害级的芽条数;  $i$  为寒害级;  $M$  为调查总芽条。计算各品种(系)芽条寒害平均级, 结果精确到 0.1 级。最后对每个品种(系)的芽条寒害平均级根据芽条寒害平均级分级标准(表 2)对品种(系)进行比较, 得出品种(系)抗寒性的强弱。若  $BE = 0$ , 寒害症状没有表现;  $BE$  的数值越小, 芽条的寒害程度越轻, 反之,  $BE$  数值越大, 芽条的寒害程度越严重; 若  $BE = 5.0$  时, 芽条寒害症状表现为最严重, 可达到全枯的程度。

表 2 芽条寒害平均级分级标准

Table 2 The grading standards of the average level of bud-shoot chilling injury

级别 Grade	芽条寒害平均级 BE
强 Strong	BE 1.0 级
较强 Stronger	1.0 级 < BE 2.0 级
中等 Medium	2.0 级 < BE 3.0 级
较弱 Weaker	3.0 级 < BE 4.0 级
弱 Weak	BE > 4.0 级

表 3 不同橡胶品种(系)芽条处理后不同天数的 BE

Table 3 BE of budshot in different rubber cultivars (lines) after treatment for different days

序号 Serial number	名称 Name	芽条数 Number of bud-shots	BE					
			16 d	18 d	20 d	22 d	24 d	26 d
1	徐育3	6	0.2	0.3	0.8	1.5	2.8	3.5
2	IAN873	4	0.5	0.8	0.8	2.0	3.8	3.8
3	针选1(4)	6	0.0	0.0	0.2	1.7	2.3	3.8
4	五星I3	5	0.6	1.0	1.0	1.8	2.6	4.0
5	热研4	6	0.2	0.5	0.7	1.7	3.5	4.0
6	热研7-18-55	5	0.2	0.2	1.0	1.0	3.6	4.0
7	保亭3412	5	0.4	0.8	1.6	2.0	3.2	4.4
8	红山67-15	5	0.2	0.2	1.0	1.6	4.2	4.4
9	IAN17	4	0.8	1.0	1.8	3.0	4.0	4.5
10	湛试496-1	5	0.6	0.8	0.8	1.6	3.2	4.6
11	闽林71-22	5	0.0	0.4	0.4	1.2	3.8	4.6
12	93-114	5	0.4	0.8	0.8	1.0	4.2	4.6
13	云研77-2	3	0.7	0.7	0.7	2.0	4.0	4.7
14	文昌7-35-11	4	0.8	0.8	1.0	1.3	4.0	4.8
15	南牛田1-1	4	0.3	0.5	1.3	1.8	4.3	4.8
16	PR303	4	0.0	0.8	2.0	2.5	4.5	4.8
17	文昌217	5	0.8	1.6	2.0	2.6	4.2	4.8
18	热研88-13	5	0.8	0.8	0.8	1.4	3.2	5.0
19	RRIC36	2	0.5	0.5	1.5	3.5	4.0	5.0
20	BI43	5	0.4	1.0	2.4	3.6	4.2	5.0
21	Tjly1	4	1.0	1.0	1.8	3.5	4.5	5.0
22	热研78-3-5	4	0.3	1.0	2.3	4.0	4.5	5.0
23	PR107	5	0.8	1.0	1.0	3.0	4.6	5.0
24	RRIC100	3	1.0	1.0	1.3	3.3	4.7	5.0
25	热研2-14-39	6	0.2	0.3	0.7	1.0	5.0	5.0
26	热研6-18	5	0.6	0.6	1.0	2.8	5.0	5.0
27	BPM24	3	0.7	0.7	1.3	4.3	5.0	5.0
28	IAN2887	5	1.6	2.0	2.4	4.4	5.0	5.0
29	RRIC52	4	0.5	1.0	1.8	4.8	5.0	5.0
30	热研7-20-59	3	1.0	1.7	3.3	5.0	5.0	5.0
31	针选5	3	2.0	2.7	4.0	5.0	5.0	5.0

2.2 橡胶各品种(系)的抗寒性强弱比较 由于橡胶各品种(系)的芽条在经处理后的不同天数时的寒害程度不同, 为比较各品种(系)的抗寒性强弱, 以 93-114 BE 的数值在 1.2 ~ 2.3

## 2 结果与分析

2.1 不同橡胶品种(系)芽条经处理后不同天数的 BE 经过对模拟寒害的橡胶芽条进行观察记录和计算后, 各品种(系)处理后不同天数的 BE 结果见表 3。由表 3 可见, 每个品种(系)的芽条寒害程度随着处理后天数的增加而增加, 直至全枯。芽条处理后第 16 天, 针选 1(4)、闽林 71-22、PR303 芽条没有表现出寒害症状, IAN2887、针选 5 芽条寒害程度相对最严重。芽条处理后第 18 天, 仅有针选 1(4) 芽条没有表现出寒害症状, 文昌 217 寒害加重, 针选 5 芽条寒害程度相对最严重。芽条处理后第 20 天, 都表现出寒害症状, 保亭 3412、IAN17、南牛田 1-1、PR303、RRIC36、BI43、Tjly1、热研 78-3-5、RRIC100、BPM24、RRIC52 芽条寒害加重。芽条处理后第 22 天, 仅热研 7-18-55、93-114、热研 2-14-39 寒害较轻, 热研 7-20-59、针选 5 已经全枯。芽条处理后第 24 天, 寒害程度变化最大, 特别是 93-114 BE 值从 1.0 到 4.2, 并且热研 2-14-39、热研 6-18、BPM24、IAN2887、RRIC52 已经全枯。芽条处理后第 26 天, BE 值都大于 3.0, 共有 14 个种质已经全枯。

级的时间确定橡胶各品种(系)的抗寒性强弱<sup>[2]</sup>。由表 3 可以看出, 93-114 在处理后的第 22 天的 BE 为 1.0, 而处理后的第 24 天 BE 为 4.2。因此, 以处理后的第 22 天作为衡量橡胶各

品种(系)的抗寒性强弱,并根据第22天芽条寒害平均级分级标准(表2)对每个品种(系)进行分级,得出橡胶各品种(系)的抗寒性强弱。从表4可以看出,抗寒性强的品种(系)有3个,占9.68%;抗寒性较强的品种有13个,占41.94%;抗寒性中等的品种有4个,占12.90%;抗寒性较弱的品种有6个,占19.35%;抗寒性弱的品种有5个,占16.13%。

表4 31个品种(系)的抗寒性强弱比较

Table 4 The comparison of cold resistance among 31 cultivars (lines)

级别	橡胶树种质	百分率 %
Grade	Genplasmid of rubber trees	Percentage
强 Strong	热研7-18-55、93-114、热研2-14-39	9.68
较强 Stronger	徐育3、IAN873、针选1(4)、五星B3、热研4、保亭3412、红山67-15、湛试496-1、闽林71-22、云研77-2、文昌7-35-11、南牛田1-1、热研88-13	41.94
中等 Medium	IAN17、PR303、文昌217、热研6-18	12.90
较弱 Weaker	RRIC36、B143、Jly1、热研78-3-5、PR107、RRIC100	19.35
弱 Weak	BPM24、IAN2887、RRIC52、热研7-20-59、针选5	16.13

### 3 讨论

(1) 由资料表明<sup>[4-6]</sup>,云77-2、IAN873为抗寒性较强的品种,与试验所得结果一致,而其他品种(系)由于资料不足,难以证明是否与试验所得结果一致,但是此方法胡东琼等<sup>[2]</sup>曾用于亚马逊野生橡胶种质资源抗寒性的鉴定,并与大田鉴定相结合,证明此方法切实可行。

(2) 橡胶树芽条扦插难以成活,许多橡胶研究专家都希望能培育出高产(品种)植株的自根无性系<sup>[6-8]</sup>。结果是实生苗的“幼态”插条生根容易,而“老态”插条的生根试验都失败了。孔德骞等曾对橡胶芽条进行过大量扦插试验,结果3年生以上的枝条扦插无一成活。马来西亚橡胶研究院先后利用自动微滴装置和微雾装置获得包括GT1、PB86、PR107、

PB5/51、RRIM600等无性系的扦插生根植株。非洲橡胶研究所20世纪80年代通过微体扦插方法获得过大量来自实生苗的试管植株,同时也以无性系GT1、PB235、IRCA442顶芽为材料进行微繁殖研究。国内尚未有类似的报道。因此芽条扦插在湿椰糠中,无论是否接受模拟寒害处理,到一定时间都要干枯死亡,对试验结果造成了影响。例如,该试验芽条处理后第24天与第22天的寒害平均级(BE)变化特别大,可能由以上原因造成。

(3) 根据大量研究资料表明,橡胶树的抗寒性是受原有基因控制的,这些抗性基因是在漫长的系统生长发育过程中,由于生态环境的变化和自然的变迁,产生突变,并经长期的自然选择而逐渐形成的,并非一经引入不久就会产生基因突变而形成新的抗性基因。这就为科研人员能从刚引进不久而长期生存在热带地区的橡胶种质中,筛选出抗寒性强的种质提供理论依据。

### 参考文献

- [1] 黄华孙,曾霞. 橡胶树种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006:70-74.
- [2] 胡东琼,黎耀平,吴惠兰. 亚马逊野生橡胶种质资源的抗寒性鉴定[J]. 中国种业,1995(2):23-25.
- [3] 王静,魏小红,龙瑞军. 植物抗寒机制的研究方法与进展[J]. 农林科技,2004,33(6):72-73.
- [4] 杨立青. 橡胶新品种云研77-2、云研77-4选出与早期研究[J]. 云南热作科技,2002,25(1):1-4.
- [5] 李明谦. 橡胶树新品种云研77-4、云研77-2的抗寒性生理鉴定[J]. 热带农业科技,2005,28(2):4-6.
- [6] 窦美安,郭森元,叶应福,等. 中规模推广级橡胶抗寒高产品种IAN873的引种利用研究[J]. 热带作物学报,2002,23(3):21-26.
- [7] GUO S Y. Hevea breeding and selection for cold resistance and high yield of China[J]. Kunming:IRRD,1990.
- [8] 莫居左. 橡胶平流寒害与冬季光照的关系浅析[J]. 广西气象,1987(22):23-27.

(上接第8254页)

育,致使林木质量差;树枝、树冠宽大,冰雪容易堆积,林木树枝、树冠承载的冰雪重量超过了树木本身的负荷极限,加之成熟林树木自然生长机能衰退,自身抗拒灾害的能力减退。

表5 可燃物增加

Table 5 The increase of fuel

树种	龄组	受灾范围 面积 hm <sup>2</sup>	可燃物增加 比例 %
Tree species	Age groups	Damage range area	Increased proportion of fuel
马尾松 Masson pine	近成过	48	22
杉木 Chinese fir	幼龄林	4	24
	中龄林	125	17
	近成过	61	19
其他树种	幼龄林	18	0
	中龄林	748	25
	近成过	2 361	28

(3) 由于灾害发生区之前很少发生冰冻灾害,缺乏对该类自然灾害的应对机制,客观反映出对冰雪灾害缺乏全面、科学有效的防范措施。

(4) 抗灾条件不足。灾害发生的地区属边远山区,冰雪灾害发生时由于大雪封山,交通、通讯中断,人力、物力、财力匮乏,只进行了道路维修、供水、供电等一些简单的救灾措施,无力进行除雪、除冰等工作,林区抗灾、减灾能力较弱。

灾后重建工作要根据调查评估资料,及时编制灾后恢复重建规划方案,严防次生灾害的发生,切实加强林木种苗、未成林人工林、幼龄林的防寒防冻、野生动植物保护、森林病虫害等方面的预测预报,加强森林防火等应急处置工作,确保森林资源不再发生重大损失。

### 参考文献

- [1] 王遵娅,张强,陈峪,等. 年初我国低温雨雪冰冻灾害的气候特征[J]. 气候变化研究进展,2008,4(2):63-67.
- [2] 国家林业部、农业部令(第4号). 国家重点保护野生植物名录(第一批)[Z].1999.