



95-99

第20卷 第1期
1992年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol 20 No 1
Feb. 1992

用改进的组织变褐法鉴定葡萄抗寒性的研究

牛立新 贺普超

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵·712100)

S663.103.4

摘要 对43个葡萄种类的一年生枝条进行低温冷冻的结果表明,在正常情况下,一年生枝条的不同解剖组织颜色不一样;经冷冻处理后,不同种类的枝条解剖组织颜色变化也不相同。据此提出了以一年生枝条的次生木质部为冻害调查部位,并依照次生木质部变褐相对面积大小,进行冻害的十级分级方法。改进后的组织变褐法,具有易于掌握、客观可靠和便于数量化分析等特点。

关键词 葡萄抗寒性, 抗寒性鉴定, 组织变褐法 葡萄, 抗寒性

中图分类号 S663.1

组织变褐法是人工鉴定植物抗寒性的传统方法之一^[1],但其本身存在着冻害调查部位笼统,分级标准难以掌握和不便数量化分析等缺点^[2,3]。本文以葡萄为试材,对其进行了改进研究。

1 材料和方法

1.1 材料

试验于1985~1987年冬季进行,所用材料取自西北农业大学葡萄园,以原产中国的野生葡萄和欧洲葡萄为主,共18个种或变种,包括43个不同株系*和品种。

1.2 方法

1月中旬,采集发育正常的一年生枝条,按5节段进行分截,截口用石蜡封闭。

1.2.1 冷冻处理 枝条放入冰箱中进行低温处理,设田间自然温度(CK), -15, -20, -23, -25, -28, -32和-34℃ 8个温度水平,处理中升降温速率为4℃/h,当达到所规定的温度后,使其维持10h。

1.2.2 组织变褐的观察与统计 冷冻枝条在8℃左右砂藏20d后,从其节间中部截开,用徒手切片法从截口处切取薄片,在解剖显微镜下观察髓部、木质部、韧皮部及皮层等不同组织的变褐情况。每一试材解剖观察15个枝段。冻害分级标准依照次生木质部变褐面积大小^[4],采取十级分级制,最后按加权法求出冻害指数,作为受冻严重度的指标。

1.2.3 受冻枝条萌芽率的调查 用调查冷冻枝条萌芽的生长法作为对照方法^[5]。

文稿收到日期:1991-03-08。

*株系是指由同一野生植株上采取枝条所繁殖的苗木。

2 结果与分析

2.1 冷冻枝条组织的变色反应

2.1.1 髓组织 观察结果表明,在自然正常情况下,髓组织颜色虽因种类而异,但以褐色及黄色两类为主,分别占调查种类的 41.0%和 38.5%,只有少数种类为绿色,个别种类为白色。其中绿色髓组织的葡萄种类所占比例随冷冻温度下降而减少,褐色种类的比例则相应增加。另外还出现不规律的白色变化情况。

2.1.2 初生木质部 在正常情况下,葡萄枝条的初生木质部大都为绿色,占调查总数的 97.4%;随冷冻温度的下降,其褐色比例相应增加,在 -34°C 时,达到 95.6%。

2.1.3 次生木质部 正常情况下的次生木质部均呈绿色,而随冷冻温度的下降,其绿色比例降低,褐色比例升高(表 1)。

表 1 温度对枝条次生木质部颜色的影响

%

温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	调查种 类 数	颜 色			
		绿 色	部分绿色	黄 色	褐 色
CK	39	100.0	0	0	0
-15	31	92.7	6.9	0	0.4
-20	33	77.5	17.0	0	5.5
-25	43	28.9	20.4	0	50.8
-28	29	15.1	17.3	0.2	67.4
-32	21	10.8	19.2	0	70.0
-34	18	0	4.6	0.9	94.5

另外还发现,次生木质部的褐变表现形式并非均一,即出现绿色与褐色共存的现象。其色变形式表现为:①整个次生木质部为正常的绿色;②整个次生木质部为褐色;③次生木质部表现为绿色、褐色共存。其中第三种色变形式较为复杂,有环状变褐和块状变褐等不同情况。

2.1.4 皮层及韧皮部 观察表明,在正常未受冻情况下,不同葡萄的皮层及韧皮部的颜色是不同的,除以绿色为主外,还有褐色及部分绿色两大类,各占观察种类数的 23.1%。随着冷冻温度的下降,绿色和部分绿色的种类减少,而褐色比例则相应增加。

2.2 变褐调查部位及冻害分级标准

冻害调查部位的确定,主要考虑以下因素:

1)底色 只有选择正常情况下颜色(底色)一致的组织,才便于进行冻害的分析和各种类的相互比较。而底色一致或基本一致的组织有次生木质部和初生木质部;2)褐变的规律性 选择受冻后褐变规律,即不出现褐色以外的其他颜色变化的组织。在各解剖组织中,唯有初生木质部和特别是次生木质部,随冷冻的褐变比较规律,基本均呈褐色反应;3)组织部位的大小 选择所占面积较大的组织部位,便于观察统计。在各解剖组织中,以次生木质部面积最大,其次是髓、皮层及韧皮部、初生木质部等。

因此,选择次生木质部作为冻害调查部位最为适宜。

根据次生木质部的褐变特点, 用其变褐面积作为冻害的分级基础。即把次生木质部的横截面积作为 100%, 褐变面积为一相对比值, 不需测定其绝对面积大小, 同时次生木质部基本呈规则的圆环形, 因此褐变面积便于估测, 使得分级界限清楚可循。为清楚起见, 现举例说明如下。

如图 1 所示, 欲估测褐斑 B 的相对面积(图 1-a), 将整个次生木质部均匀分块(虚线表示), 可以明显看出, 褐斑 B 的相对面积近似等于 1/16 的一半, 即 1/32(图 1-b)。这种分块过程一般直至褐斑份数容易估算为止, 除了采用一分为二的基本方法外, 还可以用一分为三的方法。用这种方法所估算的相对面积虽然为一近似值, 但却符

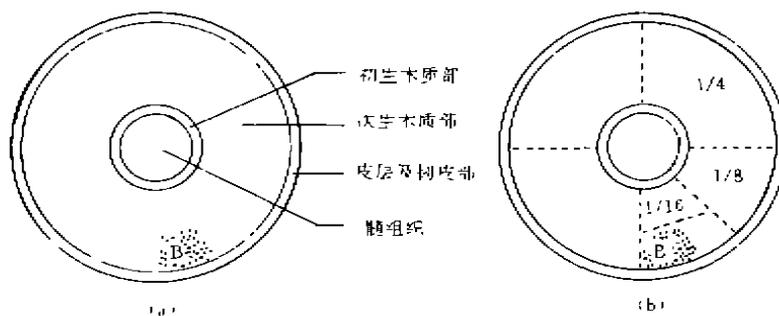


图 1 葡萄枝条组织变褐相对面积的估测

B 变褐斑块; (b)图中数字分别表示该分区的相对面积

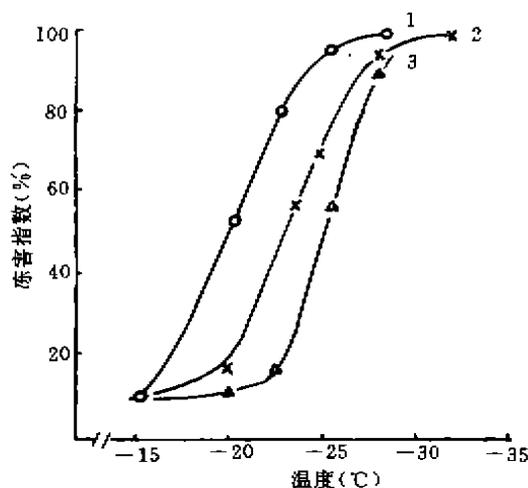


图 2 冻害指数依冷冻温度的变化

1. 旬-3; 2. 玫瑰香; 3. 泰山-12

合分级的要求。因为每一级差都有一定分级范围, 如 5 级的标准为次生木质部的变褐相对面积为 25%~50%, 因此分级标准本身考虑了观察误差, 绝不会因为近似误差而超出分级标准。另外, 当经过几次估测练习后, 一般不必进行逐一分块, 就可直接估算出褐斑的相对面积(该法也适用于病害调查的分级)。

2.3 冻害指数与冷冻温度的关系

应用上述调查分级方法, 对不同葡萄在各冷冻温度下的冻害指数进行计算, 以毛葡萄 (*Vitis quinquangularis*) 中的旬-3, 泰山-12 以及欧洲葡萄 (*V. vinifera*) 的玫瑰香品种为例, 将其冻害指数与冷冻温度间的关系用

图 2 表示。由图 2 可以看出, 不同葡萄的冻害指数与冷冻温度都呈典型的“S”曲线, 表明改进的组织变褐法能够真实模拟植物在受冻后的冻害变化过程, 也为抗寒性的数量化研究提供了方便。另外从图中也可以直观地看出, 用改进后的组织变褐法所求的冻害指

数,能将抗寒性不同的葡萄有效地区分开来。

2.4 改进方法对不同葡萄抗寒性的鉴定

以冷冻枝条萌芽率指标为对照,用改进的组织变褐法对葡萄抗寒性鉴定结果见表 2。由表 2 可以看出,组织变褐法与生长萌芽法结果非常一致,均表现出以华北葡萄(*V. bryoniifolia*)抗寒性最强,葛藟(*V. flexuosa*)最差的顺序。在毛葡萄中,泰山-12 的抗寒性,明显强于甸-3。既揭示了种间抗寒性差异,又反映出同种内不同生态类型的差异。

表 2 不同葡萄抗寒性鉴定结果

冷冻温度 (°C)	萌芽率					冻害指数				
	华北葡萄	泰山-12	玫瑰香	甸-3	葛藟葡萄	华北葡萄	泰山-12	玫瑰香	甸-3	葛藟葡萄
CK	66.7	50.0	35.8	59.0	26.3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
-15	88.8	69.2	37.0	34.7	32.4	10.0	10.0	10.0	10.0	22.1
-20	104.4	32.0	31.7	1.6	0	10.0	11.3	15.3	54.3	91.0
-23		31.9	1.9	0	0		14.0	64.0	97.3	100.0
-25	25.4	6.5	0	0	0	20.7	58.6	79.2	100.0	100.0
-28	4.2	0	0	0	0	81.3	85.5	96.0	100.0	100.0

3 讨 论

由于抗寒性是一数量性状,因此任何鉴定方法都应力求反映这一特点。在传统方法中,有的依照组织变褐情况给予冻害轻、重等非数量化的概念,因此就难达到准确。也有学者依组织变褐情况给予冻害一定的级次^[2],但这种数量化的基础是非数量化的,因为这些做法以组织变褐的颜色种类,诸如浅褐、淡白、褐黄等给予相应的级次,这除了难以确切给予相应的级次外,甚至还会出现混淆。如把髓的白色看作是未受冻或受冻轻的颜色,但观察表明,有的葡萄髓组织在受冻后反呈白色。新近在苹果上,有人采用薄层扫描法作为组织受冻后的观察^[3],这一方法虽然具有消除人为误差和结果数量化的优点,但其测定技术复杂,且需较高的设备条件,并要求挑选适合的对照种类等。

本研究表明,在葡萄上用一年生枝条的次生木质部作为调查部位,并依照其次生木质部变褐面积大小作为冻害的分级基础的改进方法,具有客观可靠,与萌芽生长法相比,二者相关达到极显著水平($r = -0.7038$, $n = 156$),也便于观察,易于掌握,可以在葡萄抗寒性鉴定中推广应用。

参 考 文 献

- 1 Levitt J. The hardiness of plants. Academic Press. INC 1956
- 2 周 恩, 印永民, 代宝台等. 寒地果树栽培. 上海: 科技出版社, 1982
- 3 高庆玉, 张永和, 周 恩. 苹果冻害鉴定方法——薄层扫描法. 中国果树, 1991(1): 46~47
- 4 贺普超, 牛立新. 我国葡萄属野生种抗寒性的研究. 园艺学报, 1989, 16(2): 81~88
- 5 牛立新, 贺普超. 生长法作为葡萄抗寒性鉴定的研究. 果树科学, 1991: 8(1): 40~42

A Study on Tissue Browning Method for Cold Hardness Evaluation in *Vitis L.*

Niu Lixin He Puchao

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The one-year twigs of 43 varieties in *Vitis* spp. native in China were artificially frozen at different low temperatures. The results showed that in case of normal conditions, the natural colors of different anatomical tissue of one-year grape twigs were not the same among different grape varieties. After cold-frozen treatments, variation in colors of anatomical tissue of twigs from different grape varieties are not the same. Based on which, the secondary xylem part in one year twigs was suggested as the important part for investigation of damages. Also based on the relative size of area becoming brown in the secondary xylem, the classification method of ten-scale was worked out for the investigation of frozen damages, the improved tissue browning method is easy to grasp, objective, reliable and convenient for quantitative analysis.

Key words grape cold hardness, cold hardness evaluation, tissue browning