

# 论果树越冬性的测定方法

〔苏〕巴什基里亚科学分院生物研究所      Л.И.谢尔盖耶夫著  
黑龙江省园艺所果树研究室              刘允中 摘译

木本植物的越冬性决定于长期形成的年形态——生理的周期性。年形态——生理的周期性表现着它对某一地区气候条件的适应程度。

因此，在探讨测定木本植物越冬性的有效方法的时候，必须从关于木本植物的季节形态——生理周期性的现代概念出发。只有基于不同的种和品种的生物学特性的方法，才能对它的越冬性得出可靠的资料。

在木本植物的越冬性中，它对低温的抗性起着重大的作用，正如Л.И.杜曼诺夫及其助手们的研究所指出的，以及外国著者（萨基等）也指出过，温带的木本植物具有高度的抗寒性。如在Л.И.杜曼诺夫等的试验中，在温度逐渐下降的情况下，莫斯科格鲁雪夫卡苹果树可忍受 $-60^{\circ}\text{C}$ 的低温而没有冻害，而云杉、杨树和黑色穗醋栗则可忍受 $-190^{\circ}\text{C}$ 和 $-195^{\circ}\text{C}$ 。这样的抗寒性是由于细胞质逐渐脱水而变成胶体状态才达到的。在这种情况下，植物体的组织变成了假死状态。可是大家知道，生物有机体在假死状态下最能忍受不良的周围环境条件。

但是在自然环境中，木本植物是没有这样高的抗寒性的，这是由于营养条件和越冬时期温度变化的关系。

为了显示高度的抗寒性，木本植物应该在它的组织中积累大量高聚合的化合物，且高聚合的化合物具有亲水胶体的特性。此外，在准备越冬时期的新陈代谢过程中，在其组织内应该产生一种物质——抑制剂，这种抑制剂应该作为《内抑制剂》，来提高原生质的胶体抗性。这些物质可以包括拟脂，低聚糖和其他某些东西，这些物质对抗寒性来说决定于季节形态——生理周期的作用，那么，对果树的越冬性来说，也决定于季节形态——生理周期的作用。

应该注意，有抗性的原生质胶体状态可能受一定的和一致的物质代谢方向的制约。在这种状态下，才能忍受冬季各种不良条件的伤害。观察和试验指出，抗寒的木本植物在严寒和温度急剧变化的情况下不受冻害，在它们的植株上找不到冻伤和腐败现象，它们在冬季蒸腾出的水分很少。因此，抗寒植株的活组织能够抵抗各种不同的有害作用，这是普遍的生物学的规律。最近B.Я.亚历山大洛夫确定，经过低温条件下锻炼的植物不仅表现比较抗寒，同时能够较好地抵抗高温和高浓度的酒精。

在我们的研究中已经确定，抗寒性弱的树种的叶子在营养生长的后半期比抗寒性强的树种叶子的持水力低，它保持较少的结合水，它的亲水程度低，同时，它对有害作用（气体三氯甲烷，低温等）的抗性也弱。氮代谢的比较试验指出，不抗寒植物叶内细胞质的胶体状态也容易引起先期衰老，这是由于蛋白质的合成较弱的关系。

确定植物的越冬性应该在准备越冬的时期进行，也应该在越冬的不同时期进行，其目的是为了能够反映出植株的不同器官和不同组织在深休眠和被迫休眠时期对不良条件抗性的动态。

## 在果园中越冬性的研究

各科学研究机构采用最广、效果较好的是在苗圃和果园中鉴定植株状态的方法，现在有一种等级表，借助它可确定冻害程度及植株不同器官的其他冻害。在这种情况下，最重要的是正确分析冬季的温度条件，以及营养生长期的温度条件。若能在确定冻害时对花芽、叶芽、结果枝和不同年令的枝条进行显微镜观察，则会大大提高鉴定的准确性。利用这种办法所获得的材料是非常有价值的，并可获得关于果树越冬性的总概念。

但是关于果树越冬性的结论只能在观察了几年以后才能做出。冬季多变的气象条件不能根据1—2年的材料得出结论。但此工作也可以大大缩短，即要考虑到它整个一系列的生物学特性。如越冬性强的木本植物比越冬性弱的树种和品种营养生长期开始较早。一般来说，越冬性强的木本植物，新梢的生长开始较早，停止的也早，花芽的分化也早，新梢也能适时成熟。

由此可见，研究木本植物生长和发育的节奏，就能知道它的越冬性的本质，也能根据这此重要的生物学特性做出相应的评论。

## 在冷冻室利用植物冷冻法确定其抗寒性

在人为控制条件下，借助于各种冷冻机器使植物受冻是确定抗寒性的有价值方法。

美国的科学家爱莫特和胡列特的研究指出，用苹果树在冷冻室中冷冻所获得的结果和该品种在果园中所获得的观察结果是一致的。

由于果树幼令植株与老年植株的抗寒性是不同的，所以对于大的木本植株要利用下列方法进行预备试验。

解决这个问题的第一个途径——这就是枝条的冷冻。用这种方法确定了果树和葡萄各品种的抗寒性。如密德尔等将桃品种的长30—40厘米的枝条进行了冷冻，在每一段枝条上有100—200个花芽。在冬季过程中进行几次冷冻。把枝条从果园拿入冷冻室，用很快地或较慢地降低温度来冷冻一定的时间。在处理抗寒性还不清楚的品种枝条的同时，应该拿已经知道其抗寒性的品种枝条作为对照。

要注意必须仔细选择试材，并在解冻24小时以后才能确定花芽的受冻性质和程度。

第二个途径——用活动的冷冻装置在果园中直接冷冻植株。索罗夫也夫利用这种方法确定了苹果树在冬季过程中的抗寒性是有变化的，也明确了不同组织的抗寒程度和无机肥料对这些指标的影响。

现在，苏联植物生理研究所及美国都已设置了果园中试验用的活动冷冻装置。在德国，为了确定果树的抗寒性，在苗圃中修建了活动的，重达3.5吨的冷冻机器（容积为 $(2 \times 2 \times 2)$ ），机器的定温范围可在 $-10^{\circ}\text{C} \sim -32^{\circ}\text{C}$ 。每次冷冻可处理60~70株实

生苗或12~20株小树。

## 研究不同组织的《休眠》深度和长度

得到很高声望的测定植物抗寒性的方法，就是金杰里等所研究出来的根据组织和细胞《休眠深度》的方法。休眠深度决定于越冬植物细胞内原生质的分离，以及拟脂的积累和各种贮藏物质的转化。果树的秋—冬《休眠》当然与其越冬性的现象是紧密联系的。但是在确定休眠植株的组织状态时，必须考虑到这种复杂现象的周期性。同时，应该把木本植物的《深休眠》和《被迫休眠》期区别开来。

果树在秋季进入《深（有机的）眠》期，在那个时候，气温的波动还很剧烈。植物转入深眠状态以后，它对温度的刺激作用并没有反应，这是由于在其组织中积累了抑制物质的关系。

《深眠》期是温带木本植物年发育周期中的必经阶段。假如植物不能转入这个阶段，那么它就会表现出许多不正常的现象。在《深眠》期的时候，木本植物组织内所进行的过程，有很多类似越冬草本植物的春化作用过程。在木本植物的花芽中，于《深眠》期的末期进行细胞原生质等电点和呼吸系统复杂的交替。

用 $p^{32}$ 示踪的研究指出，越冬性强的树种，在《深眠》状态时停止磷酸盐的移动和重新分配。这证明在植物组织中物质代谢强度的急剧降低。而越冬性不强的植物——苹果的大果品种和酸荚桃则看不出代谢作用降低的现象。

在苏联中部地带，果树在11月或12月时即脱离《深眠》状态。这个时候可以用每隔5—10天采取一次枝条，插到有水的桶内来试验它。结束了《深眠》期以后，植株就过渡到《被迫休眠》期。在这个时候非常明显地表现出它们不同的越冬性。越冬性不强的树木在融雪的天气下就会遭受很重的冻害，属于这类的果树有大果的苹果树和核果类果树。研究指出，在融雪的时候，这些植物的组织中出现有淀粉，呼吸强度提高，并在回寒的时候受到严重冻害。

建议用下列方法来测定越冬性，即在冬季的后半季，特别是在高温的刺激之后，来测定枝条组织内的淀粉。大家知道，越冬性很强的西伯利亚山定子的《深眠》期比苹果栽培品种的短得多。最抗寒的山葡萄比葡萄的栽培品种的《深眠》期也较短。

## 电导法，其理论基础在于 根据水浸液的导电性来确定电解质的解析作用

美国科研机构，广泛采用电导法来测定植物的抗寒性。此方法的实质就是用电表计算由不同程度冻害植株的组织中所得到的电解质的解析作用。为此，称植株的任何一部分并浸在装有蒸馏两次的蒸馏水的试管中一昼夜。之后，把浸出液倒在电阻桥的细管中，这种电阻桥系  $K_{\text{о́лбрав}}$  为确定比重电导力的。将植株的该部分再放入同一装有同样浸出液的试管中，并在水浴锅中煮沸5分钟。经过一昼夜后重新确定其比重电导力。这样就可以得到关于被试植株组织中电解质总含量的概念。比重电导力的指标是用第一次确定的和第二次

确定的指数相比的百分率。这个百分率越大，植株的冻害就越重，它的抗寒性也就越低。

这个方法具有较高的灵敏度，并可确定由于不良越冬条件所引起的伤害。而这种伤害往往是用其他方法所观察不出来的。电导法可以用来测定不同的农业技术措施对果树植株抗寒性的影响。

最近时期，测量了活的和死的植物组织导电度的试验。确定的结果用导电系数来表示。现已确定，组织受害越重，其导电系数也越高。但是，在提高新陈代谢强度的时候，其导电系数也提高。这个方法还需要进一步研究。

## 确定持水力的方法

细胞原生质的胶体状态可以用各种方法来测定：如根据电解质的解析作用，结合水的含量，粘着力和持水力等。在比较抗寒的植物中比不抗寒的含有较多的结合水（也称化合水）。用离心力的方法测定的结果指出，越是抗寒的品种，其原生质粘着力也越大。

结果比较准确、方法也较简单，测定持水力的方法就是使植株的某一部分逐渐干燥，而先后称重的方法。

我们进行了木本植物叶片和花芽持水力的研究，结果指出，比较抗寒的树种和品种，它们的持水力都比不抗寒的较高。

高尔疆津等的试验得出这样的结论，很多树种（如柞树）在西伯利亚和北部地区不能生长的原因，是由于它们在冬季散失大量的水分而干死。库拉金等人的研究确定，木本植物的组织在冬季不会发生致命的极度缺水现象。某一部分的枯干是次生现象，这种次生现象是冻害的结果而引起的。冻害引起了原生质胶体结构的破坏而打乱了恢复这种结构的过程。

现在再从瓦西列夫的研究中引用一些材料，这些材料是用称一段苹果和梨一年生枝条的重量而得到的。指出，冬季失水最少的（也就是持水力最高的）是中国海棠果的枝条，其次是西伯利亚山定子，再次是普通安托诺夫卡，鲜红、茴香苹果，斯克利扎别勒苹果，褐色条纹苹果，越往后的，其抗寒性越好。冬季失水最多的是细枝梨的枝条，细枝梨在试验植物中是抗寒性最弱的。

根据进行的研究和其他许多试验，我们认为，确定持水力是测定木本植物越冬性的比较成功的和可靠的方法之一。

## 碳水化合物动态

已经肯定，在越冬性强的植物组织中冬季是没有淀粉的，或者它的数量显著减少。

而糖的含量则处于相反的情况。虽然糖在植物的越冬性中具有保护作用，但是根据许多作者的材料，含糖量与抗寒性之间并不成正比例。

我们认为，可以确定糖的成分的纸层析法，可以明确这个问题。例如，越冬性强的和越冬性弱的树种，不仅彼此之间的含糖量不同，而且它的成分也不一样。越冬性强的树种在冬季积累了大量的低聚糖——蔗糖，植物蜜糖，水苏糖等。这种低聚糖的积累是与合

成过程有联系的。

越冬性不强的树种积累的主要是单糖，而蔗糖的数量则很少。

考虑到这种情况，就可以根据碳水化合物形态，对某种植物的越冬性形成一个十分正确概念。

现在的科学具有深入研究复杂的生物现象的巨大可能性。根据这门科学的研究，就可以成功地测定出大量育种材料的越冬性，从而大大缩短创造果树抗寒新品种所用的时间。

## 防霜烟雾剂简介

宾西果树场果树科研组

宾西果树场自一九七二年以来，在小苹果花期，因遭晚霜危害，大为减产，近几年来，采用防霜烟雾剂收到了良好的效果。

烟雾剂的配方：硝酸铵20%、锯末70%、废柴油10%。硝酸铵必须研碎，锯末要晒干，平时分开存放，防潮、防止火灾，在早、晚霜来临期间，按比例混合，放入铁筒或纸壳筒，根据当时风向，确定位置，待降霜前点燃导火索形成烟幕防霜，可提高温度摄氏一至一点五度，烟幕可维持50—60分钟。

这种用烟雾剂防霜，原料简单，使用方便，效果好，各果园可推广使用。