



四川人民出版社

五倍子

责任编辑：杨 旭

五 倍 子

王荣璋 编

四川人民出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

四川新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32印张1.25

字数 25 千

1982年10月第1版

1982年10月第1次印刷

印数：1—2,700册

书号：16118·94

定价：0.12 元

前 言

五倍子是我省主要林产品之一。但这一自然宝贵资源，至今还是处于山林“野宝”的地位，任其野生野长，自生自灭。十年动乱期间，倍林不断遭受破坏，虫源不断减少，产量一直下降。由于五倍子产量的减少，国内用量又日益增多，近年来，已成为国内、国际市场极度短缺的物资，供需矛盾非常突出。

我省五倍子产区分布极广，自然条件优越。如能充分发挥社会主义制度和现行政策的优越性，认真宣传科学技术知识，利用自然优势，及时尽快地采取措施，保护和扩大倍树资源和虫源，恢复和改善利于产倍的生态环境，我省五倍子的产量是能够很快恢复并尽早突上去的。为了适应当前生产的需要，笔者谨将有关倍子的生产技术资料整理成册，供读者参考。

由于水平有限和实践经验不足，错误之处，望读者批评指正。

编 者

1982年4月

目 录

一、概述	(1)
二、五倍子的形成	(3)
三、五倍子的品种类型	(4)
1. 倍子的类型	(4)
2. 倍子着生部位和成熟期	(7)
3. 不同类型的倍子名称和来源	(9)
四、五倍子的成分	(10)
1. 单宁	(10)
2. 水分	(11)
3. 其它杂质	(11)
五、倍蚜的种类和生活史	(12)
1. 倍蚜的种类	(12)
2. 部分倍蚜的生活史	(13)
六、倍树的种类、分布和栽培方法	(16)
1. 盐肤木	(17)
2. 红麸杨	(19)
3. 青麸杨	(20)
4. 木蜡树	(21)
5. 黄连木	(22)
七、倍蚜的越冬寄主	(24)
1. 尖叶提灯藓	(25)
2. 皱叶提灯藓	(25)

3. 圓叶提灯藓·····	(26)
八、五倍子的采收和处理·····	(27)
1. 倍子的采收·····	(28)
2. 处理方法·····	(29)
九、倍林的经营管理和基地的选择·····	(29)
1. 四川倍林的经营方式·····	(30)
2. 加强现有倍林的管理·····	(30)
3. 基地的选择·····	(31)
十、倍蚜的人工繁殖方法·····	(31)
1. 采集秋迁蚜接种繁殖·····	(31)
2. 春迁蚜和性蚜的人工保种·····	(32)
3. 种倍的调运和越冬幼蚜的保护·····	(32)
4. 保种工作中应注意的问题·····	(33)
附图: ·····	(34)
1. 倍树(盐肤木)叶部示意图·····	(34)
2. 倍蚜模式图·····	(35)
3. 倍蚜越冬寄主(尖叶提灯藓)·····	(35)

一、概 述

五倍子是我省主要的林产品之一，亦为我国特产，在国际上有“中国单宁”之称。我国的贵州、四川、湖南、湖北、陕西、云南等省为主产区。还有河南、河北、山东、山西、甘肃、江苏、浙江、江西、广东、广西、福建、安徽、台湾等省（区）也产。全国以贵州产量最多，四川次之。

我省五倍子产区分布极为广泛，产地以沿长江、嘉陵江、乌江流域的涪陵、万县、达县、绵阳、乐山、宜宾等地区的丘陵、山区为主，其它地、州、市亦有一定产量。

解放前我省五倍子平均常年产量约在30000担左右（1500吨）。解放后（1950——1981年）年收购量最高为34000担（1700吨）（1957年），最低为5620担（281吨）（1963年），平均年收购量为17777担（888.81吨）。由于自然和人为的因素，造成寄主资源的破坏，自然生态条件的恶化，缺乏科学的认识和管理，导致五倍子比过去常年平均产量为低，下降幅度很大。六十年代年平均产量为17692.3担（884.62吨），仅为五十年代年平均产量20349.2担（1017.45吨）的86.9%。七十年代年平均产量又下降为13900.3担（659.02吨），为五十年代年平均产量的68.3%，为六十年代年平均产量的78.6%。现以1959年与1981年全省分区产量比较如下（表1）。

我国对五倍子的利用较早，距今已有一千多年的历史，早期用于医药、染料和鞣革。解放前，由于国内工业凋蔽，所产五倍子又多只作为原料远销国外。解放后，随着国家工业、医药和文化事业的飞速发展，五倍子的用量日增，用途

表1 全省个别年度五倍子分区收购量比较表

地、 州、市 年 度 产 量 (担)	普 陵	宜 宾	阿 坝	乐 山	达 县	凉 山	万 县	绵 阳
1959	12000	4204	4202	3300	3179	3059	2031	985
1981	5500	2560	-	1500	920	150	400	140

地、 州、市 年 度 产 量 (担)	温 江	雅 安	重 庆	自 贡	南 充	西 昌	内 江	永 川
1959	845	650	600	167	163	14	5	-
1981	340	300	180	-	-	-	-	80

日益广泛。它的加工产品单宁酸、倍酸和焦倍酸，是许多部门不可缺少的重要原料。如在医药上除作收敛剂等外，还能复制铋黄、倍酸甲酯，提取名贵医药维生素P，用作磺胺增效剂等；在塑料、电器方面，是塑料制品、高级电工绝缘材料和粘固剂的原料；在冶金方面，是从煤中提取半导体锗及提炼其它稀有金属的沉降剂；在石油工业中，用于钻井泥浆稀释剂；在轻纺工业中，是印染棉、尼龙等织物的固色剂；在化学工业中用途非常广泛，也是制造蓝黑墨水和照像显影剂的主要原料。从目前五倍子的产量看，还远远不能满足国家

建设和工业、文化事业发展的需要，已成为国际市场极度短缺的商品。尽管国外已有人工合成的代用产品出售，但使用效果，远远不如自然产品好，且用途也很受局限，用量大，价格昂贵。因此，尽早提高五倍子产量，加速发展五倍子生产，是关系到国民经济发展和国家工业化的重要问题。

二、五倍子的形成

五倍子是怎样长成的，有的还不了解。一般认为是倍树上结的果实，象桐子、榧子一样。因而有“今年打了，明年又结”的说法。

早在四百多年前，我国大药学家李时珍在《本草纲目》中，对五倍子就有了准确的记载：“叶上有虫，结成五倍子，八月取之”。

五倍子的形成，不是倍树上结的果实，而是一些蚜虫，四川农村叫做“天蠹子”，在倍树叶上吸食树液，同时分泌出唾液，刺激吸食部位的植物组织，使植物细胞不断增生，形成一些小颗粒，这就是幼小的倍子（雏型倍子）。植物细胞继续不断增生，渐渐把倍蚜虫包在里面（图1），它在里面就不断地繁殖，倍子也随之不断增大，直至成熟。一个成熟的倍子中，有着数百至数千头倍蚜虫。

倍子成熟后要沿着一定的部位爆裂。这时倍子里面的倍蚜虫，已经繁殖成有翅类型（称为秋季迁移蚜），从倍子爆裂处成群飞出，飞到倍林下的一些苔藓（第二寄主）上，继续取食、生长、发育和繁殖后代，渡过严寒的冬季。次年越冬幼蚜羽化成有翅类型（称为春季迁移蚜），飞回倍树，结成倍

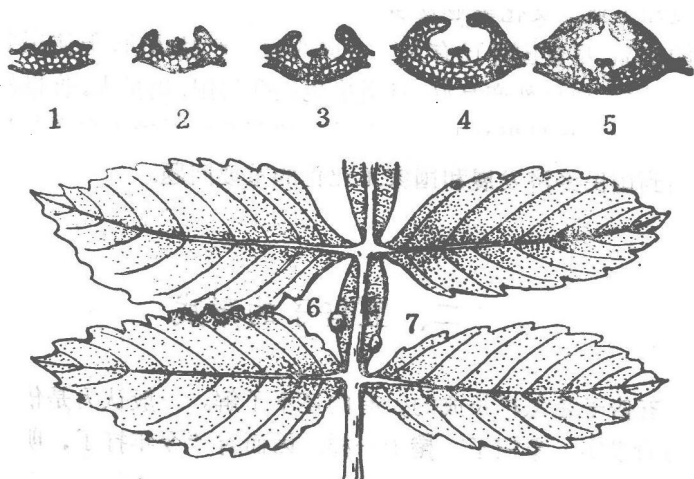


图1 倍子的形成示意图

1-5 初期倍子形成过程 6-7 盐肤木翅叶上的皱型倍子

子。如此循环，以延续其后代。

因此，五倍子的形成，不仅要有倍树（第一寄主）、倍蚜虫，还要有倍蚜虫越冬的冬寄主苔藓（第二寄主）。这就是常说的产倍三大要素。

三、五倍子的品种类型

在采收的五倍子中，我们会看到各种形状不同的五倍子，在同一株树上，也可以结出不同形状的五倍子来。这些不同形状的倍子，不是形态上的变异，而是不同的品种类型。

1. 倍子的类型

五倍子的外部形态是多种多样的，形成了不同的品种类型，同一类型的倍子又有它固有的形状（图2）。

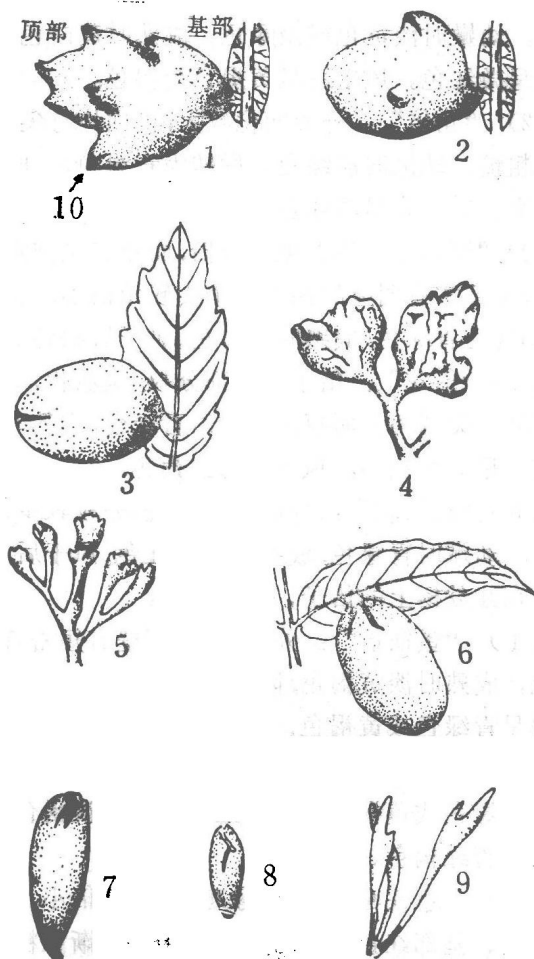


图2 九种倍子外形图 (示着生和爆裂口)

1.角倍 2.四角倍 3.倍蛋 4.倍花 5.红倍花 6.蛋铁倍
7.枣铁倍 8.小铁枣 9.铁倍花 10.爆裂口

生在盐肤木上的倍子有 5 种：

(1) “倍蛋”：形如鸡蛋，表面有短密的细毛和浅色纹

的隆起。幼嫩时淡黄色或淡绿色，成熟时黄白色，阳光直射的部分呈微红色。风干后呈黄褐色至褐色。

(2) “角倍”：外形变化较大，表面均有尖角状突起，倍壁较粗糙。幼嫩时淡绿色，后转为青绿色，成熟时黄白色，阳光直射部分呈鲜红色。烘干后为褐黄色至褐色。

(3) “圆角倍”：外形很象角倍，而角突呈钝圆。倍壁比角倍平滑，基部常有明显的柄部。个头较角倍小，成熟期略早于角倍。幼嫩时青绿色，成熟时黄白色。烘干后颜色与角倍相同。

(4) “倍花”：倍子从基部分权，呈丛状，大型，有脑纹样褶皱，尖端角钝而短。幼嫩时青绿色，成熟时浅黄绿色，也有整个呈淡红色的。风干后为红褐色。

(5) “红倍花”：外形象倍花，但分权较少，小型。角尖而长。幼嫩时青绿色，成熟时玫瑰红色。风干后为红褐色。

生在红麸杨上的倍子，有4种：

(1) “蛋铁倍”：外形象蛋，倍壁有短密茸毛。幼嫩时淡绿色，成熟时淡黄褐色，阳光直射部分呈红色或带红色纹。风干后呈青绿色或黄褐色，表面起皱纹。

(2) “枣铁倍”：长形，有点象大枣。幼嫩时深青绿色，成熟时黄绿色或黄褐色，常有红色细点和淡褐色纵纹突起。烘干后呈青绿褐色。

(3) “小铁枣”：外形象枣，较枣铁倍小。幼嫩时青色，倍壁光滑，基部红色，成熟时紫红色，壁渐粗糙，有很多褐色纵隆起。烘干后呈褐色。

(4) “铁倍花”：倍子基部分权，形如倍花。幼嫩时绿色，成熟时鲜红色，烘干后为褐色。

生长在红麸杨上的倍子，又叫“伏炎倍”，据记载还生在木蜡树上（四川）。

生长在青麸杨上的倍子，陕西叫做“白五倍子”，青麸杨叫“白五倍子树”，其它地方，常与红麸杨所结倍子混同，统称“铁倍”。

黄连木上所结倍子，叫“黄连倍”。只有一种。

黄连倍：长枣形（也有描述为形如豆荚者），倍子绿色，略带红色，长达40毫米左右。分布在华南、台湾、四川、贵州。

2. 倍子着生部位和成熟期

不同类型的倍子，不仅在外形上不同，就是在寄主上着生的部位也不同。

生于盐肤木上的倍蛋，着生在复叶的小叶侧脉上；角倍和圆角倍，着生在复叶总轴两侧的翅叶上；倍花一般生在复叶总轴上；红倍花一般生在复叶总轴或小叶基部的主脉上。

生于红麸杨上的蛋铁倍，一般着生在小叶侧脉上；枣铁倍一般着生在小叶基部主脉或侧脉上；小铁枣一般生在小叶基部主脉上；铁倍花一般生在复叶总轴上。

黄连倍，一般生于小叶基部主脉上。

由于倍子着生部位的不同，对倍树的影响也不同。一般说来，生长在小叶上的，对寄主影响不大，只是使着生的小叶比其它小叶提早枯黄，这是倍子成熟前的征兆。如倍蛋，蛋铁倍、枣铁倍、小铁枣、黄连倍等，只是枣铁倍着生的小叶尖部略有萎缩现象；角倍、圆角倍生于翅叶上，对整个枝叶无大的影响；红倍花、铁倍花生于复叶总轴上，但较小型，偶有使着生上部的小叶萎缩；而倍花生于复叶总轴的基部，常呈一大簇。会使着生处以上的复叶整个萎缩。

倍子成熟后，要自然爆裂，这是倍子成熟的标志。爆裂的时期就叫做爆裂期。而倍子的成熟常有先有后，开始时少，称为“爆裂初期”；以后逐渐增多，至大量倍子爆裂时，称

为“爆裂盛期”，后又渐渐减少至结束，称为“爆裂末期”。一般从爆裂初期至末期，时间约有一个月左右。

各种类型的倍子，都各有它的爆裂期，如生长在盐肤木上的倍子，一般较生长在红麸杨上的迟一些，一般始见期在4月下旬，成熟爆裂期在9、10月间；生长在红麸杨上的倍子，一般始见期在3月下旬，成熟爆裂期在6、7月间。黄连倍成熟爆裂期也在6、7月间。

同一类型的倍子，常因地区和立地条件的不同，又有时间上的差异，成熟爆裂时期有提前延后的情况。一种倍子的爆裂常又是另一种倍子爆裂的先兆，如据贵州的经验，用同一地区红倍花的爆裂初期来推测角倍的爆裂初期。红倍花成熟爆裂期，一般较角倍提前25天，这样在红倍花初爆时，向后推移25天，就是角倍的初爆期。这一经验，在浙江试验的结果，也基本符合。爆裂是倍子成熟的标志，各产区应当测出当地各种类型的倍子较准确的爆裂期，以确定正确的采收期。

倍子的正常爆裂(成熟)，往往与寄主生长有关，如寄主长势弱，在倍子还未成熟前，倍树叶已干枯，倍子不能成熟，亦不能爆裂而枯死。倍子从始见期至成熟爆裂，所经过的时间长短，又常决定着倍子的质量。如我国内地，五倍子于5月初旬形成，10月中旬爆裂，历时约6个月。朝鲜的五倍子于6月初旬形成，9月中旬爆裂，历时约4个月。我国产的倍子单宁含量则比朝鲜所产为高，质量也好。

不同类型的倍子，不仅成熟爆裂期不同，而且爆裂部位也不同。生长在盐肤木上的各种类型的倍子，都是在倍子的顶端最先爆裂。生长在红麸杨上的，都是在倍子基部最先爆裂，这是鉴别“泡倍”和“铁倍”的又一依据。黄连倍也是在倍子顶端最先爆裂。

3. 不同类型的倍子名称和来源

不同类型的倍子，各地叫法不一，现将常见的名称，简介如下：

按倍子形状区分的有“角倍”，包括所有倍子外形有角突的；“肚倍”，包括所有外形无角突的。前者有角倍和圆角倍，后者有倍蛋、蛋铁倍等。分杈的通称“倍花”，包括倍花、铁倍花等。

按倍子质地区分的有：生于盐肤木上的各种类型的倍子（倍花、红倍花除外），因质地松脆而轻，通称为“泡倍”；生于红麸杨上的各种类型的倍子（铁倍花除外），质地坚实而重，通称为“铁倍”。倍花则不再区分，通称“倍花”。

有的又把生在盐肤木上的所有类型（倍花除外）都叫做“角倍”；生在红麸杨上的（铁倍花除外）都叫做“羊倍”。

有的又按倍子成熟期，把生在红麸杨上、6、7月成熟的各类型倍子，叫做“伏炎倍”。甚至有的说倍子是5月成熟，所以叫“五倍子”（湖南）。还有因在气温不同的地方，倍子成熟期的不一致，把7月成熟的，叫做“七倍子”、8月成熟的叫“八倍子”、9月成熟的叫“九倍子”（湘西、黔东）。

有的又因倍子含水量的不同，长在盐肤木上的，一般含水量高，叫做“水倍子”；长在红麸杨上的，一般含水量较低，叫做“干倍子”。

更有因红麸杨等常种植于田边屋角，它结的倍子就叫做“家倍子”；盐肤木多野生在山林中，它结的倍子就叫做“野倍子”。

长在青麸杨上的叫做“白五倍子”，因此把青麸杨又叫做“白五倍子树”（陕西）；长在黄连木上的叫做“黄连

倍”。小铁枣又叫做“水滴子”（湖南西部）。

倍子的类型繁多，名称各别，难于准确区分，但作为商品收购的倍子，注意的不是名称而是倍子质量上的差异，除多种倍花单宁含量少，品质低劣，过去不收购外，其它无论泡倍、铁倍，单宁含量差异不太大，除按色泽、外形完整、有无霉烂变质等情况，划分等级外，均不再细分，一律混合收购。

黄连倍产量较少，单宁含量也低，没有作为商品收购，是否还有特殊用途，尚待研究，

近来倍花也一律收购，只是价格较其它倍子为低。

四、五倍子的成分

五倍子是倍蚜虫刺激寄主部分组织而形成的“虫瘿”，这些虫瘿是由受刺激部位的植物细胞组成，有栅状细胞和海绵状细胞。除含有主要成分单宁外，还有叶绿素、淀粉和糖分、水分。作为商品收购的五倍子，倍壳中还留有倍蚜虫尸体、蛹壳、虫秽和少量的蜡质。倍子的质量，是根据单宁含量的多少而确定其优劣的。

1. 单宁

各种类型的倍子（各种倍花除外），单宁含量在50—70%之间，是所有鞣料植物中，单宁含量最高的。而盐肤木上所结的各种不同类型的倍子，以倍蛋单宁含量最高，角倍次之，倍花最少（见下表2、3）。红麸杨上所结的倍子，除铁倍花外，单宁含量与盐肤木上所结的倍子相差不大，故商品中并不细分。

表2 四川五倍子与外省五倍子单宁含量比较表 李、夏分析

样 品	1	2	3	4	5	6
产 地	陕 西	湖 南	湖 南	陕 西	四 川	四 川
含 水 量 (%)	12.72	13.77	12.44	11.89	12.05	12.14
单 宁 量 (%)	70.63	70.07	63.44	59.93	63.70	63.66
非单宁溶解物 (%)	7.10	5.50	10.42	10.10	8.96	9.44
非 溶 解 物 (%)	9.50	10.66	13.70	13.03	17.29	14.79

表3 九种倍子单宁含量分析表 浙大农化系分析

种 类	单宁含量 (%)	浸出液颜色	种 类	单宁含量 (%)	浸出液颜色
倍 蛋	58.47	淡红色	小铁枣	53.59	淡黄色
角 倍	53.41	淡黄色 (近无色)	蛋铁倍	52.31	淡紫色 (近无色)
圆角倍	47.14	淡黄色 (近无色)	枣铁倍	51.88	黄 色
红倍花	45.46	暗黄色	铁倍花	35.09	暗黄色
倍 花	28.52	红棕色			

2. 水分

倍子水分含量，因测定时取样不同，其结果也不一致。

风干角倍，表2测定为12%左右，但经高温与硫酸吸水后，水分含量为19.05%。

新鲜倍子。红麸杨上所结的羊倍（铁倍），每百斤晒干后可得70斤。盐肤木上所结的角倍（泡倍），每百斤晒干后可得50斤（湘西、黔东），与四川农民一般认为两斤鲜倍，可得一斤干倍（角倍）是一致的。

不同的倍子类型，除铁倍、泡倍外，含水量也有差异。如四川产的角倍含水量约占湿重的45%；倍蛋约占49—56%；倍花界于50—60%之间。

3. 其它杂质

收购的商品倍子，倍壳中还留有倍蚜虫尸体、蛹壳、虫

秽等杂质。据测定这些杂质在角倍中占总重的4.24%；倍蛋中占9.04%；倍花中占15.8%。这些杂质只含微量的单宁，它会影响倍子实际单宁含量的。但如去掉，既要损坏倍子的完整性，又非常麻烦，而且还要减轻倍子的重量，为售者所不愿。一般商品倍子是没有考虑这些杂质的。

五、倍蚜的种类和生活史

倍子的类型不同，形状、质量也有较大的差异，这种差异不是偶然的。据研究，不同类型的倍子是由于不同种的倍蚜虫造成的，有多少种倍子，就有多少种倍蚜虫。过去山区农民并不了解这种情况，甚至有的书上也有这样的记述：

“所有倍花，市贩拒收，留存树上，作保留虫种之用”等等。这是错误的，因为留下倍花，只能保存产倍花的倍花蚜，而决不能结出其它类型的倍子。

1. 倍蚜的种类

倍蚜是倍蚜科的一些属和种，虫体小，一般长约1—2毫米；黑褐色，有的腹部呈灰色或黄白色，无腹管；口器为刺吸式；触角一对，由5或6节组成；有翅和无翅两型，翅膜质，二对，前翅一般长约2毫米，有简单的翅脉和翅痣。有性虫体特异而小，无翅，口器退化，有发达的蜡腺，常分泌白绵状的蜡质。有翅个体触角的节数和触角上的感觉芽的形状，数目及翅痣的形状、延伸程度，都是鉴定倍蚜虫属、种的依据。

倍蚜虫种的鉴定，是比较复杂的，必须有一定的专业知识。现仅将各种类型倍子、倍蚜、寄主的名称列后：

寄主名称	倍子名称	倍蚜名称
------	------	------