

· 星火实用技术丛书 ·

XINGHUO SHIYONG JISHU CONGSHU

角倍丰产实用技术

JIAOBEI FENGCHAN SHIYONG JISHU

贵州省科学技术委员会
贵州省林业科学研究院

贵州省图书馆



贵州科技出版社

角倍丰产实用技术

贵州省科学技术委员会
贵州省林业科学研究院

贵州科技出版社

责任编辑：苏北建
技术设计：李东升
封面设计：杨敦竑 焦爱民

黔新登 (90) 03 号

角倍丰产实用技术

贵州省科学技术委员会 编
贵州省林业科学研究院

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路289号 邮政编码550001)

贵州省图书馆印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092毫米 32开本 2,625印张 56千字

1993年2月第1版 1993年2月第1次印刷

印数1——10100

ISBN7-80584-202-7/S·059

定价：1.15元

《星火实用技术丛书》编辑委员会

顾问: 龚贤永 何仁仲 达 昭 卢培凡
主编: 李恕和
副主编: 刘继成 徐用武 方 灏 巫怒安 包国华
 韦 克 陈克贤 王本华 王玉文
编委: 廖昌礼 周大友 李桂莲 曾文华 谢家雍
 王伯毅 龙增栋 乐光锐 范恩普 苏北建
 艾方林 卢达昌 王 松 张维贤 何占祥
 曾宪昌 曹为民 张优廉 李峨峰 陈凤仙

编辑委员会办公室

主任: 包国华
副主任: 陈凤仙
成员: 岳 军 刘 斌 景仲平 张路建 倪志芬
编者: 邱建生 梅再美 王 进

序

李 恕 和

国务院和中共贵州省委、省人民政府都作出了有关“科技兴农”的决定，这是我省农业发展到现阶段的必然选择。面对我省人口增长过快，人均耕地、水面等锐减及农业生态环境恶化等严峻的现实问题，更扎实地奠定农业基础，增强农业发展后劲，使农业生产登上新台阶，最优决策就是使农业生产转移到依靠科学技术进步的轨道上来。党的十三届七中全会强调了依靠科技这一重大战略问题。这就充分说明，在发展农村社会主义有计划的商品经济中，无论从宏观决策及调控方面，农业生产各项计划的实施方面，以及农业科技成果的推广应用、技农贸体系的形成等方面，都必须真正地依靠现代科学技术，从而使各业协调发展，以有限资金投入在有限的土地上，获得更大的效益，为提高人民生活水平，为发展工业生产提供更多更好的农产品和原料。实现“科技兴农”，除了城市从人才、技术、市场等方面形成一个良好的支持农业的机制外，更为重要的是农村干部、劳动者乃至经营者科技意识及科学文化水平的提高，使农村具有与发展现代化农业相适应的经营管理能力，对科学技术的消化吸收及试验、示范能力及自我发展能力。

以大科技振兴大农业，这是各级干部、科技工作者、农

业劳动者在当代社会发展中肩负的历史使命。经国务院批准，自1985年开始实施的“星火”计划，就是一项依靠大科技振兴大农业的科技与经济结合的计划。实施6年来，对调整农村产业结构，发展农村区域性支柱产业，推进农村科技进步以及深化农村改革方面，都发挥了极为重要的先导、示范和骨干作用。而且与农村科技体制改革相互促进、配合，促使了农业科技支撑体系的逐步发展和完善，在农村培养和发展了一大批作为农村先进生产力代表的科技骨干和科技示范户，使农村出现了学科学、用科学的大好形势。为了更好地推动“科技兴农”，有效地推广应用农业科技成果和培训更多的科技人才和科技示范户，力争到本世纪末，使我省农村达到每一农户均有一名掌握一定农业科技知识的“技术人才”。为加速推进农业科技知识的普及推广，省科委专门组织了有关专家，按发展大农业的需要，编写了《星火实用技术丛书》。这套《丛书》具有较强的实用性，也具有一定的先进性；既是推广农业科技成果及实用技术的参考书，又是培训农村科技人才和科技示范户以及农村职业学校的教材。我们深信，这套《丛书》将会在我省“科技兴农”中发挥更大的作用。

1991年3月

前 言

“星火”计划是在我国农村经济体制改革和科技体制改革的浪潮中孕育和诞生的一项农村科技开发计划。它的宗旨是：依靠科技进步，振兴农村经济，大力推广先进实用技术，积极推动乡镇企业的技术进步，调整农村产业结构，引导和推动农村发展社会主义商品经济。它的方针是：提高水平，扩大规模，促进联合，建立实体，完善服务。

自1986年以来，我省组织实施“星火”计划，取得了显著的成绩，为进一步提高技术水平，完善科技服务，培训“星火”人才，提高人员素质，把“科技兴农”、“科技扶贫”和推广应用先进科技成果紧密结合起来。“八五”期间，争取把我省“星火”计划推上一个新的台阶，以支柱产业和区域综合开发为重点，搞好产前、产中、产后全程服务，引导发展规模经济，为农村经济的健康发展提供科技保障。大力培训农村乡土技术人才，提高人员素质，是组织实施“星火”计划的主要任务之一。“八五”期间，全省计划培训农村技术人员300万人次，争取每户有一人能掌握2~3项农业生产实用技术，即科技“二传手”。农民技术员在农村劳动力中的比例，1995年要达到2%以上，科技示范户占总农户的比例，1995年要达到4%以上，培训任务是相当繁重的。为此，省科委组织省内有关专家，编写出版这套《星火实用技术丛书》，奉献给广大的农村基层干部、农村专业

户、农村知识青年和科技“星火”带头人和科技示范户。

这套《丛书》分为水稻、玉米、小麦、油菜、果树、蔬菜、烤烟、猪、牛、羊、鸡、鱼等共17分册。各分册均是紧密结合我省农村实际情况为广大农户撰写的。《丛书》重点从操作上介绍各类农业有关实用技术。我们希望这套《丛书》在培训农村科技“二传手”和科技示范户中能发挥应有的作用，产生很好的社会效益和经济效益。

《星火实用技术丛书》

编辑委员会

1991年3月30日

(前言由方灏同志执笔)

目 录

一、概述	(1)
(一) 五倍子及其运用	(1)
(二) 五倍子种类及形成	(4)
(三) 五倍子的市场前景	(8)
二、角倍生产用地的选择	(11)
(一) 角倍的地理分布及产区特点	(11)
(二) 角倍生产用地的选择	(16)
(三) 角倍的生产及经营	(19)
三、角倍蚜夏寄主的栽培和管理技术	(22)
(一) 角倍蚜夏寄主的种类及特征	(22)
(二) 角倍蚜夏寄主的育苗技术	(26)
(三) 盐肤木林的营造	(33)
四、角倍蚜的冬寄主及其繁殖管理技术	(35)
(一) 角倍蚜的冬寄主种类及特征	(35)
(二) 角倍蚜冬寄主藓的繁殖技术	(45)
(三) 角倍蚜冬寄主的管理技术	(49)
五、角倍蚜的收放技术	(53)
(一) 角倍蚜及其生物学特性	(53)
(二) 角倍蚜的种群动态	(56)
(三) 秋迁蚜的收集及释放	(59)
(四) 春迁蚜的收集及性蚜的挂放	(64)

六、角倍的采收及其加工处理技术	(68)
(一) 角倍的采收技术.....	(68)
(二) 角倍的加工及处理技术.....	(70)

一、概 述

(一) 五倍子及其运用

1. 五倍子的定义

五倍子 (*Gallnut*) 是蚜总科 (*Aphidoidea*) 瘿绵蚜科 (*Pemphigidae*) 的一些蚜虫寄生在漆树科 (*Anacardiaceae*) 盐肤木属 (*Rhus*) 某些植物上所形成的虫瘿的总称。为东、南亚的特产, 国外仅见于日本、朝鲜、印度和土耳其等国, 数量极少。中国是世界上最大的五倍子主产国。我国五倍子素以数量大、质量好而著称于世, 是传统的出口物资。长期远销日本、比利时、德国、英国、法国、荷兰、美国 and 香港等十多个国家和地区。国际上称为中国五倍子 (*Chinese Gallnut*) 和中国五倍子单宁 (*Chinese Gallotannin*)。

2. 五倍子的运用

中国也是最早记载和使用五倍子的国家, 早在2000多年前的《山海经·中山经》中就有“多楮木”的记载, 郭璞注释为: “今蜀中有楮木。七八月中吐穗。穗成, 如有盐粉著状, 可作酢羹”。这是关于角倍蚜夏寄主盐肤木最早的记载。唐开元中 (公元713~741年) 陈藏器《本草拾遗》开始将五倍子收之入药; 宋人《开宝本草》已认清其中有虫而举其名为文哈和百虫仓。明朝李时珍在《本草纲目》中对五倍子用途、产结环境、时间及形状等作了更为详细的记载和介绍: “五倍子, 宋《开宝本草》收入草部, 《嘉佑本草》移

入木部，虽知其生于肤木之上，而不知其乃虫所造也。”

“肤木”即盐肤子木也，此木生丛林处者。五六月有小虫如蚊，食其叶，老则遗种结球于叶间。飞如蛄斯之雀瓮，蜡虫之作蜡子也。初起甚小，渐长坚。其大如拳，或小如菱。形状圆长不等。初时青绿，久则细黄。缀于枝叶，宛如结成。其壳坚脆。其中空处，有细虫如蠹。山人霜降前采收，蒸杀，货之。否则虫必穿坏，而壳薄且腐矣。皮工造为药煎，以染皂色，大为时用。他树亦有此虫球不入药用，木性殊也。由此可见，我国对五倍子的利用即以郭璞《山海经注》为始，也有2000多年的历史了。

国外最早论述五倍子的是欧洲人克莱尔（Cleyer，公元1682年）。直至19世纪才开始对五倍子进行实验利用和分类研究。但五倍子在现代工业上的运用则最先始于国外，特别是公元1888年德国人发明用五倍子制成黑色染料后，国外对五倍子需求量大增。对角倍进行人工经营也始于日本人高木五六。因此，五倍子这一资源真正被广泛运用则是19世纪以后。

五倍子自古以药用、印染为人们所悉知。在中医学上，五倍子是止血、镇痛、治痢、消痰的良药。李时珍说：“五倍子味酸，能敛肺止血，化痰、止渴收汗，其气寒，能散热毒疮，其性收，能除泄痢湿烂。”

随着现代科学技术的飞速发展，五倍子用途越来越广泛，现已成为医药、化工、食品、轻纺、国防、冶金、石油钻探及航空、航天等众多工业生产中的重要原料，在金属防蚀方面，近十多年来，美、英、西德、前苏联等国先后用单宁酸防止金属腐蚀，据报道，单宁的邻2和邻3-羟基酚易与多价的金属离子强烈络合，形成不溶性的单宁酸金属保护层，

特别是水解类单宁能显现出独特的抗蚀效果。在矿石浮选上，现多用单宁酸提取锗、钽、铀等稀有金属，另据1966年前苏联克罗欣报道，用单宁酸作抑制剂从铝矿中分离黄铜效果不错。对于合成纤维染色固色，单宁酸也具有特殊效果。将单宁酸处理后的聚酰胺纤维再用阴性染料按常法浸染，同样染色均匀，性质不变。此外，羊毛-尼龙织物用单宁酸处理也可得到均匀的染色。聚酰胺纤维用阴性染料染色，牢度差，需用固定剂。过去用单宁酸和吐酒石处理，但吐酒石含锑，污染环境。现据1976年日本专利报道，用单宁酸和蜡酸处理能克服上述缺点。另外，用单宁酸和 SnCl_2 处理可得到抗染色的聚酰胺纤维，用它和未经处理的纤维一起编织，染色后能得到红白色霜花纹的产品。食品工业中，倍酸主要用作油脂抗氧化剂，在长期贮存时能有效地抑制油脂的氧化降解，增加其稳定性。倍酸盐作为食物的防腐剂，现已被世界卫生组织承认，在各国作为肉、奶粉和饮料的防腐剂进行运用。现在五倍子单宁还大量用作酒精饮料的澄清剂和啤酒稳定剂。在制药方面五倍子最为活跃，用五倍子为原料合成的药物广泛用于治疗局部烧伤、肠胃病、流行性感冒等。用倍酸合成杀菌药物、健康促进剂、高效麻醉解药剂、维生素 B_{12} 的稳定剂、驱虫剂、兴奋剂、磺胺增效剂等药剂。另据1976年西德专利报道，用单宁制成的新避孕药剂，能使精液未与卵子接触之前，即被凝结，达到避孕目的，有效期数小时以至几天。这种药使用方便，无副作用。1968年英国专利报道，含0.05~3%商业单宁酸牙膏，可防止牙龈溃疡。含单宁酸1%的牙粉，可使牙齿非常洁白。五倍子单宁还广泛用于分析中，如测定钒、锡、锌、镁合金中的锗，耐火材料中的

钛，倍酸铋的络合测定，三价铁的测定，蛋白质、游离糖测定、甲醛、低浓度溶解氧、臭氧、胡椒碱、聚乙烯基吡咯烷酮的测定等。单宁酸在其他方面还可用于废水、废气、废塑料处理；制造各种墨水，印刷材料，复写纸，处理印刷板等；用于照像材料，可减少乳胶中的白斑点，提高感光材料的质量；用于制造香烟过滤嘴；电子显微镜生物标本固定剂；玻璃表面清洁剂、头发染色剂和卷发剂、指甲制剂、皮肤洗涤剂。五倍子塑料是很好的粘合剂。另外其绝缘性能卓越，绝缘电阻在500万欧姆以上，每0.25毫米的制品可承受3万伏以上的高压，可用于制造高级电工绝缘及耐压器材。总之，五倍子作为一种化工原料，现已广泛用于各个工业部门。

(二) 五倍子种类及形成

1. 五倍子种类

目前，我国共报道五倍子14种，即角倍、圆角倍、倍蛋、倍花、红倍花，枣铁倍、蛋铁倍、红小铁枣、黄毛小铁枣、铁倍花、肚倍、蛋肚倍、米倍和周氏倍花。这14种倍子分别由14种倍蚜虫在4种夏寄主上形成。前5种倍子分别由角倍蚜、圆角倍蚜、倍蛋蚜、倍花蚜、红倍花蚜在盐肤木及滨盐肤木上形成；中间5种倍子分别由枣铁倍蚜、蛋铁倍蚜、红小铁枣蚜、黄毛小铁枣蚜、铁倍花蚜在红麸杨上形成；后4种倍子则由肚倍蚜、蛋肚倍蚜、米倍蚜及周氏倍花蚜在青麸杨上形成。贵州除未见青麸杨上产结的4种倍子外，其余¹⁰种五倍子均有分布。其中尤以角倍最多，占全省五倍子收购量的80%以上，其次是蛋铁倍、枣铁倍等约占15%左右，剩下为倍花类（表1）。

表 1

五倍子致癭蚜及夏寄主

五倍子种类	致 癭 蚜	夏 寄 主
角 倍	角 倍 蚜 <i>Schlechtendalia chinensis</i> (Bell)	盐 肤 木 <i>Rhus chinensis</i> Mill
圆 角 倍	圆角倍蚜 <i>Nurudea sinica</i> Tsai et Tang	滨盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> var <i>roxburghii</i> (DC) Rehd.
倍 蛋	倍 蛋 蚜 <i>Schlechtendalia peitan</i> Tsai Tang	
倍 花	倍 花 蚜 <i>Nurudea shiraii</i> Tsai et Tang	
红 倍 花	红 倍 花 蚜 <i>Nurudea rosea</i> Tsai et Tang	
枣 铁 倍	枣铁倍蚜 <i>Kaburagia ensigauis</i> Tsai et Tang	红 麸 杨 <i>Rhus punjabensis</i> var <i>sinica</i> (Diets) Rehd et Wils.
蛋 铁 倍	蛋铁倍蚜 <i>Kaburagia ovogullis</i> Tsai et Tang	
红小铁枣	红小铁枣蚜 <i>Meitanaphis elongallis</i> Tsai et Tang	
黄毛小铁枣	黄毛小铁枣蚜 <i>Meitanaphis flavogallis</i> Tang	
铁 倍 花	铁 倍 花 蚜 <i>Floraphis meitanensis</i> Tsai et Tang	
肚 倍	肚 倍 蚜 <i>Kaburagia rhusicola</i> Takagi	青 麸 杨 <i>Rhus potaninii</i> Maxim
蛋 肚 倍	蛋肚倍蚜 <i>Kaburagia ovatirhusicola</i> Xiang	
米 倍	米 倍 蚜 <i>Meitanaphis microgallis</i> Xiang	
周氏倍花	周氏倍花蚜 <i>Floraphis Choui</i> Xiang	

五倍子商品倍的划分，因各地习俗不同，分法各异。一般按产结倍树的不同归为三类：泡倍类，结于盐肤木的所有倍子；铁倍类，结于红麸杨的所有倍子；肚倍类，结于青麸杨的所有倍子。也有据外观、采收期、寄主树的差异分成四大类的：角倍类（包括倍蛋）、铁倍类、肚倍类及倍花类。贵州群众一般将五倍子分成三类即泡五倍或角倍、铁五倍、倍花，主要是依据产结倍树的不同、形状和质地的差异进行划分。

2. 五倍子的形成

五倍子既不像紫胶、白蜡那样由昆虫直接分泌形成，也不像油桐、核桃由树木本身产结。它是倍蚜虫与倍树两者共同作用的结果。其形成经历了一个从无到有、从慢到快、从小到大的过程。

春季，倍蚜虫干母爬至倍树当年萌发枝的幼嫩复叶正面进行取食。它在用口针吸取树叶汁液的过程中，要分泌唾液来溶解和消化植物细胞。这些唾液中包含的某些酶和其他化学物质能够加速周围细胞的分裂和生长。在其作用下，取食点附近的细胞分裂生长加快，组织迅速增生，先出现一个晕圈，逐渐向下凹陷，以后叶组织向叶反面疣状凸出，并慢慢将干母包被起来。此时，倍树复叶上便形成了一个绿豆大小的倍子，即雏倍。干母从致瘿到雏倍形成约需5~7天。干母致瘿的过程和特点可概括为“正面进入反面成倍”。

雏倍中的干母经过4~5次脱皮后，便开始产第一代干雌；第一代干雌发育成熟后，又产下第二代干雌；由第二代干雌再产下第三代干雌，最后第三代干雌长出翅形成秋迁蚜从爆裂的倍子中飞出。从雏倍形成到倍子爆裂，倍蚜虫一直

生活在倍子内，这个阶段称为倍蚜的癭内阶段。癭内阶段可划分为几个时期：雏倍期（干母），此期倍子生长缓慢，个体极小，常被人忽视；倍子生长成形期（干雌₁、干雌₂），这是倍子生长较快的一个时期，干雌₁产下后倍子个体便开始明显增长，到干雌₂出现，倍子迅速生长，外观已呈现出基本轮廓；倍子速生期（干雌₃若蚜），此时倍子在原来的基础上急速生长，生长量最大，此期是倍子产量的主要形成期；倍子成熟期（干雌₄有翅蚜），倍子至此，生长停止，开始爆裂。整个癭内阶段，倍子生长经历极缓慢→快速→缓慢→快速→急速→缓慢的交替生长过程，每代干雌产下的前后阶段，倍子在体积上都有显著增加。

秋季，由于倍树落叶，生活在叶上的虫癭中的倍蚜虫失去了在倍树上生活的可能性。它必须离开虫癭到新的寄主（藓类植物）上，才能继续生存。倍蚜虫从一种寄主转移到另一种寄主上生活的现象叫做转主。倍蚜的转主过程是由有翅秋迁蚜（干雌₄形成的有翅孤雌生殖成蚜）来完成。秋迁蚜从爆裂倍子中爬出，迁飞到适宜的藓上，当天即可产下孤雌生殖若蚜。这些若蚜在藓上寻找适宜部位固定下来，将口针插入藓的拟茎内取食，并由腹背的蜡腺孔分泌蜡丝将虫体包被，初时较疏松，以后形成一个蜡丝结构紧密的白色蜡球。角倍蚜的孤雌生殖若蚜又称为性母若蚜。性母若蚜在冬寄主上不再繁殖后代。来年春季，当倍树萌动抽出新叶时，冬寄主藓上的性母若蚜也发育成熟，长出翅形成有翅春迁蚜（又称有翅性母成蚜），在适宜的天气条件下，它们爬出蜡球，迁飞到倍树上，将腹内的性蚜（雌、雄）产于倍树主干下部或基部的树缝、树疤等处（平均每头春迁蚜产性蚜