

肚倍 人工培植技术

夏定久 李志国 吴 昊 编著



中国林业出版社

肚倍人工培植技术

夏定久 李志国 吴 昊 编著

中国林业出版社

(京)新登字033号

图书在版编目 (CIP) 数据

肚倍人工培植技术/夏定久等编著. —北京: 中国林业出版社,

1994.4

ISBN 7-5038-1273-7

I. 肚… II. 夏… III. ①漆树科-被子植物-人工培植②肚倍-人工培植 IV. S794.2

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第01569号

中国林业出版社出版

(北京西城区刘海胡同7号)

河北香河县第二印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1994年5月第1版 1994年5月第一次印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 4

印数: 2000册

定价: 4.50元

前 言

肚倍是我国14种五倍子中质量最好，单产最高的三大优良种类之一，是生产医药和化工产品的重要原料，经济价值很高。主产长江以北，秦岭、大巴山以南的山区和半山区，以陕西南部、湖北西北部、四川东北部、河南西南部和甘肃东南部为集中产地，生产历史已上千年，在国内外享有盛名。但是长期以来它却一直处于野生和半野生状态，每公顷产量仅约22.5kg。“七五”期间，林业部下达了变肚倍野生野长为人工培植，变低产为高产的研究课题。我带领课题组的同志们深入秦岭、大巴山区，以湖北省竹山县为试验、示范点，与当地的领导、科技人员和倍农一道苦战了6个春秋，攻克了美灰藓的繁殖、栽培、肚倍蚜的人工培育、青麸杨种苗繁育和肚倍林营建等重要技术，把肚倍由野生野长变为人工培植和基地化生产，由低产变为高产。课题组的3.3ha试验、示范林平均单产干倍411.0kg，最高达1015.5kg，创同期全国最高记录；课题组的试验、示范户由特困户变为全县有名的万元户，课题组的试验、示范村由贫困村变为富裕村，1990年全村仅肚倍一项人均收入达168元。截至1991年3月，全县肚倍生产基地面积已从开题前的100ha增加到了9133.3ha。1989、1990两年的肚倍产量已从开题前的39.8t增加到218t和350余t。群众两年增加收入976万元，全县户收入过千元的农户达486户，约1.8万农户靠肚倍初步摆脱了贫

困。课题组多次应邀在全国性的技术培训班或经验交流会上作了技术交流，并先后为陕西、湖北、湖南、贵州等五倍子主产区开办了10余期五倍子生产技术培训班。据郧阳、十堰、安康三个地区、市统计，已新建肚倍生产基地13 670ha，与1984年相比，新增产值2209.6万元，平均年增收1639.6万元。6年来我们课题组为发展我国的肚倍和山区人民的脱贫致富作了一些应作的事。为此，课题组被湖北省竹山县委、县人民政府、郧阳地委、行署评为先进集体。我个人被评为县、地劳动模范，湖北省委、省人民政府授予“山区建设先进工作者”称号。几年来《科技日报》、《光明日报》、《中国企业》、《中国人事》、《湖北日报》和《湖北林业》等报、刊也多次报道过我个人和课题组的事迹。可能是由于报、刊宣传的结果，近年来我们几乎每天都要收到一些五倍子产区的科技干部和群众来信，要我们提供肚倍人工培植技术的材料。为此我们编写了这本书，比较系统和完整地介绍了肚倍的人工培植技术，可供有关人员参考。鉴于肚倍科研工作起步较晚，涉及的知识领域又较广，加之我们的水平有限，本书错误和欠妥之处在所难免，恳请读者予以批评指正。

夏定久

1992年7月

目 录

前言

第一章	概论	1
第一节	肚倍类倍子的形态特征与工业用途	1
第二节	肚倍类倍子的致瘿蚜	11
第三节	肚倍类倍蚜的冬寄主	18
第四节	肚倍类倍蚜的夏寄主	31
第二章	肚倍蚜生物生态学特性与人工培育技术	38
第一节	肚倍蚜生物生态学特性	39
第二节	种倍林营建技术	49
第三节	肚倍蚜人工培育技术	55
第三章	美灰藓繁殖栽培技术	68
第一节	美灰藓的生物生态学特性	69
第二节	美灰藓的繁殖、栽培技术	74
第四章	肚倍林营建技术	81
第一节	青麸杨种苗繁育技术	81
第二节	肚倍林营建技术	86
第五章	五倍子生产基地的规划设计	96
第一节	五倍子生产基地设计任务书的编制	96
第二节	五倍子生产基地的总体设计	98
第三节	五倍子生产基地的作业设计	103
第六章	五倍子的采收、处理与干燥技术	105
第一节	五倍子的采收	105

第二节	鲜倍的处理与干燥.....	108
第三节	五倍子的质量标准.....	111
主要参考文献		122

第一章 概 论

第一节 肚倍类倍子的形态特征与工业用途

一、肚倍类倍子的形态特征与质量差异

五倍子国家标准 (GB5848-86) 中规定: 五倍子在商品上划分为肚倍类、角倍类和倍花类。肚倍类包括肚倍、枣铁倍、蛋肚倍、蛋铁倍、红小铁枣、黄毛小铁枣和米倍, 共7种五倍子。

肚倍 系指肚倍蚜 (*Kaburagia rhusicola* Takagi) 寄生于青麸杨 (*Rhus potaninii* Maxim) 小叶上形成的倍子。寄生部位为小叶基部侧脉或主脉上。倍子长枣形或长椭圆形, 端部稍尖, 黄绿色或淡黄绿色。雏倍青绿色, 表面黄色短柔毛, 接近成熟时柔毛变稀疏, 有微突的黄褐色或淡黄色网状脉纹。倍子体大, 鲜倍纵向和横向直径分别可达11.6cm和4.6cm, 倍壁厚3.1mm, 重59.1g。如图1-1(1)。

枣铁倍 系指枣铁倍蚜 (*Kaburagia ensigallis* Tsai et Tang) 寄生于红麸杨 (*Rhus punjabensis* var. *sinica* (Diels) Rehd. et Wils.) 小叶上形成的倍子。寄生部位与肚倍蚜相似。倍子长枣形, 端部有稍弯曲的短尖。雏倍青绿色, 成熟时渐变为黄绿色或黄褐色, 且具红色细点及淡褐色微突的

网状脉纹。倍子体大，纵向和横向直径可分别达12.4cm和4.7cm，倍壁厚3.2mm，重62.5g。如图1-2(2)。

蛋肚倍 系指蛋肚倍蚜 (*Kaburagia ovatirhusicola* Xiang) 寄生于青麸杨小叶上形成的倍子。多寄生于第一和第二对小叶的基部，寄生于端部和中部者也常见。雌倍淡黄绿色，表面密被淡黄色短柔毛，成熟时变稀疏。倒卵形或椭圆形。表面有稍突起的网状脉纹，向阳面为黄色或乳白色，背阴面黄绿色。倍子体大，纵向和横向直径可分别达8.6cm和6.4cm，倍壁厚3.2mm，重48.7g。如图1-3(3)。

蛋铁倍 系指蛋铁倍蚜 (*Kaburagia ovogallis* Tsai et Tang) 寄生于红麸杨小叶上形成的倍子。寄生部位同蛋肚倍。雌倍淡绿色，成熟时由青绿色变为淡黄褐色，向阳面呈红色或起红色丝纹。表面被短柔毛。倍子体大，卵形或椭圆形。纵向和横向直径可分别达8.5cm和7.1cm，倍壁以端部最厚，约3.4mm，重45.3g。如图1-4(4)。

红小铁枣 系指红小铁枣蚜 (*Meitanaphis elongallis* Tsai et Tang) 寄生于红麸杨小叶上形成的倍子。多寄生于侧脉上或侧脉与主脉的交界处，以小叶端部和中部较多，一小叶上可致瘿3~5个。雌倍青绿色，倍表光滑有光泽，基部呈红色，成熟时整个倍子呈紫红色，倍表变粗糙。倍子体小，形似小枣，基部较细，端部较粗大，纵向和横向直径可分别达4.1cm和1.3cm，端部倍壁厚2.8mm，重2.7g。如图1-5(5)。

黄毛小铁枣 系指黄毛小铁枣蚜 (*Meitanaphis flavogallis* Tang) 寄生于红麸杨小叶上形成的倍子。多寄生于中部和端部侧脉上。倍子体小，乳头状，基部较细，端部钝圆。密被黄锈色短柔毛，纵向和横向直径可分别达1.5cm和0.7cm，重1.2g。如图1-6(6)。

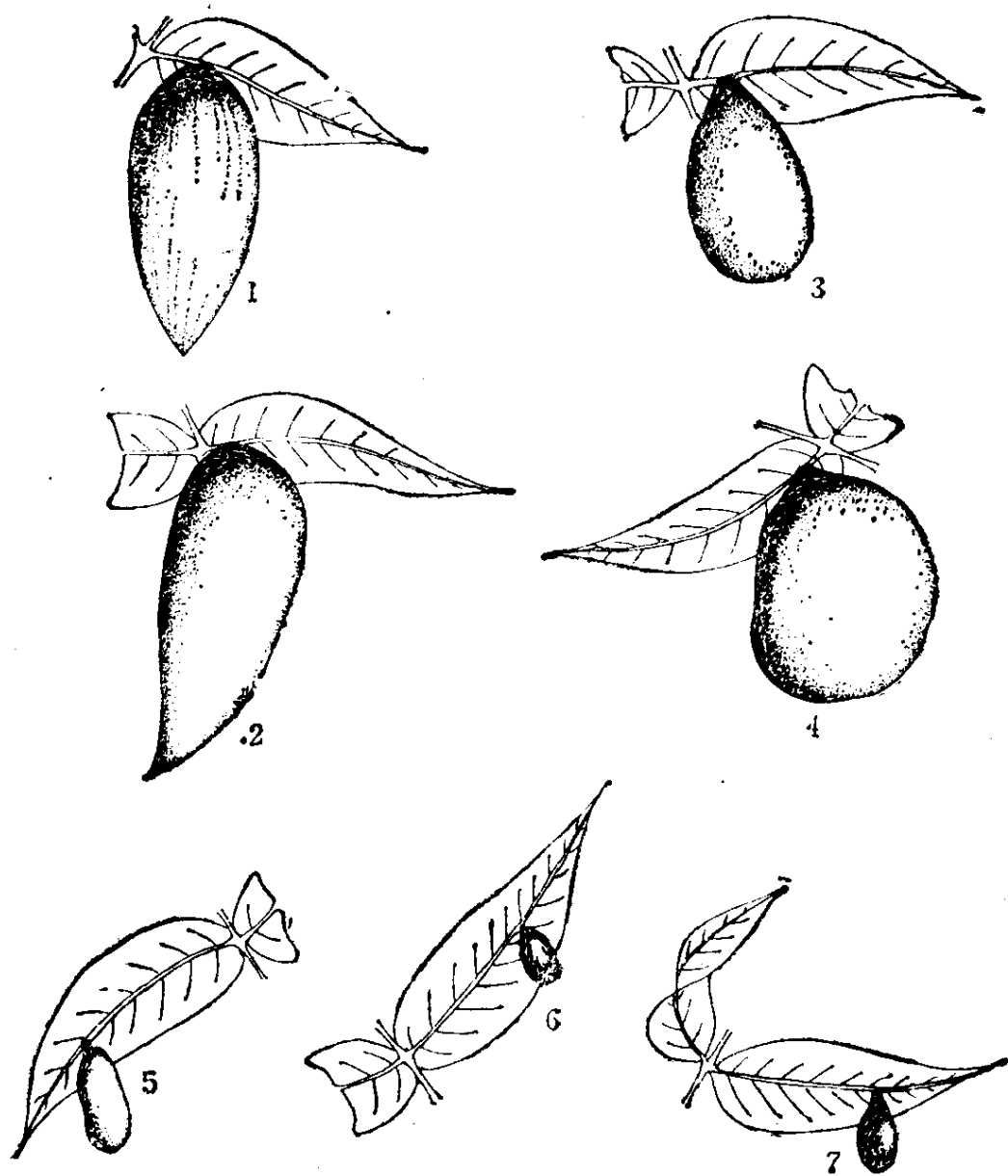


图1-1 肚倍类倍子的形态特征

1. 肚倍； 2. 枣铁倍； 3. 蛋肚倍； 4. 蛋铁倍； 5. 红小铁枣；
6. 黄毛小铁枣； 7. 米倍

米倍 系指米倍蚜 (*Meitanaphis microgallis* Xiang) 寄生于青麸杨小叶上形成的倍子。多寄生于中部和端部侧脉处或侧脉与主脉交界处。倍子体小，基部稍细，中部稍弯曲，端部钝圆。绿色或黄绿色，表面密被黄色短柔毛。纵向和横向直径可分别达2.1cm和0.9cm，重2.4g。如图1-7。(7)

上述7种倍子外观性状的共同特征是倍子呈长椭圆形、椭圆形或卵形，不分叉，倍表光滑无角状突起。它们中除米倍的质量尚未进行过分析外，其余6种均进行过分析，结果如表1-1。

表1-1 6种五倍子的质量分析结果

五 倍 子	个数/kg	水分 (%)	单宁 (%)	总颜色 (Lovibond, 0.5%溶液)
肚 倍	110~162	11.3~12.5	69.0~72.4	0.6~1.6
枣 铁 倍	100~136	11.8~13.0	69.5~72.7	1.0~1.6
蛋 肚 倍	154	11.8	68.6	0.6
蛋 铁 倍	114~178	11.1~12.5	67.1~70.9	0.7~1.3
红 小 铁 枣	1248~2560	10.0~13.6	70.4~74.6	0.7~1.9
黄毛小铁枣	2128 /	12.5	60.3	—

从表1-1看出：6种倍子中除黄毛小铁枣的单宁含量稍低外，其余倍子均较高，且相近，平均为70.4%，它们的总颜色均较浅，平均为1.3。

肚倍和枣铁倍的产量约占肚倍类的90%以上，在全国大力推广、发展的优良五倍子品种。

不同时期采摘的肚倍和枣铁倍，其个头大小和重量相差极大，如表1-2。

表1-2 不同成熟度倍子的大小和重量

采 摘 期	平均大小 [纵×横(mm×mm)]	个数/kg	平均重量 (g)
成熟	61.2×17.8	144	9.1
提前10天	46.9×17.8	248	4.8
提前20天	37.2×17.8	363	2.9
提前30天	28.1×15.0	623	1.8

注：表中数字系指风干后测定结果。

从表1-2看出：采摘嫩倍对产量影响极大。不同成熟度倍子和霉变倍的质量分析结果如表1-3。

表1-3 不同成熟度倍子与霉变倍质量分析结果

采 摘 期	水分 (%)	不溶物 (%)	单宁 (%)	总颜色 (Lovibond, 0.5%溶液)
成 熟	12.2	11.3	71.8	0.8
提前10天	11.6	10.3	73.0	0.7
提前20天	12.0	11.5	73.9	0.8
提前30天	12.6	11.7	71.5	1.1
霉 变 倍	12.0	11.5	63.6	1.9

从表1-3看出：不同成熟期采摘的倍子单宁含量差异不大，霉变倍的单宁含量减少较多，且颜色加深。

将不同成熟度倍子混合，收集霉变倍，分别加工成单宁酸产品，产品质量如表1-4。

表1-4 混合倍与霉变倍的单宁酸产品质量分析结果

单 宁 酸	干燥失重 (%)	不溶物 (%)	单 宁 (%)	总颜色 (Lovibond, 0.5%溶液)
1 (成熟倍+嫩倍)	1.5	9.2	84.3	1.6
2 (霉变倍)	1.7	0.4	80.0	11.1

从表1-4看出：霉变倍加工的单宁酸，单宁含量比混合

倍低4.3%，总颜色高9.5，只相当于国家标准中的二级品。

二、肚倍类倍子的工业用途

肚倍类含五倍子单宁70%左右，约比角倍类高5%，比倍花类高40%。据80年代日本人——(Makoto Nishizawa)对中国五倍子单宁的研究，经分离得到了一系列纯物质。他用高效液相色谱(HPLC)与碳谱(CMR)对五倍子单宁进行分析，结果认为：五倍子单宁是一些不同“多倍酰葡萄糖”的混合物(自五-○-倍酰葡萄糖到十二-○-倍酰葡萄糖不等，其中包括3个六倍酰葡萄糖及4个七倍酰葡萄糖)，它是以五倍酰基葡萄糖为核心，在葡萄糖C₂、C₃、C₄上均以缩酚键连接了几个不同数目的倍酰基结构。

以倍子为初始原料可生产工业单宁酸、医用鞣酸、试剂鞣酸、食品添加剂单宁酸、工业没食子酸、试剂没食子酸、焦性没食子酸、试剂焦性没食子酸、甲氧苄氨嘧啶等多种化工、医药产品。

工业单宁酸 又名单宁酸、鞣酸、五倍子单宁酸，国外称中国单宁。分子式为C₇₆H₅₂O₄₀，分子量=1701.8。外观淡黄色至浅棕色粉末。有特殊气味，味极涩，溶于1份的水、乙醇，溶于丙酮，不溶于氯仿、乙醚。主要技术指标：含量≥80%，干燥失重≤10.0%。广泛用于锆的提制、鞣酸铁墨水的制造、金属防锈、石油钻井的泥浆处理和制药。

医用鞣酸 它与工业单宁酸的区别在于产品质量须符合英国药典(1973年)中的有关规格。主要技术指标：水溶解度和树胶或糊精指标须符合技术要求，灼烧残渣≤0.2%，干燥失重≤9.0%。该产品具有抗菌、除酶、收敛作用，用于抗菌素、治癣、解毒、止痢等医药制剂和合成磺胺的增效剂。

试剂鞣酸 它与工业单宁酸的区别在于产品质量须符合美国“化学试剂标准”罗森 V 版和日本国家标准 K8929 试剂规格。主要技术指标：水溶解度、糖类、糊精须符合要求，灼烧残渣 $\leq 0.10\%$ ，干燥失重 $\leq 12.0\%$ ，重金属 (Pb) $\leq 0.002\%$ 。主要用于镓、锗、钽、铌、钨和铀等稀有元素的测定；配制鞣酸铁墨水；酒类澄清；纺织品印染和制药。

食品添加剂单宁酸 它的分子式、分子量、外观与理化性质均同于工业单宁酸，不同之处在于产品质量须符合美国食品药品监督管理局“食品化学规范”第 2 版规定。主要技术指标：树胶或糊精须符合要求，砷 (As) $\leq 0.0002\%$ ，重金属 (Pb) $\leq 0.002\%$ ，灼烧残渣 $\leq 1.0\%$ ，干燥失重 $\leq 9.0\%$ 。主要用于啤酒或酒类的澄清及菠萝蛋白酶食品的加工等。

工业没食子酸 又名倍酸、五倍子酸，化学名称为 3, 4, 5-三羟基苯甲酸。分子式为 $(\text{HO})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，分子量 = 188.13。本品为白色或灰白色结晶性粉末，溶于 85 份水、6 份乙醇、2 份沸水、稍溶于乙醚。主要技术指标：含量 $\geq 98.0\%$ ，干燥失重 $\leq 10.0\%$ 。广泛用于有机合成、制药、墨水、染料、国防、食品和轻工等部门。

试剂没食子酸 本品的化学名、结构式、分子式、分子量、外观、理化性能等均同于工业没食子酸，但产品质量须符合美国“化学试剂标准”罗森 V 版和日本国家标准 K8898 试剂规格。主要技术指标：溶解度须符合要求，灼烧残渣 $\leq 0.05\%$ ，硫酸盐 (SO_4) $\leq 0.01\%$ ，干燥失重 $\leq 10.0\%$ 。主要用于分析测定铋、铈、铜、硝基、磷、银、钽和钛等，以及医药、染料、化工和有机合成等工业。

焦性没食子酸 又名焦倍酸、连苯三酚，化学名：1, 2, 3-三羟基苯。分子式： $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$ ，分子量 = 126.11。

外观为白色有光泽的结晶粉末，能溶于2份水、1份乙醇、2份乙醚。主要技术指标：含量 $\geq 98.0\%$ ，熔点 $131\sim 134^{\circ}\text{C}$ 。主要用于国防、塑料、染料、涂料、石油和摄影等部门。

试剂焦性没食子酸 它与焦性没食子酸的区别是产品质量须符合美国“化学试剂标准”罗森 V 版和日本国家标准 K8780试剂规格。主要技术指标如表1-5：

表1-5 试剂焦性没食子酸主要技术指标

指 标 名 称	分析纯 (A · P)	化学纯 (C · P)
熔点范围 $^{\circ}\text{C}$	131~133	130~133
溶解度	符 合	符 合
灼烧残渣, % $\leq$	0.025	0.025
氯化物 (Cl), % $\leq$	0.001	0.001
硫酸盐 (SO_4), % $\leq$	0.010	0.010

本品主要用于分析氧、锑、铋、铈、铁、钼、钽和铌等，以及医药、染料、化工、食品等工业，在照相行业作显影剂。

甲氧苄氨嘧啶 又名抗菌增效剂、TMP、甲氧苄啶，化学名为2, 4-二氨基-5- (3,4,5-三甲氧基苄基) 嘧啶。分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_4\text{O}_3$ ，分子量 = 290.32，外观为白色或略带黄色的结晶性粉末，无臭或几乎无臭。在水中极微溶，可溶于300份96%的乙醇、55份的氯仿或80份的甲醇，几乎不溶于乙醚。主要技术指标：含量 $> 99.0\%$ ，熔点： $199\sim 203^{\circ}\text{C}$ ，灰份（硫酸盐） $\leq 0.1\%$ ，干燥失重 $\leq 0.5\%$ 。它是一种高效低毒的抗菌药和杀菌剂，能使磺胺类药物、庆大霉素、四环素、黄连素等药物的药效增效数倍到数十倍。据统计“八五”期间全国约年需该产品1500t，需五倍子约7000t。

以工业没食子酸为起始原料可生产多种化工、医药产品，例如：

(一) 中间体类

1. 没食子酸丙酯 又名倍酸丙酯、PG，化学名：3, 4, 5-三羟基苯甲酸丙酯。分子式为 $C_{10}H_{12}O_5$ ，分子量 = 212.21。外观白色至乳白色结晶性粉末，无臭，能溶于1000份水、3份乙醇、3份乙醚、2000份花生油。主要技术指标：含量：98.0~102.0，熔点：148~151℃，重金属 (Pb) $\leq 0.001\%$ ，灰分 (硫酸盐) $\leq 0.1\%$ 。主要用于脂肪、含油脂食品和医药制剂的抗氧添加剂。

2. 没食子酸酰胺 化学名：3, 4, 5-三羟基苯甲酰胺。分子式： $C_7H_7NO_4$ ，分子量 = 169.16。外观浅黄色结晶。主要技术指标：含量 $\geq 98.0\%$ ，熔点：244℃ (分解)。

3. 没食子酸甲酯 化学名：3, 4, 5-三羟基苯甲酸甲酯。分子式： $C_8H_8O_5$ ，分子量 = 184.15。外观：白色粉末结晶。主要技术指标：含量 $\geq 98.0\%$ ，熔点：157℃。

4. 三甲基没食子酸 化学名：3, 4, 5-三甲氧基苯甲酸。分子式： $C_{10}H_{12}O_5$ ，分子量 = 212.2。外观：白色结晶，含量： $\geq 98.0\%$ ，熔点：168℃。

5. 三甲氧基肉桂酸 分子式： $C_{12}H_{14}O_5$ ，分子量 = 238.16。外观：白色粉末结晶，含量： $\geq 98.0\%$ ，熔点：127℃。

6. 三甲氧基苯甲酰氯 分子式： $C_{10}H_{11}O_4Cl$ ，分子量 = 230.54。外观：白色粉末状，含量 $\geq 98.0\%$ ，熔点：79℃。

(二) 医药类

1. 次没食子酸铋 分子式： $C_7H_7O_7Bi$ ，分子量 =

412.13。用于收敛、防腐。

2. 克冠草 分子式： $C_{31}H_{44}N_2O_{10}$ ，分子量 = 604.66。
用于治疗冠心病、心绞痛等。

3. 克冠酸 分子式： $C_{16}H_{23}NO_8$ 。用于治疗心肌梗塞等。

4. 美普地尔 (Mepramidil) 又名 PF-26，分子式： $C_{18}H_{23}NO_5 \cdot HCl$ 。用于治疗冠状动脉扩张症。

5. 吡罗扎洛 (Pirozadil) 分子式： $C_{27}H_{29}NO_{10}$ 。
用于降血脂和抑制血小板凝聚。

6. 雷嗪地勒 (Razinodil) 分子式： $C_{27}H_{34}O_{10}$ 。
用于治疗心绞痛、冠状血管扩张。

7. 盐酸曲马唑嗪 分子式： $C_{20}H_{29}N_5O_6 \cdot HCl \cdot H_2O$ 。用于治疗高血压。

8. 三甲硫啉 分子式： $C_{14}H_{15}NO_4S$ 。用于治疗消化道溃疡。

9. 三甲氧苄嗪 分子式： $C_{19}H_{22}N_2O_3 \cdot 2HCl$ 。用于治疗心绞痛。

10. 联苯双酯 分子式： $C_{20}H_{18}O_{10}$ 。主要用于降血清谷丙转氨酶，主治慢性迁延性及活动性肝炎而引起的血清谷丙转氨酶持续升高。具有降酶幅度大、速度快、副作用小等特点，并能改善患者的肝区痛、无力、腹胀等症状。

11. 脑复清 分子式： $C_{13}H_{10}O_7$ ，系思维增强剂。

(三) 医药、食品添加剂类

1. 没食子酸乙酯 分子式： $C_9H_{10}O_5$ ，系医药、食品的抗氧化剂。

2. 没食子酸烷酯 分子式： $C_{19}H_{30}O_5$ ，系药品抗氧化剂。