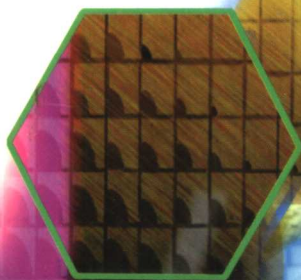


■ 魏清培 编著

CHANGYONG XIAOHUAGONG CHANPIN
SHENGCHAN ZHINAN

生产指南 (二)

常用 小化工产品



植物提取物及其制品
动物生化制品
精细化工产品
医药、兽药类产品

 广东科技出版社
(全国优秀出版社)

常用小化工产品 生产指南 (二)

魏清培 编著

广东科技出版社

·广 州·

图书在版编目 (CIP) 数据

常用小化工产品生产指南(二)/魏清培编著. —广州:
广东科技出版社, 2005.2
ISBN 7-5359-2498-0

I. 常… II. 魏… III. 化工产品—生产工艺
IV. TQ072

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 107811 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http: //www. gdstp. com. cn

经 销: 广东新华发行集团

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广东信源彩色印务有限公司

(广州市天河高新技术工业园建王路 17 号 邮码: 510630)

规 格: 787mm×1 092mm 1/32 印张 14 字数 280 千

版 次: 2005 年 2 月第 1 版

2005 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~3 000 册

定 价: 27.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

前 言

本书分植物提取物及其制品，动物生化制品，精细化工产品，其他产品（含医药、兽药）共四章，介绍约 55 个产品的生产技术。

本书最大的特点是所介绍的大部分产品都属于常见常用的植物和动物开发利用和深加工的产品，而其中的 10 多种精细化工产品和医药产品，其生产技术和生产设备都是容易达到的。

本书在介绍产品时，重点放在生产工艺上，提供详细具体的生产操作方法。例如介绍的高纯度 β -紫罗兰酮生产方法就是一个先进的工艺。 β -紫罗兰酮具有优雅的幻想型香气，既是一种优良的香料，也是生产维生素 A 的基本原料和制造植物生长调节剂脱落酸（Absciscic acid）的基本原料。 β -紫罗兰酮生产时排放的废液可分离提取柠檬烯，由它可生产对异丙基甲苯（见第三章第五节），再进而合成驱蚊剂 *N*，*N*-二乙基甲苯酰胺（DETA，Deet），止血药氨甲苯酸，抗癌药甲基苄肼等药物。

本书对每个产品均提供了英文名、结构式、分子式和相对分子质量，产品制备方法和检验方法，产品的理化性质和用途，以及所用化工原料的简要理化性质和生产厂等内容。

阅读本书时，请注意下列事项：

（1）在植物名称后加注该植物的拉丁学名，目的是使读者能正确了解该植物。因为我国幅员广大，地域辽阔，故同物异名，异物同名现象时有发生。

(2) 配方组分的数量单位, 除特别注明者外, 均为质量分数。

(3) 本书引用的英文代号分别为:

LD₅₀ 半数致死量;

GB 中华人民共和国国家标准;

GB/T 中华人民共和国国家标准行业标准;

HG/T 中华人民共和国化工行业标准;

SH 中华人民共和国石油化工行业标准;

QB 中华人民共和国轻工业部标准;

沪 Q/QBH 上海日用化学工业公司企业标准;

津 Q/YQ 天津市轻工业局企业标准;

WS 中华人民共和国卫生部药品标准;

USP XXIII 美国药典 23 版;

FCC (Food chemical codex) 美国食用化学品法典;

EOA (Essential Oil Association) 美国精油协会。

(4) 本书在编写时参阅了国外专利, 其专利代号和国名如下: GB 英国专利; DE 德国专利; EP 欧洲专利; US 美国专利。

(5) 关于结构式的表示方法: 对于结构式比较复杂的有机化合物, 都写出其结构式; 对结构一般并且大多数读者都知道的化合物, 则不写出其价键了, 如乙醇 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。

(6) 一些产品的质量标准引用了国外标准, 其原因是国内还未收载, 或编著者还未找到。

本书在编写过程中, 承蒙全国优秀教师、全国医药教育先进工作者、高级讲师唐松云审阅, 并得到高级工程师王香球、刘德明、李剑, 工程师李平、农艺师郑晓降、张敏协助和提出宝贵意见, 魏欣参与了资料的整理工作。在此, 对他

们表示衷心的感谢！

本书在编写过程中，参阅和引用了《中国医药工业杂志》、《中国药学杂志》、《中草药》、《化学世界》、《日用化学工业》等刊物上发表的大量的文献资料。由于篇幅所限，不能一一列出。在此，仅向原资料作者表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

魏清培

目 录

第一章 植物提取物及其制品	1
第一节 青蒿素.....	7
第二节 甜菊甙.....	16
第三节 岩白菜素.....	23
第四节 左旋多巴.....	27
第五节 海藻酸钠.....	33
第六节 碘.....	45
第七节 甘露醇.....	49
第八节 芦丁.....	51
第九节 黄芩甙.....	61
第十节 罗汉果浸膏.....	66
第十一节 挥发油.....	69
第十二节 鞣酸蛋白.....	93
第十三节 皮炎洗液.....	97
第十四节 粉末香料.....	103
第十五节 西瓜霜.....	109
第十六节 银杏叶开发利用.....	111
第二章 动物生化制品	119
第一节 蛋白胨.....	124
第二节 胆酸钠.....	130
第三节 明胶.....	136
第四节 鹅去氧胆酸.....	160
第五节 溶菌酶.....	169

第六节	胆红素	176
第七节	胃蛋白酶	195
第八节	甲壳质	205
第九节	甲壳胺	213
第三章	精细化工产品	224
第一节	蚊虫驱避剂	224
第二节	尼泊金乙酯	248
第三节	高纯度 β -紫罗兰酮的生产方法	256
第四节	乙醇钠	271
第五节	对异丙基甲苯	276
第六节	尿囊素	286
第七节	硬脂酸钙	292
第八节	苯甲酸钠	295
第九节	D-木糖	299
第四章	其他产品(含医药、兽药)	306
第一节	半胱氨酸系列产品	306
第二节	左旋咪唑涂擦剂	317
第三节	噻乙醇	329
第四节	口腔溃疡膜	337
第五节	聚维酮碘	348
第六节	春雷霉素	353
第七节	固体酒精	366
第八节	纤维素吸水树脂	368
第九节	地毯香料	373
第十节	田菁胶	380
第十一节	氮甲苯酸	388
第十二节	氮甲环酸	400

第十三节	联苯苄唑	411
第十四节	乳酸钙	422
参考文献		433

第一章 植物提取物及其制品

植物的化学成分很复杂，普遍含有蛋白质、酶、糖类、淀粉、纤维素、树脂、油脂、蜡、树胶、鞣质、叶绿素及无机盐等。而具有强烈生理活性的生物碱、甙类、挥发油、有机酸、萜类、蒽醌、香豆素、氨基酸等其他化学成分，在植物体内的含量很少，多则百分之十几，少则百万分之几。植物化学成分多存在于植物细胞内，一般要通过溶剂去溶解，才能从植物中提取出来。不同的溶剂对化学成分的溶解是不一样的。选择溶剂的一般原则是：对需要的化学成分的溶解度大，对杂质的溶解度小，并且不与该化学成分起化学变化；价廉、易得、安全。常用的溶剂有下列几种：

水 价廉、易得、安全，对细胞的穿透力强，对极性大的成分（亲水性成分）有较好的溶解性。如生物碱盐、甙类、有机酸、鞣质、蛋白质和糖类等。但水的提取液易发霉，不易保存，且提取液中无机盐、蛋白质、糖和淀粉较多，对进一步分离带来困难。

乙醇 对细胞的穿透力较强，溶解范围广，提取液不易霉变。极性随乙醇的浓度而改变，乙醇浓度愈高极性愈小，乙醇浓度愈低极性愈大。乙醇是目前使用最广泛的提取溶剂，但乙醇易燃。

其他常用的有机溶剂有甲醇、丙酮、乙酸乙酯、氯仿、苯、乙醚、石油醚等。有机溶剂的选择性高，在提取中不易带入杂质，沸点低，易于浓缩回收。但在提取时损耗大、易

燃、价昂。有机溶剂一般都有一定程度的毒性。

溶剂对化学成分的溶解、难溶、不溶都是相对的，还受到溶剂用量、溶剂温度及其他成分或杂质等因素的影响。所以，在提取分离时，应根据具体情况，针对具体要提取分离的对象加以选择。常用溶剂的极性大小如下：

水 > 甲醇 > 乙醇 > 丙酮 > 乙酸乙酯 > 氯仿 > 苯 > 乙醚 > 石油醚。

一、植物提取物的提取方法

常用的提取方法有浸渍法、渗漉法、回流提取法和水蒸气蒸馏法。

1. 浸渍法

把植物的粉末或碎片置于适宜的容器中，加入适宜的溶剂（一般多用水或稀乙醇，以能浸透粉末并稍有过量为度）对植物进行浸渍。溶剂由于扩散、渗透作用而逐渐渗入细胞内，使可溶性的物质溶解而提取出来。必要时，可更换新的溶剂、反复浸渍提取。此法简单易行，但周期长，浸出率不高。如用水为溶剂，必须加入适当的防腐剂（如少量的甲苯、甲醛、氯仿等），以免提取液发霉变质。

2. 渗漉法

将植物粗粉装入渗漉筒内（渗漉筒为筒状，上面开口，下面有筛形板，底部有一小孔的容器），溶剂从上面加入，渗透粉末，从渗漉筒底部流出。由于不断地加入新溶剂，溶液便在渗漉筒中形成良好的浓度差，使扩散能较好地进行，故浸出效果优于浸渍法，其有效成分提取较完全，而且不需要另行分离渣滓。

渗漉筒中粉末装填的松紧程度及均匀与否对浸出效果影响很大。粉末应置于有盖的容器内，先用溶媒均匀润湿后，

放置 15min 至 6h，再装入渗漉筒中，以免因粉末吸湿引起体积膨胀而松动、裂缝。装填粉末时应层层压紧。装填完毕，粉末的表面用纱布或滤纸及碎石掩盖，以防添加溶媒时因液体的冲击而使粉末松动。

3. 回流提取法

此法采用回流提取加热的装置，利用冷凝方法将加热气化的溶剂变为液体，再回到溶剂提取物中，反复循环对植物进行提取，充分将有效成分提取出来。本法提取效率高，但遇热易被破坏的成分不宜采用此法。

4. 水蒸气蒸馏法

此法适用于挥发油的提取。即植物与水共煮或通入水蒸气，然后通过冷凝器冷凝收集蒸馏液。蒸馏液经过静置，使油水分层，再将油层分出即得。

总之，提取可在室温下进行，也可以加热。一般说来，冷提杂质较少，热提效率较高。对于冷时难溶、热时易溶的有效成分，必须采用热提。

二、植物提取物的分离方法

经过上述各种提取方法得到的植物提取物，往往体积很大。因此需要浓缩，使其浓度提高。此外，得到的提取物一般都是混合物，需要分离、精制，进一步除去杂质，方能得到需要的成分。具体的分离方法随其化学成分的性质不同而异。常用的分离方法有：

1. 溶剂分离法

一般是先将提取液浓缩得到浸膏，然后选用几种不同极性的溶剂，由低极性到高极性分步对浸膏进行提取分离，使总提取物中的各成分依其不同极性溶剂中的溶解度的差异而得到分离。同一溶剂，因在不同的提取温度下对各种成分

的溶解度不同，故利用溶剂的冷、热也可以分离不同极性的成分。此外，在植物的提取液中加入另一种溶剂，使提取液中的某些成分析出，也可进行分离。例如，水提取液中的蛋白质、糖、粘液质较多，可在水提取液中加入一定量的乙醇，使树胶、粘液质、蛋白质等不溶于乙醇的成分析出，从而与其他成分分离。也可利用化学成分在不同酸碱条件下溶解度的差异，在提取液中加入适量的酸或碱进行分离。

2. 萃取法

此法是利用混合物中不同的化学成分在两种互不相溶的溶剂中的分配系数不同而达到分离的目的。分配系数是指某成分在两种溶剂中的溶解度之比，它代表了该成分在两种溶剂中溶解度的差异。当使用的溶剂总体积一定时，萃取的次数愈多，萃取的效率就愈高。所以，在萃取分离中，应根据被分离成分的性质和含量的多少来决定溶剂的用量和萃取次数，以达到最佳的分离效果。

萃取分离时，加入的溶剂必须与原来的溶剂互不相溶，以形成两相，例如水与苯、苯与乙醚等。

3. 沉淀法

在植物提取液中加入某些试剂，使其产生沉淀，以得到有效成分或去除杂质的方法即为沉淀法。例如，在浓缩的水溶液中，加入一定量的乙醇，可使不溶于乙醇的成分析出；某些成分在酸（或碱）中溶解，在碱（或酸）中沉淀，则可在提取液中加入适量的酸、碱而加以分离；明矾、石灰、氯化钙、氢氧化钡等试剂与某些成分生成铝盐、钙盐、钡盐以及络盐沉淀，可达到分离的目的；在水或稀醇中，中性醋酸铅可与有机酸、蛋白质、氨基酸、鞣质、酸性皂甙、部分黄酮形成难溶的铅盐或络盐沉淀；碱式醋酸铅除了能沉淀中性

醋酸铅能沉淀的成分外，还可以沉淀某些甙类、糖类及一些生物碱。铅盐既可沉淀有效成分，又可沉淀杂质。但采用沉淀法时，将沉淀分离后，溶液中多余的铅离子必须除去。

4. 重结晶法

它是精制固体化学成分最常用的一种方法。用溶剂将样品加热溶解，形成饱和溶液，趁热滤去不溶的杂质，滤液低温放置或蒸馏出部分溶剂，使有效成分达到饱和状态，再在低温下析出结晶，而可溶的杂质则留在母液中，因而结晶的纯度相对提高。采用本法时，选择一种合适的溶剂对结晶是很关键的。合适的溶剂最好能对有效成分在热时溶解度大，冷时溶解度小，而对杂质则冷热都不溶解或冷热全能溶解。事实上，很少能找到如此理想的溶剂。

植物提取物常含有色素，可加适量活性炭脱色，活性炭也可吸附树脂等杂质。其用量视活性炭的活性、所用溶剂的极性，以及所含杂质的量而定。

三、几种杂质的处理

一些杂质常给分离工作带来很大麻烦，因此在提取时应选择适当的方法尽量避免将杂质提出。由于杂质的性质不同，去除杂质的方法也不同。

1. 鞣质

能溶于水和乙醇，不溶于苯、氯仿等有机溶剂。因此，植物的水或乙醇提取液中常杂有大量的鞣质，这对提取亲水性成分往往影响很大。常用除去鞣质的方法有下列几种。

(1) 明胶沉淀法

鞣质能与蛋白质产生水不溶性的沉淀，因而将样品水溶液加4%明胶水溶液，至沉淀完全，过滤，滤液减压浓缩至小体积，加3~5倍乙醇，使过量的明胶沉淀，然后滤去沉淀。

(2) 生物碱沉淀法

常用咖啡因碱。将 1.5% 咖啡因碱水溶液加入到样品水溶液中至沉淀完全，过滤。滤液加氯仿振摇，除去过量的咖啡因，即得除去鞣质的水溶液。但要注意水溶液中其他成分是否会被氯仿提出，以免有效成分伴随杂质而被除去。

(3) 醋酸铅沉淀法

植物提取液中加入饱和醋酸铅水溶液至沉淀完全，鞣质即被沉淀。此法除了能沉淀鞣质外，其他许多物质也能被沉淀，故缺乏专一性。

(4) 氨水沉淀法

将含有鞣质的乙醇液，用氨水调至适宜的 pH 使沉淀完全，滤除鞣质即可。

2. 叶绿素

叶绿素是植物中普遍存在的绿色色素，能溶于一般的有机溶剂和碱水，较难溶于水。

植物用乙醇提取时，将提取液浓缩后加水，置于冰箱中，叶绿素一般可沉淀出来。如果植物用水提取时，提取液中的叶绿素可用苯或氯仿抽提除去。用碱水也能除去叶绿素，但要注意，只有在有效成分不溶于碱或对碱稳定时，才能使用。

3. 油脂、蜡、树脂

植物用石油醚或苯提取，可除去这些物质。

4. 蛋白质

蛋白质不溶于有机溶剂。因此，植物用有机溶剂提取时，蛋白质不会被提出。

植物的水溶液中，加甲醇或乙醇至一定浓度，可使蛋白质成沉淀析出。或采用铅盐法除去蛋白质。也可将植物的水

提取液加热煮沸，使蛋白质变性而沉淀。

5. 糖与淀粉

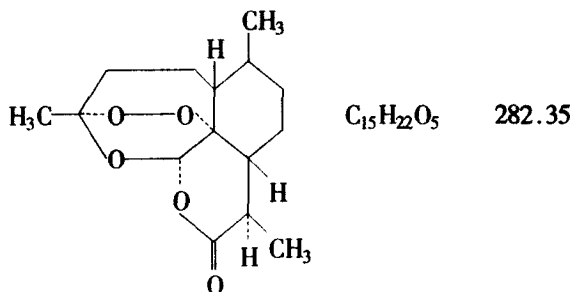
含有大量糖和淀粉的植物，一般避免用水来提取，以免提取液中含有大量的水和淀粉。若用有机溶剂提取，淀粉不会被提出。用甲醇或乙醇等极性溶剂提取时，有时会带出少量的糖。

第一节 青蒿素

青蒿素由菊科植物黄花蒿 (*Artemisa annua L*) 的叶提取而得。中医将青蒿作为清热解毒药。青蒿素有抗疟作用，也是抗疟药青蒿琥酯、青蒿醚、双氢青蒿素的原料。青蒿素在体内吸收快、分布广、排泄快。本品治疗间日疟、恶性疟平均疟原虫转阴时间快于另一抗疟药氯喹。

部分地区以茵陈蒿 (*Artemisia Capillaris Thunb.*)、牡蒿 (*A. Japonica Thunb*)、南牡蒿 (*A. eriopoda Bunge.*) 和滨蒿 (*A. Scoparia Waldst. et Kit.*) 作为青蒿使用。据报道，只有黄花蒿才含青蒿素，并具有抗疟作用。

一、结构式、分子式和相对分子质量



二、产品的理化性质

无色针状结晶，味苦。在丙酮、醋酸乙酯、氯仿、苯和冰醋酸中易溶，在甲醇、乙醇、稀乙醇、乙醚及石油醚中溶解，在水中几乎不溶，微溶于油。

半数致死量 LD_{50} 小鼠口服 4 228mg/kg；大鼠口服 5 578mg/kg。肌肉注射小鼠 3 840mg/kg，大鼠 2 571mg/kg。

三、原料的理化性质

黄花蒿 一年生草本，高可达 1.5m。全体近于无毛，茎直立，呈圆柱形，表面具纵浅槽，幼时绿色，老时变为枯黄色。茎叶互生，3 回羽状细裂，裂片先端尖，叶轴两侧有狭翅，头状花序、球形、下垂。花均为管状花、黄色。花期 8~10 月，果期 10~11 月。全国大部分地区有产。目前在全国大部分地区均作青蒿使用。

乙醇 又名酒精，无色易挥发易燃液体，沸点 78.5℃，凝固点低于 -130℃，易溶于水，与大多数有机液体相溶。

氯仿 易挥发、带甜味的液体，沸点 61~62℃，相对密度 1.484 (20℃)。

四、生产方法

从植物青蒿中提取。在青蒿未开花前 (5~9 月) 采取嫩枝叶，因此时植物中青蒿素含量较高。

不同部位的叶中，青蒿素的含量不同。植株上部 > 中部 > 下部，且嫩叶比老叶含青蒿素多。不同季节青蒿素的含量也不同，花苞出现前，青蒿素的含量最高，花苞出现后青蒿素含量迅速下降。一般在 7 月中旬至 8 月中旬，叶中青蒿素含量最高。

青蒿素为倍半萜内酯化合物，具有过氧基团，易受湿、热和还原性物质的影响而分解。植物久贮后青蒿素的含量比