

高等职业院校/教学改革/教材

# 中药鉴定

• 于海帅 主编  
• 陈立波 主审



ZHONGYAO  
JIANDING



化学工业出版社

高等职业院校教学改革教材

# 中 药 鉴 定

于海帅 主编

陈立波 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材分为5个学习项目，共15个学习任务。学习项目按照中药的来源分类，分为植物类中药的鉴定、动物类中药的鉴定、矿物类中药的鉴定、其他类中药的鉴定、中成药的鉴定。收录常见中药100余味，包括中药的来源、产地、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定等内容，几乎每味中药都配有图片。而且，本教材选取常用药材及药品为对象，将具体实验项目列入相应学习任务之后，体现“教学做”的特点。

本书为高职高专制药类专业教材，也可作为参加全国执业中药师资格考试的人员、制药类专业师生、基层中药生产收购、饮片加工人员及中药爱好者参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

中药鉴定/于海帅主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-122-24274-7

I. ①中… II. ①于… III. ①中药鉴定学-教材  
IV. ①R282.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第128541号

---

责任编辑: 陈有华 刘心怡  
责任校对: 边 涛

文字编辑: 周 侗  
装帧设计: 尹琳琳

---

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张10½ 字数256千字 2015年9月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究



# 前言

---

中药鉴定是制药类专业的一门职业核心课程。中药鉴定教材是以高等职业院校中药制药技术专业教学标准为依据,以现行《中华人民共和国药典》(一部)为指南,结合高职院校中药类专业教学改革实际,由长期从事中药鉴定教学和实践工作的教师及企事业单位专家编撰而成。

本教材以适应我国制药类专业高等职业教育改革和发展的需要为目标,以全面推进素质教育为目的,力求体现职业教育特色,注重教材整体内容的优化和创新,同时反映中医药高等职业教育和中药鉴定学科发展的最新成果,突出制药类专业高职人才岗位的职业性、服务的社会性和技能的高级性。在编写中力求做到文字简练,图文并茂,表述准确,使用方便。

本教材分为5个学习项目,共15个学习任务。学习项目按照中药的来源,分为植物类中药的鉴定、动物类中药的鉴定、矿物类中药的鉴定、其他类中药的鉴定、中成药的鉴定等5个项目。收载常见中药100余味,包括中药的来源、产地、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定等内容,几乎每味中药都配有图片。而且,本教材选取常用药材及饮片等为对象,在15个学习任务之后都配有相应的鉴定项目,体现“教学做”结合的特点。

本书为高职高专制药类专业的教材,也可作为参加全国执业中药师资格考试的人员、制药类专业师生、基层中药生产收购、饮片加工人员作为培训教材及中药爱好者参考。

本教材由吉林工业职业技术学院于海帅主编,吉林鹿王制药有限公司孟宪菊担任副主编,吉林工业职业技术学院谭舒心、王宏、刘彬,吉林市中西医结合肛肠医院白栋岩等参编。于海帅、谭舒心编写学习项目1;孟宪菊、王宏编写学习项目2;孟宪菊、刘彬编写学习项目3;于海帅、孟宪菊编写学习项目4;于海帅、白栋岩编写学习项目5。全书由吉林工业职业技术学院陈立波主审,并提出宝贵建议,在此表示感谢。

由于时间仓促和水平有限,书中难免存在缺点和不足,敬请读者提出宝贵意见。

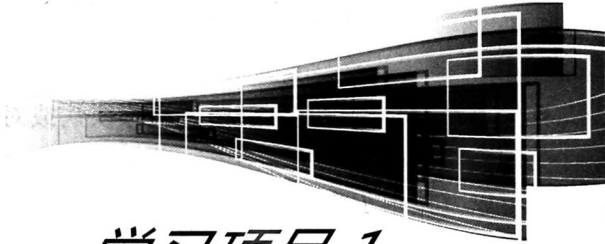
编者

2015年3月



# 目录

	<b>学习项目 1 植物类中药的鉴定</b> .....	<b>1</b>
	学习任务 1 植物类中药概述 .....	2
	学习任务 2 根及根茎类中药的鉴定 .....	11
	学习任务 3 茎木、皮类中药的鉴定 .....	51
	学习任务 4 叶、花类中药的鉴定 .....	65
	学习任务 5 果实、种子类中药的鉴定 .....	78
	学习任务 6 全草类中药的鉴定 .....	99
	学习任务 7 树脂类、藻菌地衣类中药的鉴定 .....	112
	<b>学习项目 2 动物类中药的鉴定</b> .....	<b>123</b>
	学习任务 1 动物类中药概述 .....	124
	学习任务 2 动物类中药的鉴定 .....	125
	<b>学习项目 3 矿物类中药的鉴定</b> .....	<b>143</b>
	学习任务 1 矿物类中药概述 .....	144
	学习任务 2 矿物类中药的鉴定 .....	147
	<b>学习项目 4 其他类中药的鉴定</b> .....	<b>153</b>
	学习任务 1 其他类中药鉴定概述 .....	154
	学习任务 2 其他类中药的鉴定 .....	154
	<b>学习项目 5 中成药的鉴定</b> .....	<b>159</b>
	学习任务 1 中成药鉴定概述 .....	160
	学习任务 2 中成药的鉴定 .....	161
	<b>参考文献</b> .....	<b>164</b>



# 学习项目1

## 植物类中药的鉴定

### 学习目标

1. 掌握植物类中药鉴定的依据、一般程序、真伪鉴定的方法和品质的优劣评价方法及有害物质的检查。
2. 熟悉植物类中药的入药部位及各部位的鉴定要点；熟悉显微鉴定、理化鉴定的一般程序。
3. 了解植物类中药鉴定的先进技术及发展趋势。



## 学习任务1 植物类中药概述

自然界中许多植物具有预防、治疗疾病或对人体有保健的功能，这些植物统称为药用植物。药用植物的根、根茎、茎木、茎皮、根皮、叶、花、果实、种子、全草等部位具有药用价值，可以直接用于临床或经过炮制入药，这些中药就属于植物类中药。

### 一、植物药的资源

我国土地幅员辽阔，东西南北地理环境和气候条件各异，高山、丘陵、草原、湖泊等不同地形以及寒带、温带、亚热带和热带等不同气候带分别蕴藏着各种不同的天然植物资源。据全国中药资源普查报告统计，迄今为止我国已有植物药 11146 种，占有所有中药资源的 87%。许多著名的道地药材如麻黄、五味子、冬虫夏草等即采自野生的药用植物。所谓道地药材是指特定的产地所出产的历史悠久、品质优良、生产与加工技术精良、优质高产的著名药材。如川黄连、云三七、宁夏枸杞子、甘肃当归、山西党参、内蒙古黄芪、吉林人参、怀地黄、亳白芍、杭白菊、苏薄荷、广藿香、辽细辛、建泽泻、凤丹皮、济银花等均为驰名中外的常用道地药材。

在当今天然中药资源逐年下降的严峻现实面前，人类只有利用现代科学技术和方法加强对天然中药资源进行多层次、多功能、全方位的综合开发和利用，才能满足中药产品的市场供应。据不完全统计，我国目前引种栽培的植物药有 200 多种。为了规范中药材种植，生产绿色无公害中药，促进中药的标准化和现代化，国家于 2002 年 6 月 1 日起颁布和实施了“中药材生产质量管理规范”（GAP）。此后，全国建立 GAP 药材生产基地 600 多个，栽培面积约  $40 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，年产药材  $3.5 \times 10^8 \text{ kg}$ ，大面积种植的品种达 250 多种，它标志着我国人工栽培植物药的发展规模和水平上了一个新台阶，为进一步生产中药饮片和中成药奠定了基础。

### 二、植物药的采收与产地加工

#### （一）植物药的采收

药用植物在不同的生长发育阶段、不同的器官中，其有效成分的种类及含量不同，同时受气候、产地、土壤等多种因素的影响。科学采收应包括：药用植物的药用部分中有效成分积累动态和生长发育阶段这两个指标，既要考虑有效成分的含量，又要注意产量，同时对含毒性成分的药用植物还要注意在毒性成分含量较小时采收，以获得优质高产安全的中药。因此，植物药的品质与其采收时间、采收方法及采收部位密切相关。

##### 1. 采收时间

（1）根和根茎类 地上部分将枯萎（秋）或春初刚露苗时采收，此时贮存营养物最丰富，有效成分最高。倒苗较早的在夏末采收。

（2）茎木类 秋冬：关木通、大血藤、首乌藤、忍冬藤（藤茎）。全年：苏木、降香、沉香（心材）。

(3) 皮类 多数春末夏初,如黄柏、厚朴、秦皮,此时形成层分裂快,伤口易愈合;少数秋冬,如川陈皮、肉桂,此时成分含量多。

(4) 叶类 开花前或果实未成熟前,春夏光合作用旺盛期采收,如艾叶、臭梧桐叶。桑叶:冬季采收。

(5) 花类 花蕾:金银花、槐花、辛夷、丁香。初花:洋金花、金花(蒲黄、松花粉)。盛花:菊花、西红花。

(6) 果实、种子类 幼果:枳实、青皮。近成熟:瓜蒌、栀子、山楂。成熟经霜:山茱萸(变红)、川楝子(变黄)。种子:成熟果实的种子。

(7) 全草 幼苗:茵陈。茎叶盛时:青蒿、穿心莲、淡竹叶。开花:益母草、荆芥、香薷。

## 2. 采收方法

正确的采收方法能保持中药的有效成分和外形美观。花类中药如槐米、金银花、菊花等,手工摘取较机器采收更能获得品质良好而一致的花朵。地下器官采挖时应注意避免损伤。含鞣质的树皮类中药或须去除外皮的根及根茎类中药,采收加工时忌用铁器,以免引起表面颜色的变化,如肉桂、川楝皮、山药等。

## 3. 采收药用部分

有效成分在植物体的不同器官,甚至同一器官的不同部分分布是不同的。例如,槐树以花中有效成分高,人参中人参皂苷含量高低顺序依次为:韧皮部>木栓层>木质部。不同的药用部分不仅有效成分含量有较大的差异,而且化学成分的种类也有所不同。例如,麻黄草质茎中主要含有麻黄碱,有升压作用;而麻黄根中则不含麻黄碱,而含麻黄考宁及麻黄新碱A、B、C,呈降压作用。

## (二) 植物药的产地加工

中药采集后,除少数要求鲜用,如鲜地黄、鲜石斛、鲜芦根等,绝大多数需在产地进行一些简单的加工,促使干燥,符合商品规格,保证中药质量,便于包装贮运,一般要求形体完整、含水量适度、色泽好、香气散失少、不变味、有效成分破坏少等。

常见的加工及干燥方法如下。

### 1. 拣、洗

拣除非药用部位,洗去泥沙,种子须筛去果壳。芳香药材不用水洗。揉搓打光,如党参、光山药等。

### 2. 切片

便于干燥,缩小体积,便于运输,如鸡血藤、木通、大血藤、山楂、木瓜等切片。挥发性成分、易氧化的成分不宜切片,如当归、川芎、槟榔、麻黄。

### 3. 煮、蒸、烫

含浆汁、淀粉的药材不易直接干燥,须经烫煮。烫煮可防虫卵,易于保存。白芍、莪术蒸至透心,天麻、红参蒸透,太子参略烫,黄精、玉竹、地黄熟制起滋润作用。

### 4. 熏硫

山药、白芷、川贝母等干燥前后用硫黄熏制,使色泽洁白,防止霉烂。

### 5. 发汗

有些药材在加工过程中用微火烘至半干或微煮、蒸后,堆置起来发热,使其内部水分往

外溢，变软、变色、增加香味或减少刺激性，有利于干燥，这种方法习称“发汗”，如厚朴、杜仲、玄参、续断等。

## 6. 干燥

含挥发油类、花草、叶类、全草类或易变色、变质的药材，均不易烈日下暴晒或高温下烘干，均应阴干。烘干的温度以 50~60℃ 为宜，对成分无影响，又能抑制酶活动。多汁果实类可 70~90℃ 干燥。

## 三、植物药的贮藏保管

植物药的品质优劣，除与采收加工是否得当有关外，还与贮藏保管有直接的关系。如果贮藏不当，植物药就会产生不同的变异现象，降低质量，影响疗效。

### (一) 贮存中的变质现象

#### 1. 虫蛀

多种害虫，其中螨危害最大。螨属节肢动物门，蛛形纲蜱螨目中的小动物大小介于 0.3~1mm，种类很多。药材和中成药都可寄生，染有螨的药物短期内发霉变质，服后引起消化系统、泌尿系统、呼吸系统的疾病。螨类及虫卵的检查，螨类生长适宜温度 25℃，相对湿度 80% 以上，繁殖时间 5~8 月，繁殖温度 16~35℃。易虫蛀植物类药材有：①含脂肪油（苦杏仁、桃仁、柏子仁）；②淀粉（白芷、山药、薏苡仁）。

含辛辣成分的药材一般不易虫蛀，如胡椒、花椒等。

#### 2. 生霉

防霉的主要措施是控制仓库的温度及湿度。另外，一般药材的含水量应控制在 13% 以下。有效成分易水解的药材，其含水量应在 6.0% 以下，如洋地黄等。仓库的相对湿度应小于 70%，温度应在 25℃ 以下。

#### 3. 变色

中药的变色常伴随着有效成分的变化，因而影响中药的品质，影响疗效。

#### 4. 走油

含有多量脂肪油的中药，在温度高的情况下，其中油分容易向外渗出，从而使中药表面呈现油样的光泽，称为“泛油”或“走油”，也常伴随着变色和变质。“走油”原因有：①贮存不当油分外溢（如柏子仁）；②受潮、变色、变质后表面呈现油样变化。

#### 5. 跑味

含挥发油的中药，如薄荷、紫苏、荆芥等，在温度较高的情况下，挥发油易散失，从而使香气减弱，称为“跑味”，往往其药效也降低。

### (二) 贮存注意事项

#### 1. 仓库管理

入库检查：污染严重的不入库。

定期检查：执行“先进先出、近期先出、易霉易变先出”的原则。

分库保管：贵重、毒剧、麻醉植物药应有具体标识，并采取双人双锁制度。

科学配置：“对抗同贮法”，丹皮与泽泻放一起，泽泻不虫蛀，丹皮不变色。

#### 2. 虫害防治

杀虫剂使用时应注意，防毒，戴防护面具。



### 3. 气调养护

塑料帐内充入  $N_2$  或  $CO_2$ 。有的地区经验：在一定温度、湿度下可有效杀死螨类。

## 四、植物药的鉴定

### (一) 鉴定的依据、程序和中药拉丁名

#### 1. 药典和其他国家标准

(1) 《中华人民共和国药典》(简称《中国药典》) 1953 年版、1963 年版、1977 年版、1985 年版、1990 年版、1995 年版、2000 年版、2005 年版、2010 年版、2015 年版。除 1953 年版, 1963 年版至 2000 年版分为一、二部, 2005 年版至 2015 年版分为一、二、三部, 一部收载中药材和成方制剂。

(2) “中华人民共和国卫生部药品标准”、“部颁标准” 1963 年、1992 年部颁标准《中药材》第一册。《部颁进口药材标准》(未公开发行)。

(3) 地方药品标准(已取消, 仅供参考) 省、自治区、直辖市药品标准。

#### 2. 鉴定的程序

##### (1) 取样

① 核对标签: 品名、产地、批号、规格、等级、包装或标志是否相符。

② 检查样品完整性、清洁程度、水迹、霉变、污染状况。

③ 取样注意代表性, 大批药材, 不但各包件可能有差异, 同一包件中不同部位也可能有差异, 选择不同包件、包件的不同部位取样, 贵重药材逐件取样。

④ 取样量=鉴定用量+留样量(复核、重复分析)。个大: 1kg; 个小种子类: 5~10g。

(2) 鉴定 采用恰当的鉴定方法进行鉴定操作。

(3) 检验报告 如实填报检验报告。

#### 3. 中药拉丁名

中药有了拉丁名, 可进一步统一中药名称, 防止混乱, 有利于对外贸易和国际学术交流。

药用部位(第一格)+药品(第二格)

Rhizoma	Coptidis	黄连
Folium	Eryobotryae	枇杷叶
Semen	Strychni	马钱子

(1) 一属一个品种入药, 或多品种入药, 一般用属名。

(2) 一属中不同品种作不同药材时, 除一种外, 均需加种名。

如: Radix Angelicae Sinensis 当归

Radix Angelicae Pubescentis 独活

Herba Asarie 细辛

Herba Asari Forbesii 马蹄细辛(杜衡)

(3) 药用不同部位入药或不同属植物入药加 et (和) seu (或)。

如: Radix et Rhizoma Rhei 大黄

Herba Erodii seu Geranii 老鹳草

(4) 拉丁名中的形容词位于最后。

如: Semen Armeniacae Amarum (苦杏仁)  
Semen Sojae Preparatum (淡豆豉)

(5) 习惯用法。

如: Pericarpium Granati (石榴皮, 用种名)

## (二) 鉴定方法

四大鉴别, 各种方法有其特点和适用对象, 如全草、根、粉末; 有时需几种方法配合运用。

### 1. 来源鉴别 (基源鉴定)

(1) 观察植物形态 观察特征, 采集有花果标本。单纯靠营养器官是不够的, 有时易得出错误结论。重点采集完整繁殖器官。

(2) 核对植物学文献 植物志、图鉴、植物分类学报、补编, 必要时查对原始文献。

(3) 核对标本 (最好到植物所等权威部门) 注意同种植物在不同生长期的形态差异, 必要时请专家协助鉴定。

### 2. 性状鉴别

宏观观察方法, 观察的深度与分析水平、思想框架有关。

形状: 形状一般较固定, 注意经验鉴别术语, 如“蚯蚓头”、“枣核芽”等。

大小: 种子果实变化幅度较小, 沙苑子 2.5mm, 草沙苑 3mm。

颜色: 海金沙棕红色, 掺砂呈淡棕色。

表面: 光滑程度, 有无毛茸 (叶、果、种子)、皱纹、鳞毛 (金毛狗脊)。

质地: 指软硬坚韧、疏松假密、黏性和粉性等程度。南沙参质轻松、断面裂隙——“松泡”。山药, 含淀粉粒多, 折断淀粉容易飞扬——“粉性”。当归, 柔软, 含油而润泽——“油润”。郁金经蒸煮加工, 质硬, 断面透明有光泽——“角质”。

断面: 与结构有关。淀粉粒多——平坦; 纤维多——纤维性; 石细胞多——颗粒性。

纹理: 形成层环、单子叶结构、双子叶结构、菊花心、筋脉点、车轮纹、罗盘纹。

气味: 强烈刺激性和毒性药材, 口尝要小心, 尝后吐出, 漱口和洗手。麻舌的药材: 南星、半夏、乌头、一支蒿。

水试: 西红花——黄色; 秦皮——碧蓝色荧光; 葶苈子、车前子、光明子加水体积膨胀、种子黏滑。

火试: 海金沙——燃烧有爆鸣声, 且有闪光; 青黛——燃烧有紫色烟雾。

### 3. 显微鉴定

(1) 制片方法 横切片、纵切片 (徒手、滑走、石蜡切片); 表面片、粉末片、组织解离制片。

(2) 封藏试剂

① 水、稀甘油、斯氏液: 观察淀粉粒、油润、菌丝。

② 水合氯醛: 观察组织、晶体; 溶解淀粉粒、蛋白质、叶绿体、树脂、挥发油, 使收缩膨胀。

③ 5% KOH 切片清洁液: 溶解淀粉粒、蛋白质, 使之膨胀, 增加透明度。处理后应立即洗去碱液, 封藏, 以免长时间破坏组织。

④ 等量乙醚乙醇液: 脱脂剂, 除去种子中脂肪油、挥发油及树脂等, 观察糊粉粒。

⑤ 氯化碱液：漂白剂，对颜色浑暗的切片可漂白，除去叶绿素。

(3) 细胞壁和细胞后含物的检查

① 木化 浓盐酸+间苯三酚，红色。

② 纤维素 氯化锌碘液，蓝色或紫色。

③ 淀粉粒  $I_2$ ，蓝色。

④ 糊粉粒  $Hg(NO_3)_2$ ，砖红色。

⑤ 油滴 苏丹Ⅲ，红色。

⑥ 草酸钙  $50\% H_2SO_4$ ，针状结晶（硫酸钙）。

⑦ 碳酸钙  $HCl$ ，溶解+ $CO_2 \uparrow + CaCl_2$ 。

⑧ 硅质块  $HF$ ，溶解， $CaF_2$ 。

⑨ 黏液质、树胶 镣红，染成红色。

(4) 扫描电镜、超微分析 立体感、真实感强，丰富显微鉴定内容。花粉粒、种子表面具有分析价值。

#### 4. 理化鉴定

(1) 物理常数测定（密度、黏稠度、硬度等） 相对密度：蜂蜜 1.349 以上，薄荷油 0.89~0.91；竹黄粉末（过 4 号筛）10g，体积大于 35ml（轻泡）。

(2) 膨胀度  $S = \frac{V}{W}$ ，每 1g 药材在溶剂中的体积（ml）。北葶苈子 (12) > 南葶苈子 (3)。

(3) 色度 检查白术走油情况。

精密称取最粗粉 2g，加 55% 乙醇 50ml，用稀盐酸调节 pH2~3，振摇 1h，离心 15min，取上清液 10ml，与对照液比，不显得较深。

(4)（泡沫指数）溶血指数 用标准皂素比较。

溶血指数应说明温度和动物血，以能产生溶血的最低浓度说明之。

(5) 微量升华 大黄素、丹皮酚、安息香酸。

属于显微化学反应，迅速提取出来，进行有选择的反应。

(6) 荧光反应 黄连木部金黄色荧光；秦皮，日光下，天蓝色荧光；银柴胡醇溶液，蓝色荧光；芦荟水溶液，硼砂，绿色荧光。

(7) 显微化学反应

① 柴胡横切片 无水乙醇-硫酸，黄绿色-绿色-蓝色（柴胡皂苷）（次生韧皮部以外）。

② 黄连粉末 95% 乙醇+30%  $HNO_3$ ，小檗碱针簇状结晶。

(8) 一般测定

① 灰分测定

a. 生理灰分：将中药粉碎高温炽灼，其细胞组织及其内含物形成的灰分。

b. 总灰分：药材生理灰分+所附无机残渣。

c. 酸不溶性灰分：药材灰化后，用 10%  $HCl$  洗涤，所得灰分。

生理灰分中  $CaSO_4$  含量多且差异大，用  $HCl$  除去。生理灰分中的钙盐，总灰分中泥沙、杂质等硅酸盐保留，以评定质量。

② 水分测定 不同的中药材对水分的含量要求不同，一般分 9%、11%、13%、15% 等几个水平。

③ 浸出物测定 包括挥发油、总黄酮、总皂苷、总鞣质测定等。

(9) 指纹定性分析 常用方法包括 TLC、UV、IR、GC、HPLC 等。

(10) 含量测定 常用方法包括 TLC、HPLC、GC、UV 等。

(11) 有害物检查 有机氯农药 [DDT、BHC (六六六)]；有机磷农药；黄曲霉素，溶于  $\text{CHCl}_3$ 、甲醇，不溶于乙烷、乙醚、石油醚，有强荧光。

(12) 微量元素分析 游离态→有机络合体。

### (三) 中药鉴定的难点和空白

① 同一药材，来源于同属不同品种，性状、结构相似。如党参属、沙参属、铁线莲属、钩屯属、石斛属、黄精属。

② 同种药材不同地区产品。

③ TLC 和含量测定只一小部分。

④ 动物药的鉴别，如阿胶、龟板、蛇胆等的鉴别，难点较多。

⑤ 未知药材鉴别及检索。已知形状、结构、粉末、其药名或范围。

⑥ 未知粉末鉴别。

### (四) 中药鉴定新技术、新方法

#### 1. 色谱法

色谱法是在 20 世纪初产生，于 60 年代开始用于中药分析，经逐步完善最后列入 1977 年版《中国药典》，且在以后各版药典的中药和成方制剂中的应用比例迅速上升，成为中药鉴别最主要的方法之一。色谱法包括：薄层色谱法 (TLC)、薄层扫描法 (TLCS)、高效液相色谱法 (HPLC)、气相色谱法 (GC)、气质联用法 (GC-MS)。

#### 2. 光谱法

鉴别中药的原理：选择某一波段波长，以此通过中药的粉末或提取液，测定中药对这一波段波长的吸收并记录其吸收光谱。光谱法包括：紫外光谱法 (UV)、导数光谱法 (DS)、红外光谱法 (IR)、荧光光谱法 (FP)、核磁共振波谱法 (NMR)、质谱法 (MS)。

#### 3. X 射线衍射法

理论基础：当对某物质（晶体或非晶体）进行衍射分析时，该物质被 X 射线照射产生不同程度的衍射现象，物质组成、晶型、分子内成键方式、分子的构型、构象等决定该物质产生特有的衍射图谱。X 衍射图谱分析可以给出待测中药材全体成分的衍射图形及衍射峰值，将衍射信息进行傅里叶变换，可获得每一中药的较为简单且又能反映药材整体结构特征的图谱。该方法适用于结晶度较强的矿物类药和部分动植物类药的鉴别。

#### 4. 近红外漫反射光谱技术

近红外光谱包含了大多数类型有机化合物的组成和分子结构的信息。借助于化学计量学中的多元统计、曲线拟合、聚类分析、多元校准等方法定标，将其所含的定性、定量信息提取出来，能够用于中药材的鉴别。

#### 5. 扫描电镜技术

是一种超微鉴定方法。扫描电子显微镜的分辨率较光学显微镜高数万倍，能够观察药材表面的细微特征，而且立体感强，样品制作简单。目前主要应用于药材花粉粒、叶表面、种皮表面的鉴定研究。

## 6. 热分析法

是研究样品及参比物在相同环境下等速加温时，两者的温度与时间或与加热温度的变化关系的方法。分析的结果用热谱图表示，比较两者热谱图的差异，以达到鉴别中药的目的。按分析内容分为：热重量法 [热量法 (TG)]、差示热量分析法 [差热分析法 (DTA)]、差示扫描量热法 [差动法 (DSC)]。在中药鉴别分析中，差热分析法最为常用。

## 7. 电分析法

示波极谱法：中药提取液中所含的化学成分，有的是电活性物质，利用示波极谱滴定仪可测得其  $dE/dt-E$  曲线，不同药材其曲线上出现切口和示波图形是不同的，可达到鉴别目的。等电点法：通过测量氨基酸的等电点来鉴别蛋白质类中药。

## 8. 电泳技术

中药中的一些带电荷的成分如有机酸、蛋白质、多肽、氨基酸、生物碱和酶等在一定强度的电场中，在相同的时间内，由于各成分的电荷性质、电荷量和分子量不同，造成泳动方向（向正极或负极）、速度和距离等不同，结合谱带条数和染色结果达鉴别的目的。

电泳的种类：醋酸纤维素薄膜电泳、聚丙烯酰胺凝胶电泳 (PAGE)、琼脂糖凝胶电泳、十二烷基硫酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳 (SDS-PAGE)、等电聚焦电泳 (IFE)、高效毛细管电泳 (HPCE)。

## 9. 分子生物学技术

聚合酶链反应 (PCR)：是 1985 年发明的一种模拟自然 DNA 复制过程的快速体外 DNA 片段扩增技术，又称无细胞分子克隆技术，获得 1993 年诺贝尔化学奖。该技术的问世，为中药鉴别提供了一条新途径。PCR 能将药材中提取的痕量 DNA 扩增到足以供检测和分析的数量。在 PCR 基础上延伸出的鉴定方法有很多种，如 RFLP、RAPD、AP-PCR、AFLP、SSR、DNA 测序等。其中，随机扩增多态 DNA 法 (random amplified polymorphic DNA, RAPD) 最为普通，它无需专门设计扩增反应引物，也无需预先知道被研究生物基因组的核苷酸序列，尤其是在目前绝大多数动植物类中药没有基因组 DNA 资料的情况下，RAPD 技术有很强的通用性，它最适于种下居群 (品种) 间的差异，也适用于种间和个体间。基因芯片 (gene chip) 又称 DNA 微阵列，是一种新型分子生物技术。于 20 世纪 80 年代提出，90 年代初期迅速发展，近几年用于中药的品种鉴定。应用这一技术的前提是应用分子生物学技术找出待鉴定中药的特定寡核苷酸序列，并将其集成在芯片上，然后提取样本 DNA 进行扩增，荧光标记后与芯片杂交，若样本中存在与之互补的序列即可检测出来，从而达到鉴定的目的。基因芯片技术的优点是在一块芯片上同时点上成千上万个探针，进行大规模的药材鉴定，大大节约时间和精力，减少随机误差，提高鉴定效率。以遗传物质为基础的分子生物学方法弥补传统鉴定方法的不足，成功地鉴定中药的物种，但不鉴定优劣，因而不能取代中药化学成分指纹图谱等的鉴定。

## 10. 免疫技术

不同的动植物药材含有不同的特异蛋白，利用该特异蛋白为抗原制备的特异抗体与检品中的特异抗原结合产生沉淀反应来鉴别药材的真伪称为免疫鉴别。尤其适合亲缘关系比较近的动物药的基源鉴别。免疫鉴别还有酶标法和单克隆抗体法。

## 11. 中药生物效应鉴定法

在中医药理论指导下，以中药的归经、功能主治为线索，通过高效液相色谱、液-质联



用、气-质联用等现代分离分析手段和放射性配体、受体结合分析法研究中药活性成分对机体生物分子（受体）的作用，在此基础上建立国际承认的中药质量评价、控制方法。方法的表征体现为有效成分含量或有效成分半数有效浓度  $EC_{50}$  值、半效抑制浓度  $IC_{50}$  值、表观解离常数  $K_i$  值。

## 12. 化学模式识别法

模式识别在 20 世纪 60 年代末被引入到化学领域，它基于一个十分直观的基本假设，即“物以类聚”：同类或相似的“样本”间的距离应较近，不同类的“样本”间的距离应较远。这样就可以根据各样本间的距离或距离的函数来判别、分类，并利用分类结果预报未知。

模式识别法包括主成分分析法（PCA）、SIMCA 分类法、贝叶斯（Bayes）判别法、聚类分析法（CA）、模糊动态聚类分析法、人工神经网络技术（ANN）等，另外还有计算机图像分析技术（CIA）、导数谱线组法（DSUVG）等，这些方法通常是依据采集到的药材总成分提取物的大量光谱或色谱数据以及某些经量化后的指标，运用计算机对这些数据进行处理，去粗取精，去伪存真，从数据分析中获取能用于药材分析鉴别的有用信息，然后以计算机代替人对药材进行分析、鉴别、判断，进行分类和鉴别真伪。

（1）聚类分析法（CA） 它对一些观察对象（样品）依据某种特征加以归类分析，将性质相近的归入同一类，将性质差别比较大的分在不同的类，从而达到鉴别的目的。聚类分析很有实用价值，特别是当模式类数事先并不知道时更为有用。

（2）人工神经网络技术（ANN） 是一种模拟人脑功能的信息处理系统。它借鉴了人脑神经系统处理信息的过程，以数学网络拓扑结构为理论基础，以巨量并行性、高度容错能力、信息加工和储存的一体化以及自组织、自学习功能为特征。目前得到了广泛应用的一种网络是 BP（back propagation）。人工神经网络技术提取的特征能够全面反映原始数据的信息，采用人工神经网络处理中药化学模式识别数据，简单而直观。

（3）计算机图像分析技术（CIA） 图像分析是近 20 年来兴起的一门新技术，它可将不同层次二维图像用计算机进行处理，获取此图像的三维定量数据。在中药鉴定方面，它可将果实、种子、花粉或组织切片中的某一特征的形态用计算机进行处理，比较其形态差异，从而达到鉴别的目的。

## 五、显微鉴定实施

### （一）显微测定

#### 1. 目的要求

掌握显微测定尺的使用方法。

掌握显微测量的方法。

#### 2. 仪器、试剂、材料

仪器：目镜测微尺、载台测微尺、生物显微镜、酒精灯。

试剂：水合氯醛、甘油。

药材：大黄、肉桂。

粉末：大黄、肉桂。

### 3. 实验内容

测量大黄簇晶直径、肉桂纤维直径及长度。

### 4. 实验方法

(1) 装好测量目尺和物尺，按下列计算公式校对显微测量目尺。

$$\text{目尺每小格代表长度} = \frac{\text{物尺格数} \times \text{物尺每格长度}}{\text{目尺格数}}$$

(2) 取大黄、肉桂粉末，分别以水合氯醛透化装片，测量大黄簇晶直径、肉桂纤维直径及长度。

### 5. 作业

(1) 校对显微镜——目尺放大倍数。

(2) 测量大黄簇晶直径和肉桂纤维直径及长度。

## (二) 显微描绘

### 1. 目的要求

掌握显微描绘方法。

熟悉显微描绘器的使用及应用。

### 2. 仪器、试剂、材料

仪器：目镜测微尺、载台测微尺、显微描绘器、绘图板、生物显微镜。

试剂：水合氯醛、甘油。

药材：半夏、肉桂。

粉末：半夏、肉桂。

### 3. 实验内容

(1) 描绘半夏针晶、肉桂纤维和石细胞。

(2) 测量放大倍数。

### 4. 实验方法

(1) 取半夏、肉桂粉末，分别以水合氯醛透化装片。

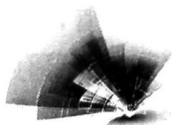
(2) 装好描绘目镜和描绘架。

(3) 描绘半夏针晶和肉桂纤维及石细胞。

(4) 测量放大倍数。

### 5. 作业

描绘半夏针晶和肉桂纤维及石细胞。



## 学习任务 2 根及根茎类中药的鉴定

根及根茎是植物的两种不同器官，具有不同的外形和内部构造。

## 一、根类中药的鉴定方法

### (一) 性状鉴别

根类中药包括药用为根或以根为主带有部分根茎的药材。

根没有节、没有节间和叶，一般无芽。根的形状通常为圆柱形或长圆锥形，有的为肥大块根，呈圆锥形或纺锤形等；少数根细长，集生于根茎上，如威灵仙、龙胆等，习称“马尾形”。根的表面常有纹理，有的可见皮孔；顶端有的带有根茎和茎基，根茎俗称“芦头”，上有茎痕，如人参等。根的质地有的质重坚实，有的体轻松泡；折断时有的呈粉性（含淀粉粒），或呈纤维性、角质状等。

一般双子叶植物根有一圈形成层的环纹，环内的木质部较环外的皮部大，中央无髓，自中心向外有放射状的纹理，木部尤为明显，外表常有栓皮。单子叶植物根有一圈内皮层的环纹；中柱一般较皮部为小，中央有髓部，自中心向外无放射状纹理，外表无木栓层，有的具较薄的栓化组织。其次，应注意根的断面组织中有无分泌物散布，如伞形科植物当归、白芷等含有黄棕色油点。

### (二) 显微鉴别

#### 1. 双子叶植物根

一般构造：最外层为周皮，由木栓层、木栓形成层及栓内层组成。栓内层通常为数列细胞，有的比较发达，又名次生皮层。维管束一般为无限外韧型，由初生韧皮部、次生韧皮部、形成层、次生木质部和初生木质部组成。初生韧皮部细胞大多颓废；形成层连续成环，或束间形成层不明显；次生木质部占根的大部分，由导管、管胞、木薄壁细胞或木纤维组成，射线较明显；初生木质部位于中央，其原生木质部束呈星角状，星角的数目随科属种类而不同，有鉴定参考意义，如怀牛膝为二个角，属二原型。双子叶植物根一般无髓。

特殊构造：少数根类中药的次生构造不发达，无周皮而有表皮，如龙胆；或表皮死亡脱落，由微木栓化的外皮层细胞行保护作用，称为后生表皮，如细辛；或由皮层的外部细胞木栓化起保护作用，称为后生皮层，如川乌；这些根的内皮层均较明显。少数根有明显的髓部，如龙胆、川乌等。

异常构造：多环性异型同心环维管束，如牛膝、川牛膝；皮层异型维管束，如何首乌；韧皮部与木质部交错排列，如大戟、南沙参；具内涵韧皮部，如华山参。

#### 2. 单子叶植物根

根一般均具初生构造。最外层通常为—列表皮细胞，无木栓层，细胞外壁一般无角质层。少数根的表皮细胞进行切线分裂为多层细胞，形成根被，如百部、麦冬等。皮层宽厚，占根的大部分，内皮层及其凯氏点通常明显。中柱与皮层的界限分明，直径较小。维管束为辐射型，韧皮部与木质部相间排列，无形成层。髓明显。

根类中药的横切面显微鉴别首先应观察结构，根据维管束的类型、有无形成层等，区分为双子叶或单子叶植物根。其次观察有无分泌组织，如桔梗、党参等有乳管，人参、三七等有树脂道，当归、木香等有油室；观察有无草酸钙结晶，如人参有簇晶，甘草有方晶，怀牛膝有砂晶，麦冬有针晶；观察内含物，如葛根（甘葛藤）含有多量淀粉粒，桔梗有的根含有菊糖而不含淀粉粒，天麻含有多糖颗粒；观察有无厚壁组织，如有无韧皮纤维或木纤维或石细胞。