



高等学校“十三五”规划教材

生药学与 天然药物化学实验

陈立娜 何立巍 / 主编
李琳 范君婷 / 副主编

SHENGYAOXUE YU
TIANRAN YAOWU HUAXUE SHIYAN



化学工业出版社

高等学校“十三五”规划教材

生药学与 天然药物化学实验

陈立娜 何立巍 / 主编
李琳 范君婷 / 副主编



化学工业出版社

·北京·

《生药学与天然药物化学实验》共分为四个部分。第一部分为“实验操作基础”，包括实验基本要求、实验基本操作与技术，其中实验基本操作与技术概述了生药的基源鉴定、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定以及天然药物常用提取、分离方法等。第二部分为“药用植物学的基础知识”，简要介绍植物的细胞、组织、器官，以及植物分类系统与分门别类。第三部分为“验证性实验”，共设有二十个实验，实验内容紧扣理论教学，通过让学生观察植物细胞、组织、器官的结构与特点，深入学习代表性重点生药的鉴别以及天然药物中各类化学成分的理化鉴定。第四部分为“综合性实验”，共设有十二个实验，涉及生药鉴别以及药材中有效成分的提取、分离、化合物鉴定和含量测定等内容，每个实验后附有一些较为灵活的思考题，启发思考，拓展思维。附录部分列举了重要生药的高清鉴别照片，供学生自学、课前预习或课后拓展使用。

《生药学与天然药物化学实验》可供医药院校药学、临床药学、制药工程、药物制剂、中药学及相关专业高年级本科生和研究生实验课教学使用，也可供从事药学工作各类专业人员及医药工作爱好者参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

生药学与天然药物化学实验/陈立娜, 何立巍主编. —北京: 化学工业出版社, 2019. 3
ISBN 978-7-122-33561-6

I. ①生… II. ①陈…②何… III. ①生药学-实验-教材②生药学-药物化学-化学实验-教材 IV. ①R93-33
②R284-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 024503 号

责任编辑: 褚红喜
责任校对: 杜杏然

装帧设计: 关 飞

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: 三河市延风印装有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13 $\frac{3}{4}$ 彩插 4 字数 346 千字 2019 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888

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: 38.00 元

版权所有 违者必究

《生药学与天然药物化学实验》

编写组

主 编：陈立娜 何立巍

副主编：李 琳 范君婷

编写人员：(以姓氏笔画为序)：

王 萌 (南京医科大学)

孙亚昕 (南京中医药大学翰林学院)

李 琳 (南京中医药大学翰林学院)

李园园 (南京医科大学)

何立巍 (南京中医药大学)

张丽颖 (南京医科大学)

张阿琴 (南京中医药大学翰林学院)

陈广通 (南通大学)

陈立娜 (南京医科大学)

范君婷 (南京医科大学)

范博义 (南通大学)

金 阳 (南京医科大学)

赵玉荣 (南京中医药大学翰林学院)

洪俊丽 (南京医科大学)

侯宪邦 (南京中医药大学翰林学院)

徐晓芳 (南京中医药大学翰林学院)

前言

生药学、天然药物化学是高等医药院校相关专业的主干课程，实验教学在课程学习中占有十分重要的地位。本书是依据《生药学》《天然药物化学》两门课程的教学大纲和人才培养需求，将具有内在紧密联系的两门课程有机结合，统一安排实验教学内容，增强实验教学的连贯性、渐进性和系统性，帮助学生全面理解天然药物相关实验的原理和过程，加强学生的实验设计能力、综合实验能力及研究创新能力。

全书分为四个部分。第一部分为“实验操作基础”，包括实验基本要求、实验基本操作与技术，其中实验基本操作与技术概述了生药的基源鉴定、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定以及天然药物常用提取、分离方法等。第二部分为“药用植物学的基础知识”，简要介绍植物的细胞、组织、器官，以及植物分类系统与分门别类。第三部分为“验证性实验”，共设有二十个实验，实验内容紧扣理论教学，通过让学生观察植物细胞、组织、器官的结构与特点，深入学习代表性重点生药的鉴别以及天然药物中各类化学成分的理化鉴定。第四部分为“综合性实验”，共设有十二个实验，涉及生药鉴别以及药材中有效成分的提取、分离、化合物鉴定和含量测定等内容，各院校可根据实际教学条件和教学计划对实验内容进行选择、调整，且每个实验后附有一些较为灵活的思考题，启发思考，拓展思维。附录部分简要列举了重要生药的高清鉴别照片，供学生自学、课前预习或课后拓展使用。

本书内容丰富，比较全面系统，适用性广，生药的鉴别、活性成分、质量标准等内容与《中国药典》（2015版）紧密结合，可供医药院校药学专业、临床药学专业、制药工程专业、药物制剂专业、中药学及相关专业高年级本科生和研究生实验课教学使用，也可作为从事药理学工作各类专业人员及医药工作爱好者的参考工具书。

在本书编写过程中，得到南京医科大学、南京中医药大学、南通大学有关院校领导以及化学工业出版社各领导的关怀和支持，在此一并表示衷心的感谢！由于我们的水平和能力有限，加之时间仓促，错误和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2018年12月

目 录

第一部分 实验操作基础 / 1

第一章 实验基本要求	1
第一节 实验课程的目的与要求	1
第二节 实验室守则与注意事项	3
第三节 实验记录的基本要求	4
第二章 实验基本操作与技术	6
第一节 生药的基源鉴定	6
第二节 生药的性状鉴定	7
第三节 生药的显微鉴定	11
第四节 光学显微镜的使用	15
第五节 临时制片技术	18
第六节 生物绘图技术	19
第七节 生药的理化鉴定	22
第八节 天然药物常用提取方法	25
第九节 天然药物常用分离方法	28

第二部分 药用植物学的基础知识 / 44

第一章 植物的细胞	44
第一节 原生质体	45
第二节 细胞内含物和生理活性物质	50
第三节 细胞壁	53
第二章 植物的组织	57
第一节 植物组织的类型	57
第二节 维管束及其类型	73

第三章 植物的器官	75
第一节 根	76
第二节 茎	86
第三节 叶	100
第四节 花、果实、种子	113
第四章 植物分类系统与分门别类	114
第一节 植物分类系统	114
第二节 植物界的分门别类	114

第三部分 验证性实验 / 116

实验一 植物细胞的基本构造	116
实验二 植物组织的种类和特点	118
实验三 根、茎、叶的形态与显微构造	121
实验四 花、果实、种子的形态与显微构造	125
实验五 菌类与裸子植物类生药鉴别	127
实验六 双子叶植物类生药鉴别 (一)	129
实验七 双子叶植物类生药鉴别 (二)	135
实验八 双子叶植物类生药鉴别 (三)	141
实验九 单子叶植物类生药鉴别	146
实验十 动物类、矿物类生药鉴别	151
实验十一 单糖、多糖、苷类成分的理化鉴定	153
实验十二 香豆素等内酯类成分的理化鉴定	155
实验十三 醌类成分的理化鉴定	157
实验十四 黄酮类成分的理化鉴定	158
实验十五 三萜类和甾体类成分的理化鉴定	161
实验十六 生物碱类成分的理化鉴定	164
实验十七 挥发油或油脂类成分的理化鉴定	166
实验十八 有机酸类成分的理化鉴定	167
实验十九 酚类和鞣质类成分的理化鉴定	168
实验二十 氨基酸、肽和蛋白质类成分的理化鉴定	170

第四部分 综合性实验 / 172

实验一 中成药的显微鉴别	172
实验二 生药质量标准的制订	174
实验三 八角茴香的鉴别及挥发油的提取、鉴定和含量测定	177

实验四	当归的鉴别及挥发油的提取、鉴定和含量测定·····	180
实验五	大黄的鉴别及蒽醌苷元的提取、pH 梯度分离、鉴定和含量测定·····	182
实验六	丹参的鉴别及丹参酮Ⅱ _A 的提取、分离、鉴定和含量测定·····	186
实验七	槐米的鉴别及芦丁的提取、精制、水解、鉴定和含量测定·····	190
实验八	葛根的鉴别及葛根素的提取、分离、鉴定和含量测定·····	194
实验九	苦参的鉴别及氧化苦参碱的提取、分离、鉴定和含量测定·····	197
实验十	黄连的鉴别及小檗碱的提取、分离、鉴定和含量测定·····	200
实验十一	黄芪的鉴别及黄芪甲苷的提取、分离、鉴定和含量测定·····	203
实验十二	三七的鉴别及三七皂苷的提取、分离、鉴定和含量测定·····	207

参考文献 / 211

附录 常见生药图 (见文后彩插)

- I 菌类与裸子植物类生药鉴别
- II 双子叶植物类生药鉴别 (一)
- III 双子叶植物类生药鉴别 (二)
- IV 双子叶植物类生药鉴别 (三)
- V 单子叶植物类生药鉴别
- VI 动物类、矿物类生药鉴别

第一部分

实验操作基础

第一章 实验基本要求

第一节 实验课程的目的与要求

一、实验课程的目的

实验课程是一门操作性和实践性都很强的课程，学生将在教师指导下学习使用一定的仪器和设备，并就某些特定问题进行观察、测量、数据处理与分析，最终得出或验证某些科学结论。本教材将生药学实验与天然药物化学实验进行整合，以天然药物研究为导向，将药用植物学、生药学以及天然药物化学相关理论知识和实验内容有机结合。作为理论和实践相结合的课程，实验课程的开设，旨在通过有关基础理论学习、实验设计、实验仪器及器材的使用、实验操作、实验结果记录与分析、实验报告书写以及实验过程中的团结合作，培养学生初步掌握实验研究的基本方法和实验操作的基本技能，加深和巩固对课堂所学理论知识的理解，提高学生对专业知识的综合运用能力。

具体而言，《生药学与天然药物化学实验》的学习目的如下：

(1) 通过基源鉴定、性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定等生药学基础操作技能的训练，使学生熟悉生药鉴别的规范化操作，并在此基础上，通过对不同植（动）物及其不同部位真实样本的鉴别，培养学生掌握鉴别生药真伪、优劣的方法。

(2) 在理论讲解的基础上，结合验证性实验，使学生熟练掌握天然药物常用提取分离方法，以及天然药物中糖类、醌类、黄酮类、萜类、生物碱类等化学成分的常用理化鉴定方法。

(3) 通过综合性实验，以常用药材为研究对象，使学生了解天然药物研究的系统性过程，并掌握天然药物中有效成分提取、分离、鉴定、含量测定的基本操作技能，从而培养学生严肃认真的科学态度、较强的动手能力和实际的工作能力，为今后从事天然药物研究和开发等工作奠定实验基础。

二、实验课程的基本要求

实验教学的一个重要任务就是训练学生的基本操作技能，但由于实验课程的课时有限，

为了保证生药学与天然药物化学实验顺利开展，并在有限的时间中系统性完成实验内容，要求学生实验前、实验中、实验后三个阶段都做好充足准备，并遵守以下实验基本要求。

1. 实验前要求

(1) 根据实验进度表，结合实验教材，认真复习与实验有关的课堂讲授内容，并阅读相关的参考文献。

(2) 预习实验内容，了解实验原理、操作规程和实验意义，明确本次实验的目的、方法、步骤和注意事项，对于实验中涉及的化学品，尤其是有毒或易燃物质，应充分了解其性质。

(3) 安排好实验计划，设计好实验原始记录的表格。如遇讨论课则应事先写好讨论提纲，并草拟发言稿。

(4) 对于需同时进行的几项实验，预先思考实验的先后次序，做到实验时心中有数，不忙乱，不拖拉。

(5) 准备好各种需自备的实验用品，如铅笔（H、HB各一支）、橡皮、直尺、实验报告纸等。

(6) 实验前应清点并检查仪器是否完好（若有损坏应及时报损、补领），药品是否齐全，装置是否正确，经检查合格后方可开始实验。

2. 实验中要求

(1) 严格遵守实验室规则，保持安静和良好的课堂秩序，尊重指导教师。

(2) 实验前仔细聆听教师讲解，并作必要记录，对于有疑问或不清楚的操作步骤，应及时提出。

(3) 实验过程应按照实验方法和步骤，进行规范和准确的操作，同时小组成员既要有明确分工，又要注意团结合作。这样既可提高实验的成功率，又能使每个同学都能得到应有的技能训练。

(4) 由于实验时间有限，应当妥善安排实验操作，并将注意力集中在主要问题上，对于次要问题，尤其是一时难以解决的次要问题，可留待课外时间解决。

(5) 对于实验中出现的各种现象，应做到认真、全面和敏锐地观察，并准确、及时、客观地记录结果。在没有获得预期结果时，也应据实记录。整个实验过程都不得敷衍、马虎和主观臆测。不允许实验后单凭记忆来描述实验结果。

(6) 实验全程应积极主动思考：①取得了什么结果？②为什么出现这种结果？③这种结果的意义是什么？④出现非预期结果的原因是什么？力求了解每个实验步骤和实验结果的意义。

(7) 各组实验器材不得调换混用，力求保持实验台面的整洁，做到有条不紊。

(8) 应随时注意仪器状态，检查是否有漏气、破裂现象，同时也应注意安全，严防触电、火灾、中毒、腐蚀等事故发生。

3. 实验后要求

(1) 按要求关闭实验仪器（如天平、真空泵、电热套、显微镜等），并清洁仪器表面。同时，清点实验器材，洗净擦干后放回原位。如有仪器、器材损坏或遗失，要立即报告负责教师。

(2) 实验所得或待回收产物应每组单独收集，并贴好标签，注明品名、数量、组别、姓名，交给指导教师。

(3) 值日生负责整理公共仪器，并做好实验室清洁卫生，离开实验室前应关好电源、水

龙头和门窗。

(4) 认真整理、分析实验结果，独立书写实验报告并按时交给负责教师评阅。

第二节 实验室守则与注意事项

实验室中的不安全因素具有变异性大、危害种类多的特点。一旦发生实验室安全事故，将造成人员伤亡、仪器设备损毁、教学科研停滞，给师生员工的家庭以及社会、国家带来重大的损失，甚至还可能连带发生其他刑事或民事的官司或赔偿。因此，为维护安全有序的教学和实验环境，学生在进入实验室后，应遵守实验室的各项规章制度，提高安全责任意识，不违章操作，严防爆炸、着火、中毒、触电、漏水等事故的发生，保障实验人员人身安全及健康。

一、实验室基本守则

(1) 进入实验室必须穿实验服，不允许做与实验无关的事，未经允许不得擅自离开。

(2) 学生进入实验室后应按指定位置就座，并保持室内安静。实验桌上的药品、试剂未经许可，不得擅自使用。

(3) 实验人员必须熟悉实验仪器和消防设施的性能及使用方法，按规定要求进行操作。仪器使用过程中，应轻拿轻放，并保持仪器表面整洁，如有损坏或破损，应及时报告负责教师，并填写破损报告单，注明原因。贵重仪器未经允许不得擅自动用。

(4) 严格控制药品用量，严禁把实验室药品带出实验室。

(5) 严格规范使用强酸、强碱及有毒有害物质，不使用无标签（或无标识）容器盛放的试剂、样品。所有物品均需及时贴好标签，避免不必要的污染。

(6) 公用仪器和药品，用完后应及时放回原处，不可乱盖瓶塞，以免污染。

(7) 实验废弃物品、有机废液、有毒有害物质应分类集中放到指定地点，严禁乱放乱弃，严禁直接将强腐蚀、剧毒废液和清洗废水从实验室水槽和下水道中排放。废液桶（缸）内废物的体积达到桶（缸）高度的 $1/2$ 时，应及时清除。

(8) 水龙头（尤其冷凝水龙头）应随用随关。发现管道漏水、破裂等情况，必须及时采取措施和报修。

(9) 爱护实验器材，注意节约药品和试剂，节约用水、用电。

二、实验室安全注意事项

(1) 使用试剂时，应注意瓶上的标签，防止混合各种试剂。同时液体药品倾倒时不要将液体流挂在瓶外，如有残留，应及时用抹布擦干净。

(2) 使用易燃、易挥发性的溶剂时，要远离火源并在通风地方进行；启封易挥发性的溶剂瓶盖时，面部应避开瓶口，以防气体冲到脸上。

(3) 加热、回流或蒸馏低沸点易燃溶剂时，切忌使用明火，要根据溶剂的沸点选用水浴、油浴、沙浴或电热套。同时，加入的溶剂应适量，加热前要加入防暴剂或沸石。添加溶剂或补加沸石时必须停止加热，待降温后才能加入，否则会发生暴沸。

(4) 有毒、有腐蚀性的药品应妥善保管，操作后应及时洗手，勿沾及五官和创口。如强腐蚀性试剂沾到皮肤或眼睛，要立即用水清洗，切不可用手抓、揉受伤部位。

(5) 试管加热时, 严禁将管口朝向别人或自己, 以防液滴飞溅, 造成事故。

(6) 使用电气设备及各种分析仪器时, 要先了解电路及操作规程。使用时, 注意仪器和电线不要放在潮湿处, 湿手不要接触电源。

第三节 实验记录的基本要求

实验记录是指在研究过程中, 应用实验、观察、调查或资料分析等方法, 根据实际情况直接记录或统计所形成的各种数据、文字、图标、声像等原始资料。作为科研活动的真实描述和记载, 它是进行科学研究和技术总结的唯一原始记录, 也是分析实验成败、总结实验经验的重要依据, 对加强科研作风培养、保证科研工作质量、提高科技档案质量具有重要作用。

实验记录通常包括实验名称、实验目的、实验设计或方案、实验时间、实验材料、实验方法、实验过程、观察指标、实验结果和结果分析等内容。同时, 为保证实验的科学性和规范性, 实验记录需要做到记录原始、真实, 内容完整、齐全, 书写清晰、整洁等。

一、实验记录遵循的原则

1. 记录的原始性

由于实验记录是科研活动和成果的最原始凭证, 所以实验数据一旦记录, 可以进行补充, 但不得随意涂改。如发现记录有误, 可用单线划去并保持原有的字迹可辨, 不得擦抹涂改。此外, 重复实验而获得的新数据应重新记录, 不能用于修正之前的实验结果。

2. 记录的及时性

实验过程中, 现象一旦发生, 数据一旦测得, 就应立即进行记录, 不得进行“回忆性”记录, 避免错记、漏记现象的发生。

3. 记录的完整性

由于实验记录是分析实验成败、总结实验经验的重要依据, 在记录过程中, 应尽可能完整地记录实验各个要素, 包括实验条件(如温度、湿度等), 实验用试剂厂家、等级, 仪器型号、精密度, 实验操作顺序, 实验现象, 测量数据等。不能只注意结果, 而忽略了对实验现象、条件和过程的记录。

4. 记录的系统性

实验作为一个系统性过程, 观察到的现象可能随着时间变化而变化。尤其对于某些耗时较长的实验, 更需要对实验过程中的现象和参数进行连续观察和记录。即使某些实验结果在短期内观察不到变化, 也应进行记录。

5. 记录的客观性

实验记录应看到什么记录什么, 不应对实验现象或结果做主观取舍。此外, 对于废弃的数据或失败的实验, 应及时分析其可能的原因, 并在原始记录上注明。

二、实验报告的书写与要求

实验报告的书写是一项重要的基本技能, 它不仅是对每一次实验的总结, 更重要的是, 可以培养和训练学生的逻辑归纳能力、综合分析能力和文字表达能力, 是科学论文写作的基础, 因此参加实验的每位学生均应及时认真地书写实验报告。实验报告书写的主要要求有以

下几个方面。

(1) 实验报告要求条理清楚、重点突出、结论准确。其中，实验目的与要求、实验原理、实验操作等部分可简单扼要叙述，但实验条件、关键操作应根据实际情况书写清楚。

(2) 实验结果应该根据实验要求，将数据整理归纳、分析对比、计算，并尽量总结成图表，如标准曲线图、实验组和对照组结果比较表等。需对结果进行必要的说明、分析，并得出结论。

(3) 绘图的实验报告，要求书面布局合理、图形真实、结构清晰。所绘结构要求线条流畅、粗细均匀、明暗一致。

(4) 绘图完成后，用细直、均匀的平行直线从图的右边引出，对齐，注明各结构名称，可以直接用文字，也可以用数码代注，或在图下说明。

(5) 每一幅图都应在其下方注明药材的名称、部位以及放大倍数。

第二章 实验基本操作与技术

第一节 生药的基源鉴定

生药的原植（动）物鉴定（identification of original plant or animal），是利用植（动）物分类学的基础知识与方法，对生药的基原进行鉴定，确定物种，给出原植（动）物的正确学名。这是生药鉴定的根本，也是生药后续生产、资源开发及新药研究工作的基础。生药基源鉴定的具体步骤如下所述。

一、观察植物形态

对具有较完整植物体的生药检品，应注意对其根、茎、叶、花、果实等器官进行观察；对花、果、孢子囊、子实体等繁殖器官应特别仔细观察，借助放大镜或解剖显微镜，可以观察微小的特征，如毛茸、腺点等形态构造。在实际工作中，经常遇到的检品是不完整的，通常是植物体的某一段或某一块器官，除对少数特征十分突出的品种可以鉴定外，一般都要追究其原植物，包括深入到产地调查、采集实物、进行对照鉴定。

二、核对文献

根据已观察到的形态特征和检品的产地、别名、效用等线索，查阅《中国药典》和全国性或地方性的中草药书籍和图鉴，加以分析对照。在核对文献时，首先应考查植物分类方面的著作，如《中国植物志》《中国高等植物图鉴》《新华本草纲要》《中国中药资源丛书》及有关的地区性植物志等；其次再查阅有关论述生药品种方面的著作，如《中药志》《中药材品种论述》《中药品种新理论的研究》《常用中药材品种整理和质量研究》《全国中草药汇编》《中药大辞典》《中药鉴定学》等。由于各书中记载植物形态的深度不同，对同一种植物的记述有时也会不一致，因此必要时，还需进一步查对原始文献，以便正确鉴定。原始文献即指第一次发现该种（新种）植物的植物工作者描述其特征并予以初次定名的文献。

三、核对标本

当知道未知种是什么科属时，可以到有关植物标本馆核对已定学名的该科属标本。要得到正确的鉴定，必须要求标本馆中已定学名的标本正确可靠。在核对标本时，要注意同种植物在不同生长期的形态差异，需要参考更多一些的标本和文献资料，才能保证所鉴定的学名准确。如有条件，与模式标本（发表新种时所被描述的植物标本）进行核对，或请有关专家、植物分类研究单位协助鉴定，使鉴定结果更为准确。

第二节 生药的性状鉴定

性状鉴定 (macroscopical identification) 是指通过人体的感官看、摸、闻、尝及水试、火试的直观方法, 观察生药的形状、大小、色泽、表面、质地、气、味等特征, 进行真实性鉴定的方法。这种鉴别方法, 更多的是医药工作者长期经验积累的总结, 方法简便易行、快速有效, 是常用的生药鉴别方法之一。

一、根类生药

根类生药大多来自被子植物的根, 通常没有节和节间, 一般无芽。

1. 形状

根类生药呈圆柱形、圆锥形或不规则形等, 平直弯曲或扭转。

2. 大小

长度、径度, 如呈片状, 应测量厚度。

3. 颜色

大部分所见的色泽。

4. 表面特征

表面光滑与否, 有无鳞叶、叶痕、皮孔及皱纹等。

5. 质地

质坚或软。

6. 横断面

横断面呈粉质、角质、纤维状、粗糙或平坦等。色泽如何, 皮部与中柱的比例, 射线排列情况, 形成层清晰与否。

7. 气和味

气芳香、微弱或特异, 味苦、甘、咸、辛、辣、淡等。

二、根茎类生药

1. 形状

圆柱形、圆锥形、不规则形、分枝状等, 是否连有根或残余地上茎等。

2. 样式

新鲜或干燥, 有否去皮, 切成段或片等。

3. 大小

长度、径度, 如为片状, 应测量厚度。

4. 色泽

大部分所见颜色, 如有外皮脱落, 则要注意脱落处的颜色。

5. 表面特征

节和节间是否明显, 节上是否有叶痕、芽痕或退化鳞片状叶; 根痕的有无及分布; 皮孔的有无及分布、大小、孔色泽; 表面平滑或有纹理或沟纹等。

6. 质地

坚硬、坚韧、柔软等，是否易折易断。

7. 横断面

平坦、粗糙、粉质、角质或纤维状等。色泽如何，皮部、木部及髓部的比例，维管束、射线的分布及排列情况，形成层清晰与否，是否成环。

8. 气和味

衡量生药品质的标准之一，如黄连味越苦越好。

三、茎木类生药

茎木类生药包括茎类生药和木类生药两类。茎类生药通常包括藤木茎、木本植物的枝条、茎的钩刺或附属物以及茎髓等。木类生药通常指木本植物茎形成层以内的部分，通称木材。

1. 形状

多为圆柱形，也有扁圆形、方形等。

2. 大小

长度和直径。

3. 色泽

草质藤本多为黄绿色，木质茎多为黄棕色或灰棕色，但也有其他颜色。

4. 表面特征

茎通常有节，节上有枝痕、叶痕或芽痕，节间可能有皮孔、纵纹或沟槽等。

5. 质地

坚硬、柔软、能否折断等。

6. 横断面

平坦或粗糙，颗粒性或纤维性。横断面要注意各部颜色、比例、形状等。

7. 气味

有的生药气味特异如桂枝气清香、味辛辣，有助于鉴别。

四、皮类生药

1. 来源

茎干皮、枝皮或根皮，为全部或部分。

2. 形状

扁平、弯曲、沟状或卷曲。

3. 大小

长、宽、厚度等。

4. 色泽

外表面与内表面的色泽如何，如外皮有脱落，要注意脱落处的颜色。

5. 表面特征

外表面粗糙或光滑，有无皮孔和其他附着物、凹凸沟纹等，皮孔的分布和形状。

6. 质地

坚硬、软韧、松脆等。

7. 横断面

平坦、纤维状、颗粒状，或是否有其他特征，如粉质或有丝状牵连、黏性等。各部组织的界限能否区分，各部排列及所占比例，色泽等。

8. 气味

有无特异臭气或味。

五、叶类生药

鉴别叶类生药，首先要注意生药的整体状态，如新鲜或干燥，平坦或略有破损或皱缩成团，是单叶或复叶，有无叶柄、枝梢，气味色泽如何；然后选择具有代表性的叶片，必要时用温水湿润后摊平，注意观察下面几个方面特征。

1. 形状

观察完整叶片的形状，如有破碎，其破碎情况如何。

2. 大小

叶片的宽度和长度，通常选择最大、最小和中等大小的叶片进行测量。

3. 表面特征

上下表面的色泽，光滑或粗糙，有无毛茸或腺点或其他色点，对光观察有无透明点（油点）或灰色斑点（草酸钙结晶）。

4. 叶缘

全缘、分裂或有缺刻、锯齿等。

5. 叶基

对称或不对称心形、圆形或楔形等。

6. 叶端

尖、钝、凹、凸等。

7. 叶脉

网状脉、羽状脉或平行脉。

8. 质地

革质、草质、纸质、肉质等。

9. 叶柄

是否存在，形状和长短如何，有无毛茸等。

六、花类生药

鉴别花类生药，首先要辨明入药部分是未开放的花蕾，或是已开放的花朵，或是花的一部分，如花瓣、柱头、花粉等。

若以花朵入药者，要注意观察萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊的数目及其着生位置、形状、颜色、被毛、有无气味等；若以花序入药，要注意花序类型，总苞片或苞片的形状。当花序或花很小时，需将干燥生药湿润后，借助放大镜或解剖镜观察清楚。

七、果实类生药

果实类生药系指药用部分为植物果实的全部或部分。