

TIANRAN YAOWU
SHENGCHAN JISHU

天然药物生产技术

张先淑 编著 贾廷华 主审



化学工业出版社

重庆市示范性高职院校优质核心课程系列教材

天然药物生产技术

张先淑 编著
贾廷华 主审



化学工业出版社

·北京·

《天然药物生产技术》以生物制药生产过程各岗位所需要的知识和技能为依据，以生产流程为主线，从天然药物（药用植物）的识别开始，到中药的炮制，最后介绍天然药物的提取、浓缩、纯化、成型与鉴别等，具体包括药用植物的识别、中药的炮制、天然药物的提取与分离技术、生物碱药物的提取、醌类药物的提取、香豆素类药物的提取、木脂素类药物的提取、黄酮类药物的提取、萜类药物的提取、挥发油类药物的提取与皂苷类药物的提取。

通过本课程的学习和训练，学生能够熟悉天然药物生产的整个环节，逐步具备天然药物生产人员的职业素养，为今后的工作和学习打下坚实的基础，也有助于学生考取相关的职业资格证书。

《天然药物生产技术》适用于职业教育生物制药相关专业师生用书，也可供从事相关技术工作的科技人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

天然药物生产技术/张先淑编著. —北京: 化学工业出版社, 2016. 1
ISBN 978-7-122-19086-4

I. ①天… II. ①张… III. ①生物制品-生产工艺-教材 IV. ①TQ464

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 305608 号

责任编辑: 迟 蕾 李植峰
责任校对: 边 涛

文字编辑: 焦欣渝
装帧设计: 张 辉

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 装: 三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 451 千字 2016 年 4 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: 42.00 元

版权所有 违者必究

序

随着高等职业教育“工学结合，校企合作”人才培养模式的不断发展，示范院校示范专业的课程建设进入到全新的阶段，特别是在《教育部关于推进高等职业教育改革创新 引领职业教育科学发展的若干意见》（教职成〔2011〕12号）的正式出台，标志着我国高等职业教育以课程为核心的改革与建设成为高等职业院校当务之急。重庆工贸职业技术学院经过十年的改革探索和三年的示范性建设，在课程改革和教材建设上取得了一些成就，纳入示范建设的3门食品工艺与检测专业优质核心课程的物化成果之一——教材，现均已结稿付梓，即将与同行和同学们见面交流。

本系列教材力求以职业能力培养为主线，以工作过程为导向，以典型工作任务和生产项目为载体，立足行业岗位要求，参照相关的职业资格标准和行业企业技术标准，遵循高职学生成长规律、高职教育规律和行业生产规律进行开发建设。教材建设过程中广泛吸纳了行业、企业专家的智慧，按照任务驱动、项目导向教学模式的要求，在内容选取上注重了学生可持续发展能力和创新能力培养，教材具有典型的工学结合特征。

本套以工学结合为主要特征的系列化教材的正式出版，是学院不断深化教学改革，持续开展工作过程系统化课程开发的结果，更是重庆市示范性高职院校建设的一项重要成果。本套教材是我们多年来按食品生产流程开展教学活动的一次理性升华，也是借鉴国外职教经验的一次探索尝试，凝聚了各位编审人员的大量心血与智慧，希望该系列教材的出版能为推动全国高职高专食品工艺与检测专业建设起到引领和示范作用。当然，系列教材涉及的工作领域较多，编者对现代教育理念的理解不一，难免存在各种各样的问题，希望得到专家的斧正和同行的指点，以便我们改进。

本系列教材的正式出版得到了全国生物技术职业教育教学委员会副主任陈电容教授等职教专家的悉心指导，以及娃哈哈集团重庆饮料有限公司刘炜、重庆涪陵榨菜集团张玉礼等专家和技术人员的大力支持，在此一并表示感谢！

宋正富

2014年10月

前 言

本教材是在全国生物技术职业教育教学指导委员会的指导下,根据教育部有关高职高专教材建设的文件精神,以高职高专生物制药技术专业学生的培养目标为依据编写的。在本教材的编写过程中,广泛地征求了生产一线工程技术专家的意见,紧密地结合了生产实际,具有极强的实用性。该教材适用于高职高专生物制药技术、中药制药技术、生化制药技术、生物化工工艺等专业的教学使用。

本教材是药用植物学与天然药物化学两门课程的整合,以适应我国高职高专学生文化基础实际情况;降低了理论难度,突出了实用性;体现了“厚基础、宽口径、广就业”的教育指导思想。该教材以生物制药生产过程各岗位所需要的知识和技能为依据,以生产流程为主线,按照项目化过程从天然药物(药用植物)的识别开始,到中药的炮制,最后介绍天然药物的提取、浓缩、纯化、成型与鉴别等内容。通过本课程的学习和训练,使学生能够熟悉天然药物生产的各个环节,逐步具备天然药物生产所具备的职业素养,为今后的工作、学习打下坚实的基础,也有助于学生考取相关的职业资格证书,为从事药物提取工作作准备。

本教材在编写过程中得到了葵花药业集团重庆有限公司贾廷华工程师的关心和指导,得到了教育部全国生物技术职业教育教学指导委员会副主任陈电容教授的指导,同时得到了有关兄弟院校和化学工业出版社的大力支持,在此表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有欠妥和疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。

编者

2015年3月

目 录

◎ 绪论

1

- 一、天然药物的涵义 1
- 二、天然药物的有效成分 1
- 三、天然药物的开发和应用现状 3
- 四、生物制药与植物药之间的关系 3

第一篇 药用植物

◎ 第一章 植物器官的形态

6

- 一、植物的细胞 6
- 二、植物的组织 9
- 三、植物的器官 14
- 学习小结 36
- 知识检测 37

◎ 第二章 药用植物的分类基础

39

- 一、分类概述 39
- 二、分类检索表的编制 42
- 学习小结 44
- 知识检测 44

◎ 第三章 低等药用植物

45

- 一、藻类植物 45
- 二、菌类植物 47
- 三、药用地衣 50

学习小结	52
知识检测	52

◎ 第四章 高等药用植物

53

一、苔藓植物	53
二、蕨类植物	55
三、裸子植物	63
四、被子植物	69
学习小结	122
知识检测	123
实训一 常见药用植物的识别	124

第二篇 中药的炮制

一、炮制的目的	125
二、炮制方法	126
学习小结	132
知识检测	132
实训二 明矾、石膏的明煨	133

第三篇 天然药物的提取与分离技术

◎ 第一章 天然药物的提取技术

136

一、提取基础知识	136
二、提取技术	139
学习小结	144
知识检测	144

◎ 第二章 天然药物的分离技术

146

一、分离基础知识	146
二、分离方法及技术	147
学习小结	155
知识检测	155

◎ 第三章 生物碱药物的提取

157

第一节 生物碱药物基本知识	157
一、概述	157
二、结构与类型	158
三、性质	160

	四、生物活性	162
第二节	黄连的炮制	162
	一、黄连概述	162
	二、黄连采集	163
	三、黄连炮制方法	163
第三节	黄连素的提取分离	164
	一、提取分离基础知识	164
	二、黄连素的提取分离	165
第四节	黄连素的成型与黄连素的检验	167
	一、黄连素的成型	167
	二、黄连素的检验	167
	学习小结	167
	知识检测	168
	实训三 黄柏中盐酸小檗碱的提取分离及鉴定	169

◎ 第四章 醌类药物的提取

172

第一节	醌类药物基本知识	172
	一、概述	172
	二、结构	172
	三、性质	175
	四、生物活性	176
第二节	大黄的炮制	177
	一、大黄概述	177
	二、大黄的采集	178
	三、大黄的炮制	179
第三节	大黄的提取分离	179
	一、提取分离基础知识	179
	二、大黄的提取分离	180
	学习小结	182
	知识检测	182
	实训四 大黄中游离蒽醌的提取分离及鉴定	183

◎ 第五章 香豆素药物的提取

186

第一节	香豆素药物基本知识	186
	一、概述	186
	二、结构	187
	三、性质	187
	四、生物活性	188
第二节	秦皮的炮制	189
	一、秦皮概述	189
	二、秦皮的采收	190

三、炮制方法	190
第三节 秦皮七叶内酯的提取分离	191
一、提取分离基础知识	191
二、秦皮七叶内酯的提取分离	192
第四节 秦皮七叶内酯的成型与鉴别	194
一、秦皮七叶内酯的成型	194
二、秦皮七叶内酯的鉴别	194
学习小结	195
知识检测	195
实训五 秦皮中七叶内酯和七叶苷的提取分离及鉴定	196

◎ 第六章 木脂素类药物的提取

200

第一节 木脂素类药物基本知识	200
一、概述	200
二、结构	200
三、性质	201
四、生物活性	202
第二节 厚朴酚的炮制	202
一、厚朴概述	202
二、厚朴的炮制	203
第三节 厚朴酚的提取分离	204
一、提取分离基础知识	204
二、厚朴酚的提取与分离	204
第四节 厚朴酚的成型与鉴别	205
一、厚朴酚的成型	205
二、厚朴酚的鉴别	205
学习小结	206
知识检测	206

◎ 第七章 黄酮类药物的提取

208

第一节 黄酮类药物基本知识	208
一、概述	208
二、结构	209
三、性质	210
四、生物活性	211
第二节 银杏叶的炮制	211
一、银杏叶概述	211
二、银杏叶的采收	212
三、银杏叶的炮制	212
第三节 银杏叶总黄酮的提取分离	213
一、提取分离基础知识	213

二、银杏中总黄酮的提取工艺流程	215
第四节 银杏总黄酮的成型与鉴别	215
一、银杏总黄酮的成型	215
二、银杏总黄酮的鉴别	216
学习小结	217
知识检测	217
实训六 葛根粉中总黄酮的提取	218

◎ 第八章 萜类药物的提取

221

第一节 萜类药物基础知识	221
一、概述	221
二、性质	223
三、生理活性与分布	224
第二节 青蒿的炮制	225
一、青蒿概述	225
二、青蒿的炮制	226
第三节 青蒿素的提取分离	226
一、提取基础知识	226
二、青蒿素的物理性质	227
三、青蒿素提取分离工艺	228
第四节 青蒿素的成型与鉴别	229
一、青蒿素的成型	229
二、青蒿素的鉴别	229
学习小结	230
知识检测	230
实训七 黄花蒿中青蒿素的提取分离与鉴定	231

◎ 第九章 挥发油药物的提取

234

第一节 挥发油药物基本知识	234
一、概述	234
二、结构	234
三、性质	235
四、生物活性	236
第二节 薄荷的炮制	237
一、薄荷概述	237
二、薄荷的炮制	237
第三节 薄荷油的提取分离	238
一、挥发油提取分离基础	238
二、薄荷油的提取分离	240
第四节 薄荷油的成型与鉴别	241
一、薄荷油的成型	241

二、薄荷油的鉴别	241
学习小结	242
知识检测	243
实训八 薄荷中薄荷油的提取分离与鉴定	243

◎ 第十章 皂苷类药物的提取

246

第一节 皂苷类药物基本知识	246
一、皂苷概述	246
二、皂苷的结构与分类	246
三、皂苷的性质	249
四、皂苷的生物活性	250
第二节 甘草的炮制	251
一、甘草概述	251
二、采收加工	251
三、甘草的炮制	252
第三节 甘草中甘草酸与甘草次酸的提取与分离	252
一、提取分离基础	252
二、甘草中甘草皂苷的提取与分离	253
第四节 甘草中甘草酸的成型与鉴别	255
一、甘草中甘草酸的成型	255
二、甘草中甘草酸的鉴别	255
学习小结	255
知识检测	256
实训九 甘草中甘草酸和甘草次酸的提取分离与鉴定	257

◎ 附录 提取分离常用溶剂的性质

260

◎ 参考文献

261

绪论

一、天然药物的涵义

药物主要有两种来源：一是来源于自然界；二是人工制备。自然界中动物、植物和矿物构成的有药理活性的天然产物被称为天然药物，包括中药及部分西药。如：穿山甲、雄黄、芍药、当归、三七、冬虫夏草等。而来自于植物的植物药在天然药物中占据了主导地位。植物药，顾名思义，是以植物初生代谢产物如蛋白质、多糖和次生代谢物（如生物碱、酚类、萜类）为有效成分的原料药及制剂；市场上植物来源的中药、中成药均在植物药之列。因此，天然药物在一定程度上和中草药重叠，但实际上天然药物并不完全等同于中药或中草药。

二、天然药物的有效成分

天然药物中的有效成分有很多类型，其中主要可以归纳为三类：一是生物大分子，如蛋白质、多糖、树脂、果胶等；二是天然有机化合物类，如生物碱、黄酮、萜类等；三是无机盐和有机盐类，如盐酸盐、草酸盐、柠檬酸盐等。它们的结构与理化性质差异较大。现就几类主要成分作简单介绍。

1. 生物碱

生物碱是含氮原子的天然有机化合物，不溶或难溶于水，可溶于乙醇、乙醚、丙酮和酸水中。如马钱子碱为无色结晶，味极苦，几乎不溶于水和乙醚，能溶于氯仿，微溶于乙醇和苯，剧毒，通常对人致死量范围为5~120mg。生物碱类成分非常常见，香烟中的尼古丁、槟榔中的槟榔碱、香菇中的嘌呤等都是生物碱。生物碱主要分布于植物界100多个科中，如茄科、罂粟科、小檗科等植物中普遍含有；动物中极少发现生物碱，仅在蟾蜍、麝等动物身上有所发现。绝大多数生物碱具有特殊而显著的生理活性。如临床上治疗痢疾的黄连素、强烈镇痛药吗啡、抗癌药物长春碱与长春新碱等均属于生物碱类药物。

2. 苷

苷是糖或糖的衍生物与另一类非糖物质通过糖苷键结合而成的化合物，其中非糖部分称为苷元或配基。苷的种类很多，其生理作用因苷元不同而异。如白果、桃仁、瓜蒂、亚麻仁等中药，红景天和木薯等根茎中含有氰苷，它们会造成人畜中毒；郁金香花叶中的酯苷能抗菌；车前草叶中的酚苷能镇咳。

3. 醌

醌是分子内具有共轭不饱和环二酮结构的化合物。常显黄、红、紫等漂亮的颜色，被用

作天然染料和食用色素。不少醌类化合物在生物氧化过程中起传递电子的作用，并且多具有抗氧化、抗菌或抗癌等生物活性。它在植物界分布广泛，高等植物中约有 50 多科植物含有醌类，主要集中在了蓼科、茜草科、鼠李科和豆科等科属以及低等植物地衣和菌类的代谢产物中。常见的天然药物紫草、丹参、芦荟、大黄、何首乌、决明子和核桃皮等药材中都含有醌类成分。

4. 黄酮

黄酮是两个苯环通过中间三碳链连接而成的一系列化合物。多分布于高等植物及蕨类植物中，如豆科和菊科植物中含的黄酮类化合物较为丰富。黄酮类化合物具有多种多样的生理活性。如：槐花米中的芸香苷具有降低血管通透性及抗毛细血管脆性的作用；葛根素、金丝桃苷等具有扩张冠状动脉血管的作用；大豆异黄酮作为保健品用于缓解女性更年期不适等。

5. 萜类

萜类化合物由两个或两个以上异戊二烯分子聚合衍生而成，有单萜、倍半萜、二萜、三萜等。萜类化合物在动植物、微生物及海洋微生物中分布相当广泛，结构多样，种类繁多，是天然产物中数量最多的一类化学成分，也是寻找和发现天然药物生物活性成分的重要来源。如：青蒿素具有抗疟作用，穿心莲内酯具有抗菌消炎作用，甘草酸具有促肾上腺皮质激素作用，齐墩果酸具有保肝功效等。

6. 香豆素

香豆素最早是从植物香豆中提取，因具有芳香气味而得名。它是邻羟基桂皮酸的内酯，常以游离形式分布于植物界，尤其多见于芸香科、豆科等植物。如：花椒中的花椒内酯、白芷中的白芷内酯和草木犀中的紫苜蓿酚等都属于香豆素类化合物。它们具有多种生物活性。如：蛇床子中的蛇床子素可抑制乙型肝炎表面抗原；豆科植物草木犀中的紫苜蓿酚具有显著的抗凝血活性；杭白芷总香豆素、补骨脂内酯能治疗白斑病等。

7. 木脂素

木脂素是一类由 2 分子苯丙素衍生物聚合而成的天然化合物，多数呈游离状态，少数与糖结合成苷而存在于植物的木质部和树脂中。其结构类型众多，兼具大量的取代基变化和立体异构形式，因而显示出众多的生物活性。如：五味子果实中的木脂素有保肝和降低血清谷丙转氨酶活性的作用；厚朴中的木脂素（厚朴酚、和厚朴酚）具有镇静和肌肉松弛作用等。

8. 挥发油

挥发油是一类具有挥发性的油状液体，其组成比较复杂。一种挥发油中往往含有数十乃至上百种成分，其中有萜类化合物、芳香族化合物、脂肪族化合物以及芥子油等其他类化合物等。由于它成分复杂，因而其生物活性也多种多样。如：薄荷中的挥发油可祛风解表；大蒜挥发油有祛痰、镇静、杀菌、消炎等作用；广藿香挥发油可作香料中的定香剂；砂仁挥发油有行气调中、和胃、醒脾等功效。

9. 皂苷

皂苷是由一多环烃的非糖部分（苷元）与糖通过苷键的方式连接而成的一类天然产物。根据已知皂苷元的结构特点将其分为两大类型——甾体皂苷和三萜皂苷。三萜皂苷在生物生成过程中常使分子中具有羧基结构，故又称为酸性皂苷；而甾体皂苷的分子不具有这种特性，故又称中性皂苷。

皂苷类化合物在植物界分布非常广泛，有文献记载，对中亚地区的 104 科、1700 余种植物进行了系统研究，其中 79 科植物（约 76%）中含有皂苷。常见含有皂苷的中药材有：山药、人参、西洋参、远志、柴胡、桔梗、牛膝、麦门冬、土茯苓、三七、黄芪等。许多食用植物也含有皂苷，如豆类、番茄、土豆、丝瓜等。

10. 强心苷

强心苷分子由一个醇基或醇样基团（配基、苷元）结合于数量不等的糖分子而构成。若配基中含固醇核（甾核），其 17 位碳原子连以一个不饱和内酯环，其 3 位碳原子与糖分子相连，这种苷即为强心苷。强心苷是一类具选择性强心作用的药物，又称强心甙或强心配糖体。临床上主要用于治疗心功能不全，此外又可治疗某些心律失常，尤其是室上性心律失常。

强心苷在植物界分布比较广泛，主要存在于夹竹桃科、玄参科、百合科、萝藦科、十字花科、毛茛科、卫矛科、大戟科、桑科等十几个科的一百多种植物中。在植物体中主要存于花、叶、种子、鳞茎、树皮和木质部等组织器官中。

三、天然药物的开发和应用现状

近年来，由于天然药物在治疗上的独特优势而备受重视。在一些欧洲国家（如德国）植物药、保健饮品已广为大众接受；美国已通过修改 FDA 的有关条款放宽对植物药的限制；而韩国、日本、中国台湾等地更是植物药的生产大户；中国香港特别行政区已决定斥巨资组建中药港。国内植物药的应用与研究也及其普遍。在 1997 年出台的国家知识创新工程中，植物药的研究备受重视。昆明、上海等地的天然药物研究或筛选中心纷纷入选创新工程，势将大力推动国内的天然药物研究与开发，使天然药物在人类文明和进步中大放异彩！

1. 全球的自然药物使用情况

到目前为止，已形成应用系统理论的有：中国医药、印度佛教医学、伊斯兰医学、欧洲传统草药、南美民族医学和非洲民族医药。其中中国医药被认为是当今国际上发展最为成熟的天然药物体系。

2. 天然药物使用的规模

我国天然药物总数已达 12772 种，其中植物来源的为 11118 种，动物来源的为 1574 种，矿物来源的为 80 种；而植物来源的天然药物又以被子植物中的双子叶植物最多，占到 8598 种。

3. 天然药物开发和应用的水平

从天然药物开发和应用的水平分析，具体有三种情况：一是原料药，亦即传统意义上的中药，这在我国的市场上了占了很大比例；二是制剂或提取物，通过一些简单的加工制成，中成药大多来源于此；三是纯天然有效化学成分，美国的 FDA 即如此要求，但近年来也逐渐放松管制。这三种情况里，已有的技术水平不断成熟、提高，使用规模也逐渐壮大。天然药物在人们心目中具有举足轻重的地位。

然而，目前国际上还有一些热点天然药物需要我们去不断地去探索与挖掘。例如：抗癌药物紫杉醇及其衍生物；抗疟药青蒿素；心脑血管药物银杏素内酯；对于抗艾滋病的天然药物虽有很多报道，但还无药可进入临床。由此可见，有关天然药物的应用与研究会有美好的前景！

四、生物制药与植物药之间的关系

生物制药是用生物工程的方法及分离提纯工艺获得治疗疾病的有效成分。生物制药与植物药之间的关系表现在：

1. 植物药为生物制药提供先导化合物

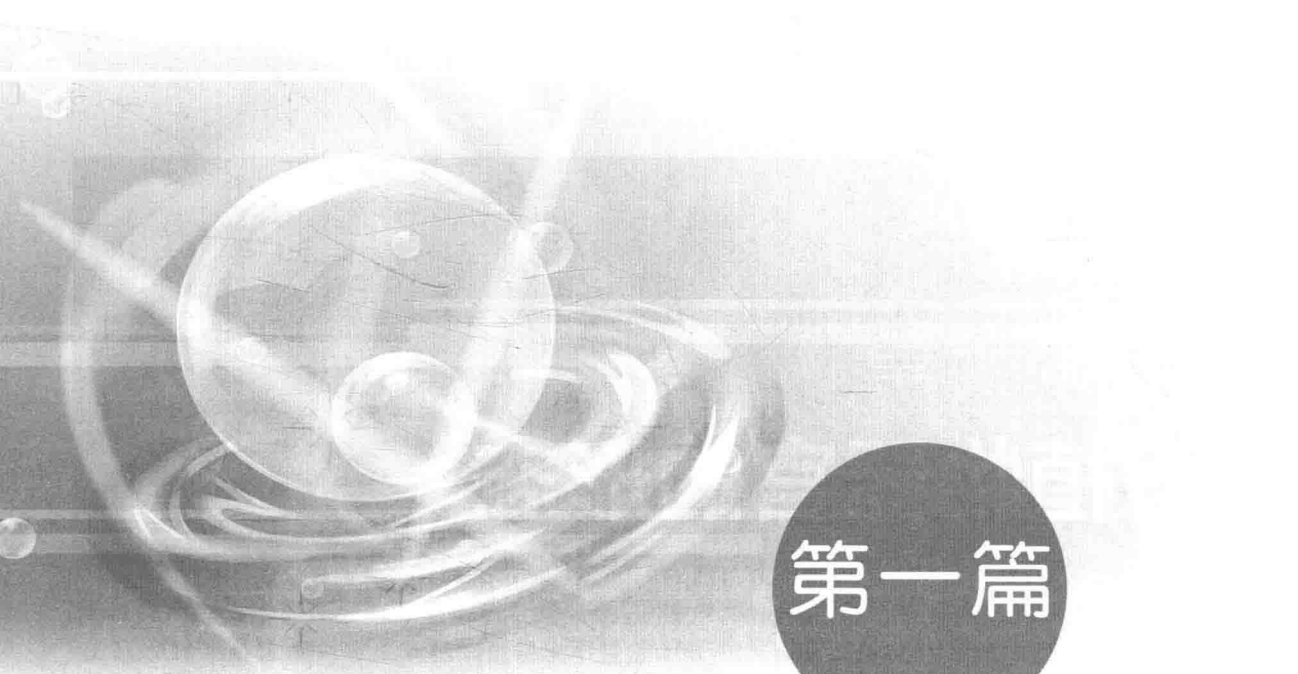
化学物质具有什么样的治疗活性，不能凭空推想，一般都是在已有的植物药中寻找，然后用生物工程的方法生产这种有效成分或其衍生物。

2. 植物药的药源植物为生物制药提供场所或为寻找这种场所提供方向

例如：紫杉醇是在太平洋红豆杉中发现的，在我国的东北红豆杉中也有发现。红豆杉，是世界上公认的濒临灭绝的天然珍稀抗癌植物，是第四纪冰川遗留下来的古老树种，在地球上已有 250 万年的历史。由于在自然条件下红豆杉生长速度缓慢，再生能力差，所以很长时间以来，世界范围内还没有形成大规模的红豆杉原料林基地。中国已将其列为一级珍稀濒危保护植物，联合国也明令禁止采伐。由于红豆杉植物的匮乏，需用生物工程的方法生产紫杉醇，通常选用红豆杉属植物的离体培养物，如悬浮培养细胞，进行快速、大量地繁殖，以保证需要。

3. 植物药为生物制药指明方向

现在，基因工程药物很多，而它通常是把控制有效成分合成的基因克隆，整合到受体中令其表达，得到需要的化合物。而基因来源于植物！当然，生物制药不会局限于植物，也涉及微生物。例如：抗生素的生产；2003 年美国成功采用合成生物技术使青蒿素在酵母细胞内表达等。



第一篇

药用植物

第一章

植物器官的形态

【学习目标】

1. 知识目标

- (1) 掌握植物各器官的形态学基础知识。
- (2) 了解植物细胞、组织及器官内部构造知识。

2. 技能目标

能分清药用植物的营养器官及生殖器官，会观察植物细胞、组织及器官的内容构造。

药用植物的认识是以具有防治疾病和保健作用的植物为对象，用植物学的知识和方法认识它们的形态与结构，熟悉它们的生理功能、化学成分、分类鉴定及合理利用等。它是天然药物生产技术的—个基础环节。

一、植物的细胞

细胞是植物体结构和功能的基本单位，也是植物生命活动的基本单位。植物的种类繁多，但就植物体的构造来说，除了低等的类型（病毒）以外，都是由细胞构成的。通常有些植物由单个细胞构成，也有些植物由多个细胞构成。单细胞的植物，一个细胞就代表一个个体，其生长、发育和繁殖等一切生命活动，都由一个细胞来完成，如衣藻、小球藻等。复杂的高等植物，其个体由多个细胞构成，细胞之间有机能上的分工和形态结构上的分化，它们相互依存、彼此协作，共同维持着整个植物体正常生活的进行。

然而各国科学家也相继用花粉细胞、胚乳细胞甚至原生质体培养出了再生植株。这说明高等植物的每个生活细胞，在实验条件下能成长为新的个体，即植物细胞具有全能性。

[知识链接]

植物细胞全能性是指每个细胞或某部分组织经培养后能发育成原植物的新个体。它是组织培养的理论基础。

1902年，德国植物学家哈伯兰特预言植物细胞具有全能性。他用高等植物的叶肉细胞、髓细胞、表皮细胞等多种细胞进行培养，发现有细胞增大，但没看到细胞分裂和增殖。后来科学家们通过50余年的不断试验，植物细胞全能性得到了充分论证，组织培养技术也得到了迅速发展。例如：1934年，美国的怀特在番茄根尖切口处培养出了愈伤组