



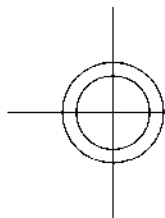
新世纪全国中医药高职高专规划教材

——(供中药类专业用)——

药用植物遗传育种

主 编 黄清龙

中国中医药出版社



新世纪全国中医药高职高专规划教材

药用植物遗传育种

(供中药类专业用)

- 主 编** 黄清龙 (成都中医药大学峨眉学院)
主 审 张兴国 (西南交通大学药学院)
副主编 (按姓氏笔画排序)
马 琳 (天津中医药大学)
冯淑珍 (山西生物应用职业技术学院)
靳光乾 (山东中医药研究院)
魏胜利 (北京中医药大学)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

药用植物遗传育种/黄清龙主编. —北京:中国中医药出版社,2006.9

新世纪全国中医药高职高专规划教材

ISBN 7-80231-075-X

I. 药… II. 黄… III. 药用植物-遗传育种-高等学校:技术学校-教材 IV. S567.032

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 094483 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码:100013

传真:64405750

北京市大天乐印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 33.25 字数 625 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

书号 ISBN 7-80231-075-X 册数 3000

*

定价:40.00 元

网址 www.cptcm.com

如有质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

读者服务部电话:010 64065415 010 84042153

书店网址: csln.net/qksd/

全国高等中医药教材建设

专家指导委员会

- 名誉主任委员 李振吉 (世界中医药学会联合会副主席)
邓铁涛 (广州中医药大学 教授)
- 主任委员 于文明 (国家中医药管理局副局长)
- 副主任委员 王永炎 (中国中医科学院名誉院长 中国工程院院士)
高思华 (国家中医药管理局科技教育司司长)
- 委 员 (按姓氏笔画排列)
- 马 骥 (辽宁中医药大学校长 教授)
王绵之 (北京中医药大学 教授)
王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)
王 华 (湖北中医学院院长 教授)
王之虹 (长春中医药大学校长 教授)
王北婴 (国家中医药管理局中医师资格认证中心 主任)
王乃平 (广西中医学院院长 教授)
王新陆 (山东中医药大学校长 教授)
尤昭玲 (湖南中医药大学校长 教授)
石学敏 (天津中医药大学教授 中国工程院院士)
尼玛次仁 (西藏藏医学院院长 教授)
龙致贤 (北京中医药大学 教授)
匡海学 (黑龙江中医药大学校长 教授)
任继学 (长春中医药大学 教授)
刘红宁 (江西中医学院院长 教授)
刘振民 (北京中医药大学 教授)
刘廷楨 (甘肃中医学院院长 教授)
齐 昉 (首都医科大学中医学院院长 教授)
严世芸 (上海中医药大学 教授)
孙塑伦 (国家中医药管理局医政司 司长)
杜 健 (福建中医学院院长 教授)

李庆生 (云南中医学院院长 教授)
李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
李佃贵 (河北医科大学副校长 教授)
吴咸中 (天津医科大学教授 中国工程院院士)
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
张伯礼 (天津中医药大学校长 中国工程院院士)
肖培根 (中国医学科学院教授 中国工程院院士)
肖鲁伟 (浙江中医药大学校长 教授)
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
周仲瑛 (南京中医药大学 教授)
周然 (山西中医学院院长 教授)
周铭心 (新疆医科大学副校长 教授)
洪净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
郑守曾 (北京中医药大学校长 教授)
范昕建 (成都中医药大学党委书记、校长 教授)
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
贺兴东 (世界中医药学会联合会 副秘书长)
徐志伟 (广州中医药大学校长 教授)
唐俊琦 (陕西中医学院院长 教授)
曹洪欣 (中国中医科学院院长 教授)
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)
焦树德 (中日友好医院 教授)
彭勃 (河南中医学院院长 教授)
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
路志正 (中国中医科学院 教授)
颜德馨 (上海铁路医院 教授)

秘书长 王键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)
洪净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)

办公室主任 王国辰 (中国中医药出版社社长)

办公室副主任 范吉平 (中国中医药出版社副社长)

前 言

随着我国经济和社会的迅速发展，人民生活水平的普遍提高，对中医药的需求也不断增长，社会需要更多的实用技术型中医药人才。因此，适应社会需求的中医药高职高专教育在全国蓬勃开展，并呈不断扩大之势，专业的划分也越来越细。但到目前为止，还没有一套真正适应中医药高职高专教育的系列教材。因此，全国各开展中医药高职高专教育的院校对组织编写中医药高职高专规划教材的呼声愈来愈强烈。规划教材是推动中医药高职高专教育发展的重要因素和保证教学质量的基础已成为大家的共识。

“新世纪全国中医药高职高专规划教材”正是在上述背景下，依据国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》要求：“积极推进课程和教材改革，开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法，具有职业教育特色的课程和教材”，在国家中医药管理局的规划指导下，采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制，由全国中医药高等教育学会组织、全国开展中医药高职高专教育的院校联合编写、中国中医药出版社出版的中医药高职高专系列第一套国家级规划教材。

本系列教材立足改革，更新观念，以教育部《全国高职高专指导性专业目录》以及目前全国中医药高职高专教育的实际情况为依据，注重体现中医药高职高专教育的特色。

在全国开展中医药高职高专教育的院校进行大量细致的调研工作的基础上，国家中医药管理局科教司委托全国高等中医药教材建设研究会于2004年6月在北京召开了“全国中医药高职高专教育与教材建设研讨会”，该会议确定了“新世纪全国中医药高职高专规划教材”所涉及的中医、西医两个基础以及10个专业共计100门课程的教材目录。会后全国各有关院校积极踊跃地参与了主编、副主编、编委申报、推荐工作。最后由国家中医药管理局组织全国高等中医药教材建设专家指导委员会确定了10个专业共90门课程教材的主编。并在教材的

组织编写过程中引入了竞争机制，实行主编负责制，以保证教材的质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤地实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”始终贯穿全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿都经专家指导委员会审定，都经历了编写启动会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。并根据中医药高职高专教育的特点，在理论与实践、继承与创新等方面进行了重点论证；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为科学化、合理化，更便于实际教学，注重学生实际工作能力的培养，充分体现职业教育的特色，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社严格树立“精品意识”、“质量意识”，从编辑加工、版面设计、装帧等各个环节都精心组织、严格把关，力争出版高水平的精品教材，使中医药高职高专教材的出版质量上一个新台阶。

在“新世纪全国中医药高职高专规划教材”的组织编写工作中，始终得到了国家中医药管理局的具体精心指导，并得到全国各开展中医药高职高专教育院校的大力支持，各门教材主编、副主编以及所有参编人员均为保证教材的质量付出了辛勤的努力，在此一并表示诚挚的谢意！同时，我们要对全国高等中医药教材建设专家指导委员会的所有专家对本套教材的关心和指导表示衷心的感谢！

由于“新世纪全国中医药高职高专规划教材”是我国第一套针对中医药高职高专教育的系统全面的规划教材，涉及面较广，是一项全新的、复杂的系统工程，有相当一部分课程是创新和探索，因此难免有不足甚至错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现问题的，及时提出宝贵意见，以便重印或再版时予以修改，使教材质量不断提高，并真正地促进我国中医药高职高专教育的持续发展。

全国中医药高等教育学会
全国高等中医药教材建设研究会
2006年4月

新世纪全国中医药高职高专规划教材
《药用植物遗传育种》编委会

- 主 编 黄清龙 (成都中医药大学峨眉学院)
主 审 张兴国 (西南交通大学药学院)
副主编 (按姓氏笔画排序)
马 琳 (天津中医药大学)
冯淑珍 (山西生物应用职业技术学院)
靳光乾 (山东中医药研究院)
魏胜利 (北京中医药大学)
- 编 者 (按姓氏笔画排序)
马 琳 (天津中医药大学)
冯淑珍 (山西生物应用职业技术学院)
刘长利 (首都医科大学中医药学院)
刘灿仿 (邢台医学高等专科学校)
李 斌 (广西中医学院)
李建华 (成都中医药大学峨眉学院)
陈桂玉 (山东中医药高等专科学校)
黄明远 (四川乐山师范学院)
黄清龙 (成都中医药大学峨眉学院)
靳光乾 (山东中医药研究院)
魏胜利 (北京中医药大学)

编写说明

《药用植物遗传育种》是新世纪全国中医药高职高专规划教材之一。我们在编写过程中力求围绕新时期我国中医药高职高专教育发展需要,以及在培养目标、知识结构、能力获得几方面的要求来组织内容,尽量体现教材内容的科学性、实用性和创新性,以适应新世纪中医药事业发展和创新的高级应用型人才培养的需要。

本教材为了便于学生系统掌握基本理论、基本知识和基本技能,注重应用、实践和创新能力的培养以及综合素质和职业能力的提高,在编写方法上按新理念、新要求进行了如下创新性编排:

编排体例上,注重理论教学与实验(践)教学衔接。全书除绪论外,共分上、中、下和附篇四个部分,以上、中篇为主。上篇为植物遗传学基础(包括第一章至第九章),阐述植物遗传变异的基本规律;中篇为药用植物育种与良种繁育(包括第十章至第二十二章),依据药用植物产量和质量的双重性、生物学特性的复杂性、药效部位的多样性等特点,突出共性,兼顾个性,详细阐述品种选育与繁育的基本理论、技术和方法;下篇为各论(包括第二十三章至第二十九章),选择有代表性的七个药用植物,讲解它们的育种方法和途径;附篇为实验实习部分,包括七个实验。这样编排既考虑到知识结构的层次性、内容的循序渐进性,又使理论教学与实践教学衔接紧密。

内容选择上,注重高职特色。遗传学基础部分注重基本概念、基本定律的讲解、实例运用;育种学部分注重育种方法和途径的讲解与应用,尤其是新技术、新方法等新颖性的内容,摒弃理论分析长而深的模式,大量充实药用植物丰富多样性的应用实例内容。体现了教材的适用性和可读性。

学科内容界定上,尽量避免与其他学科不必要的内容重复。遗传的细胞学基础一章中许多内容与基础课程《药用植物学》中相关内容

相近，但侧重点不同，如“细胞分裂”项，为保证教材的系统性，只对细胞分裂过程作简略概述，侧重于遗传学意义及应用。

本书内容翔实、实例新颖、信息量大。将药用植物遗传育种研究的重要成就和最新进展贯穿始终，尤其对现代生物技术在药用植物上的遗传育种研究、品种改良、脱毒技术及生物育种技术等新颖性的内容的跟踪。希望本书能为中药材生产内在质量的提高、GAP的发展及中药现代化的人才培养作出贡献。

本书由成都中医药大学峨眉学院、北京中医药大学药学院等10所院校的11位教师共同编写，具体分工如下：黄清龙编写第九、十四、二十二、二十八章，并负责全书的修改和统稿；陈桂玉编写第十二、十三、二十七章；冯淑珍编写第六章；黄明远编写第二十五、二十六章及实验一、二，并绘制全书所有墨线插图；靳光乾编写第十、第十一、二十三章；李斌编写第十七、二十章；李建华编写绪论及第七、八、二十一章；刘灿仿编写第二、三、四章；刘长利编写第十八、十九、二十四章及实验六、七；马琳编写第一、第五、二十九章及实验须知、报告书写和实验三、四、五；魏胜利编写第十五、十六章。本书是在参考了大量的不同专业的遗传学、育种学全国统编教材、面向21世纪课程教材、各院校内部试用资料，以及相关专著和研究文献的基础上，结合编写人员多年的教学和科研经验编写而成的。

本书可供中医药院校、高等职业技术教育、成人教育、函授中药学及药学类相关专业学生用书，亦可作为有关科研、生产企业中从事植物栽培、育种、生物技术等科技人员及自学者的参考书。

由于本书是新编教材，缺乏经验，加之编写者水平所限，时间又较仓促，书中讹误及不妥之处在所难免，恳切希望使用本书的师生及读者不吝赐教，提出宝贵意见，以便修订时进一步完善和提高。

编者

2006年6月

目 录

绪 论	(1)
一、药用植物遗传育种的定义、研究对象和任务	(1)
二、药用植物遗传学与育种学的关系	(1)
三、药用植物遗传育种的发展概况	(2)
四、药用植物遗传育种与相关学科的关系和学习要求	(6)

上篇 植物遗传学基础

第一章 植物遗传学概述	(9)
一、遗传学研究的对象和任务	(9)
二、遗传学的基本内容	(10)
三、遗传学发展简史	(10)
四、药用植物遗传学研究进展	(12)
第二章 遗传的细胞学基础	(16)
第一节 细胞	(16)
一、细胞的重要性	(16)
二、细胞的基本结构和功能	(17)
第二节 染色体	(20)
一、染色体的大小与形态结构	(21)
二、染色体的数目	(22)
第三节 细胞的分裂	(24)
一、有丝分裂	(24)
二、细胞的减数分裂	(26)
第四节 植物的生殖方式	(29)
一、无性生殖	(29)
二、有性生殖	(29)
三、无融合生殖	(31)

2 · 药用植物遗传育种 ·	
第五节 高等植物染色体周史	(33)
第三章 孟德尔式遗传分析	(35)
第一节 孟德尔的第一定律及其遗传分析	(35)
一、孟德尔的试验及性状分离现象	(35)
二、孟德尔假说及验证	(37)
三、孟德尔第一定律实现的条件及贡献	(40)
第二节 孟德尔的第二定律及其遗传分析	(41)
一、两对相对性状的遗传实验及自由组合现象	(42)
二、自由组合(或独立分配)定律的分析	(42)
三、自由组合定律的验证	(44)
四、分支法计算遗传比率	(45)
五、自由组合定律的扩展及在育种上的应用	(47)
六、孟德尔学说的核心	(48)
第三节 基因互作的遗传分析	(48)
一、等位基因间的相互作用	(48)
二、非等位基因间的相互作用	(49)
三、多因一效和一因多效	(53)
四、基因型与表现型	(53)
第四章 连锁遗传分析与染色体作图	(56)
第一节 遗传的染色体学说	(56)
一、平行现象	(56)
二、遗传的染色体学说基本内容	(57)
三、伴性遗传	(58)
第二节 连锁与交换定律	(62)
一、连锁遗传现象	(62)
二、连锁与交换的遗传机制	(63)
三、重组频率与交换值的计算	(65)
四、连锁交换定律	(68)
五、连锁遗传在药用植物上的应用	(68)
第三节 基因定位与染色体作图	(70)
一、连锁群和染色体图	(70)
二、三点测交	(71)

三、遗传干涉与并发	(75)
第五章 遗传的分子基础	(77)
第一节 DNA 为主要遗传物质的证据	(77)
一、DNA 作为主要遗传物质的间接证据	(77)
二、DNA 作为主要遗传物质的直接证据	(78)
第二节 核酸的化学	(81)
一、核苷酸的化学结构	(81)
二、DNA 的分子结构	(82)
第三节 DNA 的半保留复制	(84)
一、DNA 半保留复制学说	(84)
二、DNA 半保留复制的验证	(85)
三、DNA 半保留复制的过程	(86)
第四节 基因的概念	(88)
一、基因的本质	(88)
二、基因的现代概念	(92)
三、基因的表达与调控	(94)
四、基因突变的分子基础	(100)
第六章 遗传物质的改变	(105)
第一节 染色体结构的改变	(105)
一、概念与变异类型	(105)
二、染色体结构变异的应用	(112)
三、染色体结构变异的诱因	(113)
第二节 染色体数目的改变	(115)
一、染色体组与染色体变异类型	(115)
二、多倍体植物的遗传规律	(117)
第三节 基因突变	(120)
一、基因突变的概念、类型和作用	(120)
二、基因突变的频率	(121)
三、性细胞突变与体细胞突变	(121)
四、基因突变的一般特征	(122)
五、基因突变与性状表现	(123)
六、基因突变的测定方法	(124)

4 · 药用植物遗传育种 ·	
七、基因突变的进化意义	(125)
第七章 细胞质遗传	(127)
第一节 细胞质遗传的概念和特点	(127)
一、母性影响	(127)
二、细胞质遗传现象	(129)
三、细胞质遗传的主要特点	(129)
第二节 细胞质遗传的物质基础	(130)
一、线粒体的遗传方式及其分子基础	(130)
二、叶绿体的遗传方式及其分子基础	(131)
三、叶绿体遗传系统与核遗传系统的关系	(133)
四、细胞质在遗传中的作用	(134)
第三节 细胞质遗传与植物雄性不育系	(135)
一、植物的雄性不育系	(135)
二、雄性不育的应用	(136)
第八章 群体遗传与进化	(139)
第一节 理想群体中的基因行为	(139)
一、理想群体及其特征	(139)
二、基因频率和基因型频率	(139)
三、群体遗传平衡定律 (Hardy - Weinberg 定律)	(140)
第二节 影响 Hardy - Weinberg 平衡的因素	(143)
一、基因突变	(143)
二、自然选择	(145)
三、选择与突变的联合效应	(148)
四、遗传漂变	(149)
五、迁移	(150)
第三节 自然群体中的遗传多态性	(151)
一、多态性和杂合性	(151)
二、形态变异和染色体多态性	(152)
三、蛋白质多态性	(153)
四、DNA 序列多态性	(153)
第四节 物种形成	(154)
一、物种的概念	(154)

二、物种形成的过程	(155)
三、物种形成的方式	(155)
四、物种形成期间遗传分化的度量	(156)
第九章 数量性状的遗传分析	(160)
第一节 数量性状及其特性	(160)
第二节 数量性状的遗传学分析	(161)
一、数量性状的多基因遗传	(161)
二、数量性状遗传分析的基本统计方法	(165)
三、遗传变异与遗传力	(167)
第三节 近亲繁殖与杂种优势	(169)
一、近交与杂交的概念	(169)
二、近交与杂交的遗传效应	(169)
三、杂种优势的遗传理论	(172)

中篇 药用植物育种与良种繁育

第十章 药用植物育种概述	(175)
一、药用植物育种与良种繁育的主要任务及其研究内容	(175)
二、药用植物育种的基本途径	(176)
三、药用植物育种的特点	(176)
四、药用植物育种研究进展	(178)
第十一章 药用植物的育种目标	(181)
第一节 药用植物的育种目标	(181)
一、高产	(181)
二、稳产	(182)
三、优质	(182)
四、成熟期适当	(183)
第二节 制订育种目标的一般原则	(183)
一、当前国民经济的需要和生产发展的前景	(183)
二、当地的自然条件和栽培方法,抓住生产中的主要问题	(184)
第三节 获得优良品种的途径	(185)
一、品种资源的调查	(185)
二、引种驯化	(185)

6 · 药用植物遗传育种 ·	
三、选种	(185)
四、育种	(186)
第四节 药用植物育种的程序	(186)
一、育种程序	(186)
二、加速育种进程的途径	(187)
第十二章 药用植物的种质资源	(189)
第一节 药用植物种质资源的概念和意义	(189)
一、药用植物种质资源的概念及范围	(189)
二、药用植物种质资源的来源及研究的基本单位	(190)
三、种质资源在育种工作中的意义	(191)
第二节 我国药用植物种质资源的特点和概况	(192)
一、我国药用植物种质资源的特点	(192)
二、我国药用植物种质资源的概况	(193)
第三节 种质资源的考察、收集与保存	(193)
一、种质资源的考察	(193)
二、种质资源的搜集	(194)
三、种质资源的保存	(195)
第四节 种质资源的鉴定研究	(198)
一、种质资源的研究	(198)
二、种质资源的评价	(198)
第五节 种质资源合理利用	(200)
第十三章 引种驯化	(202)
第一节 引种驯化的概念和意义	(202)
一、引种驯化的概念	(202)
二、引种驯化的作用	(202)
三、药用植物引种驯化简史	(203)
第二节 引种驯化的原理	(205)
一、引种的遗传学基础	(205)
二、气候相似理论	(206)
三、植物生态类型与引种的关系	(207)
四、纬度、海拔与引种的关系	(208)
第三节 引种驯化的原则与方法	(209)

一、引种驯化的原则	(209)
二、引种驯化的工作程序	(209)
三、引种驯化的方法	(211)
第四节 引种驯化的栽培技术措施	(212)
一、播种期和栽培密度	(212)
二、苗期管理	(212)
三、防寒、遮荫	(212)
四、种子的特殊处理	(212)
第十四章 药用植物的繁殖方式与选择育种	(214)
第一节 药用植物的繁殖方式及其遗传育种特点	(214)
一、有性繁殖	(214)
二、无性繁殖	(216)
三、植物授粉方式的研究方法	(218)
四、不同繁殖方式植物的遗传特点及其与育种的关系	(219)
五、不同繁殖方式植物的育种特点	(221)
第二节 选择育种	(222)
一、选择育种的概念和意义	(222)
二、选择育种的原理	(223)
第三节 选择育种的主要方法	(224)
一、实生苗选择法	(224)
二、芽变选种法	(229)
三、选择育种程序	(234)
第十五章 杂交育种、远缘杂交育种及杂种优势的利用	(237)
第一节 杂交育种	(237)
一、杂交育种的概念、类别、意义及一般程序	(237)
二、杂交育种计划的制订和准备工作	(240)
三、杂交技术	(246)
四、杂交后代的选育	(247)
第二节 远缘杂交育种	(248)
一、远缘杂交的概念及意义	(248)
二、远缘杂交的特点和作用	(249)
三、远缘杂交不亲和性及其克服	(251)