



普通高等教育“十三五”规划教材

植物保护专业

植物保护专业综合实践

赵春明 赵 岩 主编

 科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

植物保护专业综合实践

赵春明 赵 岩 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本教材是为植物保护专业本科实践教学环节技能训练方面编写的参考教材,涵盖了专业的基本技能、科研技能、课堂教学技能、教师岗位技能、企业岗位见习等方面的技能训练。本教材内容分为7个项目,每个项目包含若干个训练,共计77个训练。整体布局本着从植物保护专业的特点与实际出发,沿着病虫害寄主的识别、病虫草害田间与室内诊断、病虫草害的综合治理、研究项目的申报与实施、研究报告的撰写、相关教师教学岗位的训练及毕业前企业岗位见习等方面训练的主线进行编写,在实际教学中,可根据教学实际,灵活选择项目及训练内容。

本教材可作为农业院校、职业院校植物保护、农学、园艺、园林等农学类专业的植物保护类课程实践教学环节的参考教材,也可作为植物保护领域职业技能鉴定、岗位培训等专业技术培训的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

植物保护专业综合实践 / 赵春明, 赵岩主编. —北京: 科学出版社, 2016.7
普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-03-048960-9

I. ①植… II. ①赵… ②赵… III. ①植物保护—高等学校—教材
IV. ①S4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第139163号

责任编辑: 吴美丽 丛楠 / 责任校对: 贾娜娜 高明虎

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年8月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年8月第一次印刷 印张: 25 1/2

字数: 601 000

定价: 69.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

植物保护专业职教师资培养主干课程教材编委会

主 任 王文颇

副主任 乔亚科 周印富 董金皋 马桂珍 陈瑞修

委 员 (按姓氏笔画排序)

于泉林	马桂珍	王文颇	王秀平	孔德平	史凤玉
朱英波	乔亚科	齐慧霞	李桂兰	余金咏	陈瑞修
林 珽	周印富	赵宝柱	赵春明	贺字典	高素红
董金皋	暴增海				

《植物保护专业综合实践》编审委员会

主 编 赵春明（河北科技师范学院）

赵 岩（黑龙江职业学院）

副主编 杨春鹏（河北省承德市兴隆县农牧局农业广播学校）

胡志凤（黑龙江农业职业技术学院）

曹 阳（黑龙江农业经济职业学院）

史连春 张文东（河北省承德市兴隆县职业技术教育中心）

参 编 郭秋月 姜存金 孙艳梅 贾长亮（河北省承德市兴隆县
农牧局农业广播学校）

高素红（河北科技师范学院）

何立荣（河北省承德市宽城满族自治县职业技术教育中心）

刘晓红（河北省秦皇岛市昌黎县农业广播学校）

主 审 彩万志（中国农业大学）

魏国树（河北农业大学）

丛书序 编写说明

为贯彻落实全国教育工作会议和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》精神，加快推进面向农村的职业教育的发展，培养适应现代职业教育发展要求的“双师型”教师，2011年教育部、财政部联合下发的《教育部 财政部关于实施职业院校教师素质提高计划的意见》（教职成〔2011〕14号）中指出，2012～2015年，支持职教师资培养工作基础好、具有相关学科优势的本科层次国家级职业教育师资基地等有关机构，牵头组织职业院校、行业企业等方面的研究力量，共同开发100个职教师资本科专业的培养标准、培养方案、核心课程和特色教材，加强职业教育师资培养体系的内涵建设。

河北科技师范学院作为全国重点建设教师培养培训基地，牵头承担了教育部、财政部“职业院校教师素质提高计划——本科专业职教师资培养资源开发项目”中的“植物保护专业职教师资培养资源开发项目”。“植物保护专业职教师资培养资源开发项目”的实施内容包括：植物保护专业的基础资料调查研究报告，植物保护专业教师标准，植物保护专业教师培养标准，植物保护专业教师培养质量评价方案，课程资源（专业课程大纲、主干课程教材、数字化资源库）的编制、研发和创编工作。

本套教材即为教育部、财政部“职业院校教师素质提高计划——植物保护专业职教师资培养资源开发项目”的成果之一。

本套植物保护专业主干课程教材的开发过程中，以先进的现代职教理念为引领，以培养造就高素质专业化中等职业学校教师为目标，以切实提高植物保护专业教师专业知识和专业能力为本位，注重把“专业性”、“职业性”、“师范性”三者深度融合在一起，针对植物保护本科专业中等职教师资培养的核心课程，力争开发出基于工作过程系统化设计思想和体现问题导向、案例引导、任务驱动、项目教学等职业教育教学方法要求，突出“强能力”、“重应用”职业教育特色的课程教材。

1. 教材编委会在项目前期广泛调研、分析的基础上，根据项目总体要求，确定开发《植物虫害与管理》、《植物病害与管理》、《植物化学保护》、《植物保护专业教学法》、《植物保护专业综合实践》等5部植物保护专业主干课程教材。

2. 本套教材的开发以项目总体要求、植物保护专业基础资料调查研究报告、《植物保护专业教师标准》、《植物保护专业教师培养标准》和《植物保护专业相关课程标准》为依据。

3. 教材开发中力求体现以下三方面的特点。

- 1) 树立先进的职教理念，针对职业学校“教师专业化”的要求，聚焦于形成职业教育师范生的“职业能力”，既体现学科专业的基本要求，也体现培养教师专业精神、专业知识和专业能力的要求。

- 2) 注意突破学科自身系统性、逻辑性的局限，体现知识的结构性原则，密切与培养

对象生活、现代社会、科技、职业发展的联系,突出体现服务对象综合素质和职业能力培养的功能。

3)体现专业领域的最新理论知识、前沿技术和关键技能;内容综合化,涵盖植物保护各个技术领域的“四新”内容;强化岗位关键技能和生产实践能力的提高。

4. 针对专业类(《植物虫害与防治》、《植物病害与管理》、《植物化学保护》)、教育教学类(《植物保护专业教学法》)、实践类(《植物保护专业综合实践》)等三类课程教材的不同特点,确定了不同的开发原则。

1)专业类课程教材依照“任务驱动”、“问题解决”的模式进行开发。教材内容的组织力求按照工作过程来进行序化,即以工作过程为参照系,将陈述性知识与过程性知识整合、理论知识与实践知识整合,一般以过程性知识为主,以陈述性知识为辅,根据工作过程确定教材体系结构。

2)教育教学类课程教材开发中力求避免宽泛的、一般性的职业教育教学理论介绍,着重于植物保护专业教学的专门理论和方法,使学生能够理解和掌握对学科专业知识进行教学分析的方法,掌握选择采用妥善的教育教学模式和教学方法的技巧。

3)实践类课程教材要重新整合各实践教学环节的教学训练内容,力求实践教学内容前后紧密衔接、由简单到复杂、由单项到综合,努力达到实践教学系统化、规范化;注重专业实践和教育教学实践的有机结合,注重选取专业教学方面的典型项目工作案例。

本套教材开发、编写过程中,王文颇、乔亚科、周印富根据项目专家指导委员会的意见,负责组织、协调各部教材的整体开发工作,并对各部教材的编写体例、编写大纲进行了最后修订。

本套教材在开发、编写过程中,得到了河北科技师范学院、淮海工学院、河北农业大学、沈阳农业大学、山东农业大学、四川农业大学、西北农林科技大学、云南农业大学、华南农业大学、河北大学、河北工程大学、北京林业大学、燕山大学、扬州大学、河南科技学院、河北省农业科学研究院植物保护研究所、河南省科学院、河北北方学院、保定职业技术学院、江苏农林职业技术学院、沧州农业职业技术学院、成都农业科技职业学院、黑龙江职业学院、黑龙江农业职业技术学院、黑龙江农业经济职业学院、安徽材料工程学校、河北省昌黎县职业技术教育中心、河北省宽城县职业技术教育中心、河北省围场满族蒙古族自治县职业技术教育中心、河北省怀来县职业技术教育中心、河北省武安市职教中心、河北省兴隆县职教中心、河北赞皇中学、安徽省濉溪县职业教育中心、甘肃省通渭县陇山职业中学、河北省农业广播电视学校兴隆分校、中央广播电视学校昌黎分校、广西田园生化股份有限公司、秦皇岛长胜农业科技发展有限公司等单位的领导和同志的大力支持,编写过程中参考和引用了大量的资料和成果,在此一并表示诚挚敬意和衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之教材体例上打破了传统“教科书”式的平铺直叙,重点突出了教材内容编排的工作过程系统化设计思想和体现问题导向、案例引导、任务驱动、项目教学等职业教育教学方法和“强能力”、“重应用”的职教特色,使得教材内容体系的构建难度极大。因此,教材中难免出现疏漏、不足和一些不成熟的看法,甚至偏颇的拙见,敬请指正。

前 言

《植物保护专业综合实践》是植物保护专业培养包开发项目中为植物保护专业开发的专业核心课程教材之一。本教材在编写过程中根据《植物保护专业教师标准》、《植物保护专业教师培养标准》、《植物保护专业培养方案》中的各项要求,结合目前我国植物保护专业现状和发展趋势的调研结果,针对目前专业教师在专业技术能力及在教学方面存在的问题(重理论、轻实践,重单项、轻综合,重体系、轻应用;知识老化,对专业“四新”缺乏了解等),在本教材内容的取舍与编排中:

(1) 力求体现专业领域的新知识、新技术和关键技能;内容综合,涵盖面广;充分体现植物保护专业素质、关键技能和实践能力的培养提高。

(2) 力求体现由专业基础技能训练逐渐到工作岗位训练的综合技能培养原则。本教材摒弃了传统实验实训指导的编写模式,以“项目→任务训练”为表现方式按需要组织教学内容,按工作任务来整合相应的技能和知识,按照工作过程设计训练和学习过程,体现“先实践后理论”的思想。力争形成“以职业能力为本位,以工作过程为导向,以学习兴趣为前提,以职业生涯为背景”的崭新的“项目组合式”教材。

(3) 本教材在模块内容的组织上,根据植物保护专业的培养目标、专业素质和专业综合技能培养标准,按照能力的培养过程设立了“农业病虫害寄主植物的识别”、“田间管理与病虫草害防治”、“病虫草害识别诊断与鉴定”、“病虫害预测预报”、“病虫草害的综合治理”、“科学研究训练”、“综合实训”7个模块。各个模块的教材内容分为若干训练项目。每个项目按照“训练目标”、“任务分析”、“训练实施”、“评估考核”等几个主要部分编写。

本教材参加编写人员及其编写内容如下。

项目一:杨春鹏、郭秋月、姜存金、孙艳梅和贾长亮(河北省承德市兴隆县农牧局农业广播学校)。

项目二、项目三(训练三十七至训练四十)、项目四(训练一至训练五)、项目七(训练一、训练二):赵春明(河北科技师范学院);高素红(河北科技师范学院);何立荣(河北省承德市宽城满族自治县职业技术教育中心);刘晓红(河北省秦皇岛市昌黎县农业广播学校)。

项目三(训练一至训练六):赵岩(黑龙江职业学院)。

项目三(训练七至训练十九、训练三十五、训练三十六)、项目五(训练五至训练八)、项目六、项目七(训练三):胡志凤(黑龙江农业职业技术学院)。

项目三(训练二十至训练二十八)、项目四(训练六、训练七)、项目五(训练三、训练四):曹阳(黑龙江农业经济职业学院)。

项目三(训练二十九至训练三十四):史连春、张文东(河北省承德市兴隆县职业技术教育中心)。

项目五(训练一、训练二):张文东(河北省承德市兴隆县职业技术教育中心)。

本教材由彩万志教授(中国农业大学)、魏国树教授(河北农业大学)主审。

本教材在开发、编写过程中，王文颇、乔亚科、周印富根据项目专家指导委员会的意见，对教材编写思路、编写体例、编写大纲进行了指导和修订，并得到了河北科技师范学院、中国农业大学、河北农业大学、黑龙江职业学院、黑龙江农业职业技术学院、河北省承德市兴隆县农牧局农业广播学校、河北省承德市兴隆县职业技术教育中心等单位领导和同志的大力支持，编写过程中参考和引用了大量的资料和成果，在此一并向领导、同志及各位作者表示诚挚的敬意和衷心的感谢。

由于时间紧迫，编者水平有限，加之教材体例上打破了传统“实验实训指导书”式的编写方式，重点突出了以“项目”、“训练任务”的工作过程式的教学模式及编写思路，因此本教材体系的构建难度较大，难免出现疏漏、不足和一些不成熟的看法，敬请广大同行和使用者指正。

编 者

2015 年 10 月

目 录

项目一 农业病虫害寄主植物的识别.....	1
训练一 常见农作物的识别.....	1
训练二 常见果树种类的识别.....	24
训练三 常见观赏植物的识别.....	34
训练四 常见蔬菜种类的识别.....	43
项目二 田间管理与病虫草害防治.....	71
训练一 作物播种出苗与病虫草防治.....	71
训练二 作物施肥、灌溉与病虫草防治.....	73
训练三 作物中耕、除草与病虫草防治.....	75
训练四 生长前期管理与病虫防治.....	77
训练五 果树生长中期管理与病虫草防治.....	80
训练六 果树生长后期管理与病虫防治.....	81
训练七 果树休眠期管理与病虫防治.....	83
项目三 病虫草害识别诊断与鉴定.....	86
训练一 生物显微镜的使用与维护.....	86
训练二 实体显微镜的使用与维护.....	90
训练三 病害标本的采集.....	92
训练四 害虫标本的采集.....	94
训练五 病害标本的制作与保存.....	97
训练六 害虫标本的制作与保存.....	100
训练七 病原物的组织分离.....	104
训练八 病原物的稀释分离.....	107
训练九 植物病原线虫的分离.....	109
训练十 临时切片的制作.....	111
训练十一 永久切片的制作.....	113
训练十二 病害室内鉴定.....	118
训练十三 害虫室内鉴定.....	120
训练十四 土壤（地下）害虫的田间调查与识别.....	123
训练十五 田间残株、枯枝落叶越冬病原分离.....	125

训练十六	茎秆、根茬内越冬害虫识别与调查	127
训练十七	作物苗期病害田间识别	130
训练十八	苗期地下害虫田间识别与鉴定	132
训练十九	苗期其他害虫田间识别	135
训练二十	水稻类作物病虫害田间识别	138
训练二十一	麦类作物病虫害田间识别	145
训练二十二	杂粮类作物病虫害田间识别	152
训练二十三	豆类作物病虫害田间识别	160
训练二十四	油料作物病虫害田间识别	165
训练二十五	棉麻类病虫害田间识别	170
训练二十六	薯类作物病虫害田间识别	177
训练二十七	糖料作物病虫害田间识别	183
训练二十八	药用作物病虫害田间识别	188
训练二十九	嫩芽及叶部病虫害识别	193
训练三十	果树花器病虫害识别	198
训练三十一	果树枝干类病虫害识别	202
训练三十二	果树果实病虫害田间识别	208
训练三十三	果树叶部病虫害识别	216
训练三十四	果树枝干、茎秆病虫害识别	229
训练三十五	蔬菜病害识别	234
训练三十六	蔬菜害虫识别	240
训练三十七	观赏植物生长期病害识别	244
训练三十八	观赏植物生长期害虫识别	258
训练三十九	农作物田间杂草识别	286
训练四十	果、桑、茶园杂草识别	319
项目四	病虫害预测预报	328
训练一	灯光诱集害虫——趋光性的利用	328
训练二	食物、气味诱集害虫——趋化性的利用	329
训练三	粘虫色板诱集害虫——趋色性的利用	331
训练四	害虫产卵与潜藏场所的诱集	333
训练五	昆虫性诱剂诱集	334
训练六	田间病害发生与调查	336
训练七	田间害虫发生与调查	339
项目五	病虫草害的综合治理	342
训练一	农药常见剂型的识别	342
训练二	农药常见使用技术	345

训练三 喷雾器械及其使用技术	349
训练四 喷粉器及其使用技术	353
训练五 有害生物发生基本情况的调查	355
训练六 综合治理方案的制订	358
训练七 综合治理效果的评价	364
训练八 植物保护现代化新技术参观考察	367
项目六 科学研究训练	371
训练一 研究题目的选择与确定	371
训练二 科研项目申请	372
训练三 中文文献的检索	375
训练四 外文文献的检索	376
训练五 科研项目的试验设计	378
训练六 研究计划的实施	379
训练七 科研项目研究报告的撰写	382
训练八 毕业论文撰写	384
项目七 综合实训	388
训练一 课堂教学训练	388
训练二 教师教学岗位实习	389
训练三 企业顶岗实习	391
主要参考文献	396

训练一 常见农作物的识别

一、训练目标

掌握正确识别本地常见农作物的方法，能够识别不少于 20 种常见农作物。

二、任务分析

（一）训练的作用及意义

了解常见农作物的生物学特性，掌握本地常见农作物的基本特征。能够在农作物的不同发育阶段对其进行正确识别。

（二）训练途径及要求

将训练农作物与实物、标本、图版、图片等对照，或查阅检索表等，最后能够识别出不少于 20 种本地常见农作物。

（三）场所或场地

田间实训基地、实验室。

（四）材料用具

米尺、手剪、放大镜、标本、图版、图片、检索表。

（五）师资配备

每位指导教师指导 10 名学生。

（六）训练学时

分散训练，10 次，每次 2 学时；集中训练 4 学时。总共 24 学时。

（七）时间安排

在农作物的生长季节，根据各地农作物的不同物候期对农作物的不同发育阶段进行有序的时间安排，一般每种农作物安排在 2 次以上。

（八）教学建议

教学中，在当地种植面积较多的作物，要多选种类进行识别，但每一类作物至少要选取一种进行识别。在训练实施中，要根据各校的训练准备情况进行有针对性的训练。

三、训练实施

(一) 粮食作物

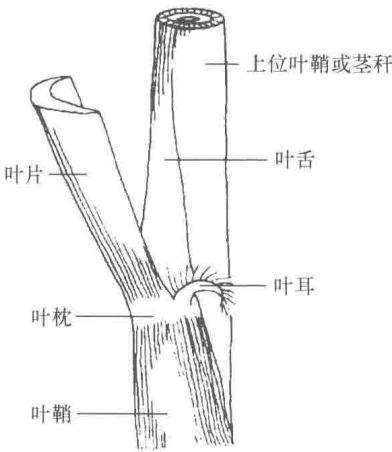


图 1-1 水稻的叶耳与叶舌
(引自于振文, 2013)

粮食作物包括谷类作物如水稻、小麦、大麦、燕麦、玉米、谷子、高粱等；薯类作物如甘薯、马铃薯、木薯等；豆类作物如蚕豆、豌豆、绿豆、小豆等。

1. 水稻 (*Oryza sativa* L.)

(1) 检索：水稻属于禾本科稻属，一年生水生草本。

(2) 实物观察茎：茎呈筒形，直立，中空（用手剪将茎部剪断）。

(3) 测量、实物观察叶（图 1-1）：叶鞘松弛，无毛；叶舌披针形，两侧基部下延长成叶鞘边缘，具 2 枚镰形抱茎的叶耳；叶片线状披针形，长 40cm 左右，宽约 1cm，无毛，粗糙。

(4) 实物观察花：圆锥花序大型疏展，分枝多，棱粗糙，成熟期向下弯垂。小穗含 1 成熟花，两侧甚压扁，长圆状卵形至椭圆形；颖极小，仅在小穗柄先端留下半月形的痕迹，退化外稃 2 枚，锥刺状；两侧孕性花外稃质厚，具 5 脉，中脉成脊，表面有方格状小乳状突起，厚纸质，遍布细毛端毛较密，有芒或无芒；内稃与外稃同质，具 3 脉，先端尖而无喙；雄蕊 6 枚。

2. 小麦 (*Triticum aestivum* L.)

(1) 检索：小麦属于禾本科小麦属，一年生草本。

(2) 测量、实物观察叶：叶鞘无毛；叶舌膜质，短小；叶片平展，条状披针形，长 10~20cm，宽 5~10cm。

(3) 实物观察花：复穗状花序，直立，长 5~10cm，宽约 1cm，穗轴每节着生 1 枚小穗，互生。每小穗由一个小穗轴、两个颖片和若干小花构成。颖卵形，近革质，中部具脊，顶端延伸成短尖头或芒；外稃扁圆形，顶端无芒或具芒；内稃与外稃近等长，具 2 脊。颖果卵圆形或矩圆形，顶端具短毛，腹具纵沟，易与稃片分离。

3. 大麦 (*Hordeum vulgare* L.)

(1) 检索：大麦（图 1-2）属于禾本科大麦属，一年生草本。

(2) 测量、实物观察叶：叶鞘松弛抱茎，无毛，有时基生叶的叶鞘疏生柔毛；叶鞘先端两侧具弯曲沟状的叶耳；叶舌膜质；叶片扁平，长披针形，长 9~20cm，上面粗糙，下面较平滑。

(3) 实物观察花：看到穗状花序，内外颖均为线形或线状披针形，微被短柔毛，先端延长成短芒；外稃长圆状



图 1-2 大麦

披针形，光滑，具5条纵脉，中脉延长成长芒，极粗糙，外稃与内稃等长；颖果与内外稃愈合，罕有分离者，颖果背有沟。

4. 燕麦 (*Avena sativa* L.)

(1) 检索：燕麦属于禾本科燕麦属，一年生草本。

(2) 实物观察茎：秆圆而中空（用手剪将茎部剪断），粗而软，直立光滑，易倒伏。

(3) 实物观察叶：叶片扁平，无叶耳，无叶舌或顶端呈锯齿状的大叶舌，叶鞘光滑或背有微毛。

(4) 实物观察花：圆锥花序，穗形有周散和侧散（图1-3）。穗轴直立或下垂，向四周开展；小穗有2至数朵花，小穗轴近于无毛或疏生短毛，不易断落；颖宽大，草质，颖具7~11脉，长于下部小花；外稃质地多坚硬、无毛，具5~9脉，有芒或无，芒多自稃体中部伸出，芒柱扭转而曲；颖果腹面具有纵沟，被有稀疏茸毛；成熟时内外稃紧抱籽粒，不容易分离。雄蕊3枚，雌蕊1枚，鳞片2个。子房有毛。

5. 玉米 (*Zea mays* L.)

(1) 检索：玉米属于禾本科玉蜀黍属，一年生草本。

(2) 介绍、实物观察：学名玉蜀黍，俗称棒子、苞米等。基部节上具支持根，茎直立，通常不分枝。

(3) 实物观察叶：幼苗绿色，叶片

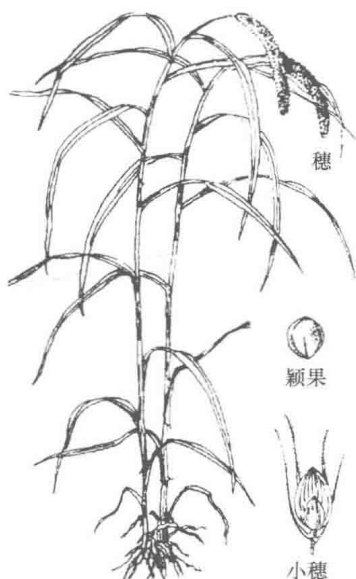


图1-4 谷子

（引自于振文，2013）



周散型

侧散型

图1-3 燕麦的穗型

（引自于振文，2013）

鲜嫩，表面没有蜡粉。叶着生在茎节上、互生。叶鞘具横脉，叶舌膜质，叶片扁平宽大，线状披针形，基部圆形呈耳状，无毛或具疵柔毛，中脉粗壮，边缘微粗糙。

(4) 实物观察花：顶生雄性圆锥花序，主轴与总状花序轴及其腋间均被细柔毛，雄性小穗孪生，被细柔毛，两颖近等长，膜质，被纤毛，外稃及内稃透明膜质，稍短于颖，花药橙黄色。雌花序被多数宽大的鞘状苞片所包藏，雌小穗孪生，排列于粗壮的序轴上，雌蕊具极长而细弱的线形花柱。颖果球形或扁球形，成熟后露出颖片和稃片之外，宽略过于其长。

6. 谷子 [*Setaria italica* (L.) Beauv.]

(1) 检索：谷子（图1-4）属于禾本科狗尾草属，一年生草本。

(2) 实物观察茎：茎直立，圆柱形，高60~150cm。

(3) 测量、实物观察叶：叶鞘松裹茎秆，密具疣毛或无毛，毛以近边缘及与叶片交接处的背面为密，边缘密

具纤毛；叶舌为一圈纤毛；叶片长披针形或线状披针形，长 10~45cm；先端尖，基部钝圆，上面粗糙，下面稍光滑。

(4) 介绍、实物观察穗和种子：穗为顶生穗状圆锥花序，由穗轴、分枝、小穗、小花和刚毛组成。穗长 20~30cm，小穗着生在第三级分枝上，基部有刚毛 3~5 根。每谷穗有 60~150 个谷码，谷码多以螺旋形轮生在穗轴上，每一轮 3~4 个谷码。每个谷穗有小穗 3000~10 000 个。谷穗一般成熟后金黄色，卵圆形籽实，粒小，多为黄色。去皮后俗称小米。谷子的稃壳有白、红、黄、黑、橙、紫各种颜色，俗称“粟有五彩”。

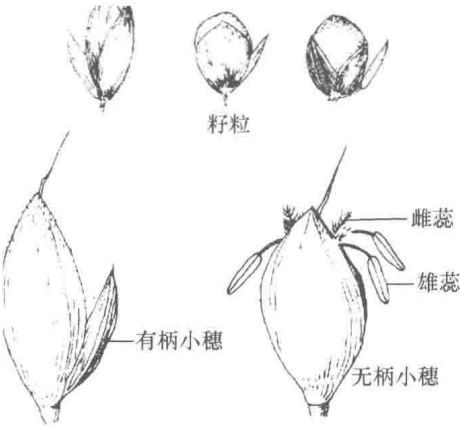


图 1-5 高粱的小穗及籽粒
(引自于振文, 2013)

7. 高粱 [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.]

(1) 检索：高粱属于禾本科高粱属，一年生草本。

(2) 实物观察茎：茎秆较粗壮，直立，实心，中心有髓（用手剪将茎部剪断）。基部节上具支持根。

(3) 实物观察叶：叶鞘无毛或稍有白粉；叶舌硬膜质，先端圆，边缘有纤毛；叶片线形至线状披针形，先端渐尖，基部圆或微呈耳形，叶背有白粉，两面无毛，边缘软骨质，具微细小刺毛，中脉较宽。

(4) 实物观察花：圆锥花序疏松，中间有一主轴，主轴具纵棱、裸露、疏生细柔毛。小穗（图 1-5）通常着生于花序的第二级或第三级枝梗上，分为有柄小穗和无柄小穗。有柄小穗较小，为不完全花，仅有雄蕊，没有雌蕊，不能结实；无柄小穗较大，为完全花，能结实。颖果两面平凸，淡红色至红棕色，顶端微外露。

(二) 薯类作物

1. 甘薯 [*Ipomoea batatas* (Lam.) L.]

(1) 检索：甘薯属于旋花科甘薯属，一年生或多年生蔓生草本。

(2) 介绍和实物观察茎：茎呈绿色、紫色、褐色或绿中带紫色等。茎节能长出分枝和不定根。

(3) 介绍和实物观察叶：单叶互生，叶片有心脏形、三角形和掌状形，有些品种在一株上有两种或两种以上的叶形。叶缘分全缘、带齿、浅单缺刻、浅复缺刻、深单缺刻和深复缺刻（图 1-6），顶端急尖，基部心形。叶色有绿色、浅绿色和紫色等。叶背叶脉色有淡红色、红色、紫色、淡紫色和绿色等。叶柄基部色有紫色、褐色、绿色等，有刺。

(4) 介绍和实物观察块根、种子：块根即贮藏根（也是繁殖器官），一般有圆形、圆筒形、纺锤形、

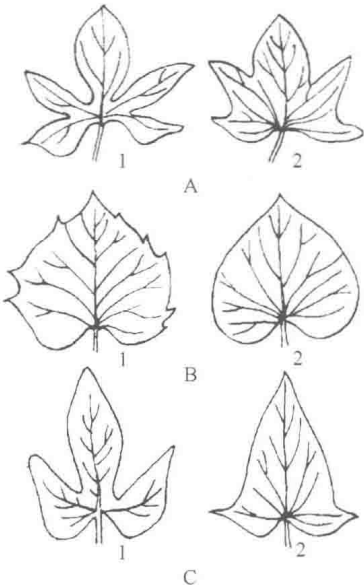


图 1-6 甘薯的叶形

(引自于振文, 2013)

A. 掌状形：1. 深复缺刻；2. 浅复缺刻。

B. 心脏形：1. 带齿；2. 全缘。

C. 三角形：1. 深单缺刻；2. 浅单缺刻

球形和不规则形。其上有纵沟和根眼（或根痕）。其皮色因品种而异，有紫色、红色、黄色、黄白色、白色等。其肉色有橘红色、橘黄色、黄色、白色、紫色等；聚伞花序，腋生，形似牵牛花，淡红或紫红色；蒴果三棱形，种子圆形，具翅，褐色。

2. 马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.)

(1) 检索：马铃薯属于茄科茄属，多年生草本。

(2) 介绍和实物观察茎：茎（地上茎）呈绿色，也有紫色或其他颜色。茎大多直立，横切面（用手剪将茎部剪断）在节处为圆形，节间部位分为三棱、四棱或多棱。茎上有形成突起的翼（或翅）。

(3) 介绍和实物观察块茎：块茎（食用）是一缩短而肥大的变态茎，表皮光滑、粗糙或有网纹，其上分布有皮孔。其形状一般呈圆形、长筒形、椭圆形，有芽眼。其皮色有白色、黄色、红色、紫色、淡红色、深红色、淡蓝色等。其肉色有白色、黄色、红色、紫色、蓝色及色素分布不均匀等。

(4) 介绍和实物观察叶：马铃薯最初长出的几片叶均为单叶，全缘，以后逐渐长出奇数羽状复叶，复叶互生，呈螺旋形排列（图 1-7）。

(5) 介绍和实物观察花、种子：花序为聚伞花序，花冠有白色、浅红色、紫红色、蓝色等；浆果（非食用）呈圆形或椭圆形，绿色、褐色或紫绿色；种子扁平卵圆形，淡黄色或暗灰色。

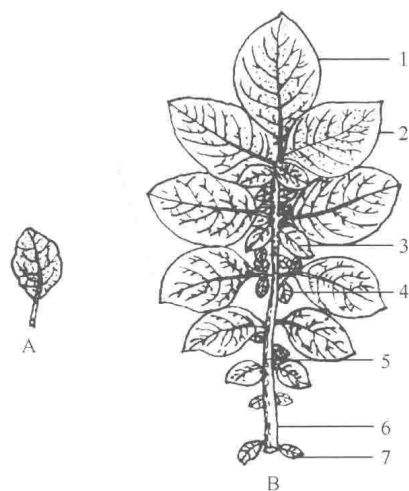


图 1-7 马铃薯叶片
(引自于振文, 2013)

A. 单叶（初生叶）。

B. 复叶：1. 顶小叶；2. 侧小叶；3. 小裂叶；

4. 小细叶；5. 中肋；6. 叶柄；7. 托叶

3. 木薯 (*Manihot esculenta* Crantz)

(1) 检索：木薯（图 1-8）属于大戟科木薯属，多年生亚灌木。

(2) 介绍、测量、实物观察茎：茎木质，直立，光滑，高 2~3m，粗 2~6cm，一般有分枝，也有无分枝的。



图 1-8 木薯

(引自于振文, 2013)

A. 地上部（茎、叶）；B. 地下部（块根）

(3) 实物观察叶：单叶，互生，2/5 叶序排列，掌状 3~7 深裂，裂片披针形至长椭圆状披针形，似蓖麻叶，但裂更深。

(4) 介绍、实物观察根：茎切口处，叶痕、腋芽基部都可发生不定根，这些根可分化发育成须根、粗根、块根。块根肉质长圆柱形，其中央有一白色线状纤维，性质坚韧，即使块根被折断仍可相连。

(5) 实物观察花、种子：圆锥花序，顶生或腋生，雌雄异花。雄花着生于花序上部，吊钟状。雌花着生于花序下部，浅黄色或带紫红色；蒴果，似球状，种子扁长圆形、褐色。

4. 蚕豆 (*Vicia faba* L.)

(1) 检索：蚕豆（图 1-9）属于豆科蚕豆属，一年生

缠绕草本。