



高等学校规划教材

GAODENG XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI



杨晓红 王春华 主编

奥妙植物学

AOMIAO
ZHIWUXUE

西南师范大学出版社
XINAN SHIFAN DAXUE CHUBANSHE



高等学校规划教材

GAODENG XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI

AOMIAO
ZHIWUXUE

奥妙植物学

杨晓红 王春华 主编

西南师范大学出版社

XINAN SHIFAN DAXUE CHUBANSHE



图书在版编目(CIP)数据

奥妙植物学/杨晓红,王春华主编. —重庆:西南师范大学出版社,2007.9

ISBN 978-7-5621-3970-6

I. 奥… II. ①杨…②王… III. 植物学—高等学校—教材 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 145973 号

奥妙植物学

杨晓红 王春华 主编

责任编辑:钟小族

整体设计:



周娟 钟琛

出版发行:西南师范大学出版社

地址:重庆市北碚区天生路1号

邮编:400715 市场营销部电话:023-68868624

<http://www.xscbs.com>

经 销:全国新华书店
印 刷:重庆大学建大印刷厂
开 本:787mm×1092mm 1/16
印 张:13.25
字 数:339千字
版 次:2007年9月 第1版
印 次:2007年9月 第1次印刷
书 号:ISBN 978-7-5621-3970-6

定 价:21.00元

生命科学是 21 世纪的重要科学,新时代的大学生对生命科学都应该有一定的了解、理解或研究。对于非植物生产类各专业的同学来讲,生命科学可能较为陌生。为提高大学本科学生的整体综合素质,适应现代生物学发展的需要、适应社会发展的需要,我校为同学们开设了多门通选课,奥妙植物学是这些课程中之一,属于科普教育的性质。

什么是植物(plant)? 地球大致可以分为大气圈、生物圈、岩石圈和水圈。植物就是生物圈中的一员,它具有光合作用的色素,能够利用二氧化碳、无机盐、水和能量合成有机物满足自身营养上的需要,它是地球上最早出现的生命形式,其生物多样性在维持生物圈和为人类提供广泛的、大量的未开发资源方面起着重要作用。植物细胞具有纤维素质的细胞壁,一般情况下没有运动器官,不能够剧烈地远距离运动。

植物学(Botany)是研究植物形态、结构、个体发生、系统发育、分类及植物与环境、植物与植物、植物与其他生物之间相互关系等的一门科学,涉及面广,内容丰富,与生产实际有着密切的联系和重要的生态、经济和社会价值。

奥妙植物学(wonderful botany)不是专门的一门学科,它是为非植物生产类各专业同学开设的一门特色通选课,主要介绍植物学的一些基本原理、植物资源、典型的植物生物学现象、植物学应用技术,并将这些基本原理、基础知识与植物奇妙的生命现象相结合,让同学感受生命力的强大和奇妙,激发学习的愿望,获得愉快学习的教学效果。

奥妙植物学在我校作为通选课已经连续开课 4 年,授课讲义在教学实践中逐步得到修改、补充和完善,授课面广,授课效果优良。2006 年秋季在学校正式立项编写成教材。各章基本上是一个相对独立的专题,学习后面的知识无需对前面章节知识的积累。教材在编写过程中力求突出科普性、趣味性、广适性、实践性、适用性和时代性,是对植物学课程在大学通识教育中教学实践的一种探索。可作为各类大专院校奥妙植物学和植物学的教材,也可供中学生物学教师及其他生物学工作者参考。

由于编者水平有限、编写时间仓促,又没有同名的现存教材或专著参考,在编写内容和编辑过程中难免存在不足之处,恳请使用本教材的相关专家、领导和同学们提出批评指正。

本教材中使用的资料,除编者原创的外,有的来自于国内外相关数据库、植物学相关教材、植物学挂图以及植物学相关网站,在此向这些资料的原创作者致以诚挚的谢意和崇高的敬意!

2007 年 3 月

奥妙植物学是为大学本科非植物生产类专业学生设计的一门通选课,它将植物学的基本理论知识与一些奇妙的植物生物学现象及现实的社会经济学意义相结合,引导学生在植物界遨游和探索,于教、于用、于乐中了解植物和植物学,使学生开阔视野,拓展思路,易于创新,提高综合素质。全书分为 10 章:丰富的植物资源、植物的运动、植物的命名及分类阶层系统、营养器官的变态、中国十大名花、活化石植物、植物共生现象、干花工艺与叶脉书签的制作、植物细胞的显微结构与司法鉴定的联系、植物结果现象解密。

本书可作为各类大专院校奥妙植物学、植物学、植物生物学的教材或参考书,也可作中学生物教师、植物园工作者及其他生物学工作者的参考资料。

1 第一章 丰富的植物资源

1.1 食用植物 2

1.1.1 水稻 *Oryza sativa* L. 2

1.1.2 小麦 *Triticum aestivum* L. 3

1.1.3 高粱 *Sorghum nitidum* Pers. 4

1.1.4 玉米 *Zea mays* L. 5

1.1.5 燕麦 *Avena sativa* L. 6

1.1.6 马铃薯 *Solanum tuberosum* L. 8

1.2 能源植物 9

1.2.1 油棕 *Elaeis guineensis* Jacq. 12

1.2.2 黄连木 *Pistacia chinensis* Bunge 12

1.2.3 麻疯树 *Jatropha curcas* L. 13

1.2.4 油菜 *Brassica napus* L. 14

1.2.5 甘薯 *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill 15

1.2.6 三叶橡胶 *Hevea brasiliensis* (H. B. K) Muell. - Arg 16

1.2.7 丛粒藻 *Botryococcus braunii* Kütz 17

1.2.8 小环藻 *Cyclotella* 18

1.2.9 巨藻 *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh 18

1.3 芳香植物 19

1.3.1 植物香料之王——檀香树 *Santalum album* L 19

1.3.2 天然的香水树——依兰香 *Canaga odorata* Hook 21

1.3.3 名贵香料——香荚兰 *Vanilla* 21

1.3.4 香蜂草 *Melissa officinalis* L. 22

1.3.5 芳香蔬菜——罗勒 *Ocimum* 23

1.3.6 芳香蔬菜——芫荽 *Coriandrum sativum* L. 24

1.3.7 花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim. 24

1.3.8 八角 *Illicium verum* Hook. f. 25

1.4 药用植物 26

1.4.1 人参 *Panax ginseng* C. A. Mey 27

1.4.2 天麻 *Gastrodia elata* Bl. 28

1.4.3 贝母 *Fritillaria* 29

1.4.4 何首乌 *Polygonum multiflorum* Thunb 30

1.4.5 大黄 *Rheum* 31

1.4.6 黄连 *Coptis* 31

1.4.7 巴豆 *Croton tiglium* L. 32

1.4.8 牡丹 *Paeonia suffruticosa* Andr. 33

- 1.5 毒品植物 34
 - 1.5.1 罂粟 *Papaver somniferum* L. 34
 - 1.5.2 大麻 *Cannabis sativa* L. 35
 - 1.5.3 古柯 *Erythroxylum coca* Lam 36
 - 1.5.4 麻黄 *Ephadra* 36
- 1.6 工业用植物资源 37
 - 1.6.1 泡桐 *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl. 37
 - 1.6.2 木棉 *Bombax malabaricum* DC. 38
 - 1.6.3 金合欢 *Acacia dealbata* Link 39
 - 1.6.4 陆地棉 *Gossypium hirsutum* L. 39
- 1.7 保护和生态环境重建植物 41
 - 1.7.1 油桐 *Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw 41
 - 1.7.2 苏木 *Caesalpinia sappan* L. 42
 - 1.7.3 檀香紫檀 *Pterocarpus santalinus* L. F. 42
 - 1.7.4 桉树 *Eucalyptus globulus* Labill. 43
- 1.8 外来入侵物种 44
 - 1.8.1 凤眼莲 *Eichhornia crassipes* Mart. 45
 - 1.8.2 加拿大一枝黄花 *Solidago canadensis* L. 46
 - 1.8.3 豚草 *Ambrosia artemisiifolia* L. 46
 - 1.8.4 空心莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. 48
 - 1.8.5 紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum* Spreng 49
 - 1.8.6 毒麦 *Lolium temulentum* L. 50
 - 1.8.7 假高粱 *Sorghum halepense* (L.) Pers. 50
 - 1.8.8 薇甘菊 *Mikania micrantha* H. B. K. 51
 - 1.8.9 互花米草 *Spartina alterniflora* Loisel 52

53 第二章 植物的运动

- 2.1 向性运动 54
 - 2.1.1 向光性 54
 - 2.1.2 向重力性 54
- 2.2 感性运动 55
 - 2.2.1 感夜性 55
 - 2.2.2 感震性 56
 - 2.2.3 食虫运动 56
 - 2.2.4 转头运动 57

58 第三章 植物的命名及分类阶层系统

- 3.1 植物的命名 58
 - 3.1.1 属名 58
 - 3.1.2 种加词 59
 - 3.1.3 命名人 59
- 3.2 植物分类的阶层系统 60
- 3.3 校园植物识别 61
 - 3.3.1 校园常见种子植物名录 61
 - 3.3.2 校园常见种子植物特征及分布 65

123 第四章 营养器官的变态

- 4.1 根的变态 124
 - 4.1.1 贮藏根 124
 - 4.1.2 肉质直根 124
 - 4.1.3 块根 124
 - 4.1.4 支持根 124
 - 4.1.5 攀缘根 125
 - 4.1.6 寄生根 125
- 4.2 茎的变态 125
 - 4.2.1 地上茎的变态 125
 - 4.2.2 地下茎的变态 126
- 4.3 叶的变态 127
 - 4.3.1 叶卷须 127
 - 4.3.2 鳞叶 127
 - 4.3.3 苞片(苞叶) 127
 - 4.3.4 叶刺 127
 - 4.3.5 捕虫叶 127
- 4.4 同功器官与同源器官 128

129 第五章 中国十大名花

- 5.1 梅花 *Prunus mume* Sieb. et. Zucc. 129
- 5.2 牡丹 *Paeonia suffruticosa* Andr. 130
- 5.3 菊花 *Chrysanthemum morifolium* Ramat. 130
- 5.4 兰花 *Cymbidium* 131
- 5.5 水仙 *Narcissus tazetta* var. *chinensis* 131
- 5.6 月季 *Rosa chinensis* var. *chinensis* 132
- 5.7 杜鹃花 *Rhododendron moultmainense* Hook. f. 132
- 5.8 荷花 *Nelumbo nucifera* Gaertn 133

- 5.9 山茶花 *Camellia japonica* L. 134
5.10 桂花 *Osmanthus fragrans* Lour 134

135 第六章 活化石植物

- 6.1 什么是“活化石” 135
6.2 三峡库区保存大量“活化石”植物 136
6.3 银杏 *Ginkgo biloba* L. 136
6.4 水杉 *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng 137
6.5 桫欏 *Alsophila spinulosa* (Hook.) Tryon 138
6.6 珙桐 *Davidia involucrata* Baillon 139
6.7 银缕梅 *Shaniodendron subaequale* (Chang) Deng, Wei et Wang 140
6.8 苏铁 *Cycas* 141
6.9 望天树 *Shorea chinensis* (Wang Hsie) H. Zhu 142
6.10 银杉 *Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang 144
6.11 秃杉 *Taiwania flousiana* Gaussen 145

147 第七章 植物共生现象——植物间的协调和谐进化

- 7.1 共生概念的提出与生物共生理论的发展 147
7.2 内共生理论(endosymbiosis theory)对生物演化的意义 148
7.3 植物共生现象 149
7.3.1 地衣 Lichenes 149
7.3.2 根瘤 rootnodule 151
7.3.3 菌根 mycorrhiza 152
7.3.4 无花果 *Ficus carica* L. 153
7.3.5 满江红 *Azolla imbricata* Nakai 155

157 第八章 干花工艺与叶脉书签的制作

- 8.1 干花工艺的基本原理 157
8.1.1 平面干花工艺品制作的简易工序 158
8.1.2 立体干花的干燥与简易制作工艺 159
8.2 叶脉书签制作的基本原理与技术 160

162 第九章 植物细胞的显微结构与司法鉴定的联系

- 9.1 淀粉粒的鉴定意义 162
9.2 晶体的鉴定意义 163
9.3 植物表皮毛的鉴定意义 164
9.4 石细胞的鉴定意义 165

9.5 花粉粒的鉴定意义 166

9.6 导管的鉴定意义 168

170 第十章 植物结果现象解密

10.1 繁殖 170

10.1.1 繁殖的概念及意义 170

10.1.2 繁殖的类型 170

10.1.3 有性生殖(配子生殖) 171

10.2 花的概念与花的组成部分 171

10.3 开花、传粉和受精 172

10.3.1 开花 172

10.3.2 传粉 172

10.3.3 受精 175

10.3.4 外界环境条件对传粉受精的影响 175

10.4 种子的发育 176

10.5 果实的发育、结构和传播 176

10.5.1 双受精促进果实的发育 176

10.5.2 单性结实产生无籽果实 176

10.5.3 无融合生殖产生有种子的果实 177

10.5.4 单性结实与无融合生殖的区别 178

10.6 果实与种子的传播 178

181 参考文献

182 植物中文名称索引(按汉语拼音排序)

190 植物拉丁名索引(按英文字母顺序)

198 名词索引(按汉语拼音排序)

第一章 丰富的植物资源

地球上拥有大约 50 万种植物,中国有高等植物 3 万余种,仅次于世界高等植物最丰富的巴西和哥伦比亚,居世界第三位。苔藓植物 2200 种,占世界总种数的 9.7%,隶属 106 科,占世界科数的 70%;蕨类植物 52 科,约 2200~2600 种,分别占世界科数的 80%和种数的 22%;裸子植物全世界共 15 科,79 属,约 850 种,中国就有 12 科,34 属,约 250 种,是世界上裸子植物最多的国家;被子植物约有 328 科,3123 属,3 万多种,分别占世界科、属、种数的 75%、30%和 10%。中国是植物资源十分丰富的国家,其中可作为资源开发利用的共 2411 种,约为全国植物种类的 1/10。

研究植物资源的科学称为植物资源学(plant resources),它是研究自然界所有植物的分布、数量、用途及其开发的科学,与药用植物学、植物分类学和保护生物学有密切关系。我国著名学者吴征镒院士定义植物资源为一切有用植物的总和,并将植物资源按用途分为五大类:食用植物资源、药用植物资源、工业用植物资源、保护和改造环境用植物资源、种质资源。植物资源是国家的重要财富,国家要发展经济,必须可持续地开发和利用植物资源。

在已发现的约 50 万种植物中,包括了藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物。它们的大小、形态、结构、寿命和生活习性、营养方式、生态特性等是多种多样的,共同组成了复杂的植物界。最小的支原体(介于细菌和病毒之间的、无细胞壁的单细胞生物),直径为 0.1 微米,而巨杉高可达 142 米;最简单的单细胞植物只有一个细胞,如衣藻,比较复杂的有多细胞群体,继而出现丝状体,而后演化出具有根、茎、叶的多细胞植物体。有的生活在陆地上,有的生活在水中;有的需要强烈的阳光,有的则喜生于光弱的阴暗处;有的是自养生活,有的是异养生活等等。

很多植物在体内具有叶绿素,吸收太阳光能,表现植物所特有的绿色,这叫做绿色植物;另一大类不具叶绿素的,叫做非绿色植物。

植物的多种多样不是偶然产生的,而是植物有机体在和环境的相互作用中,经过长期不断的遗传、变异、适应和选择等一系列的矛盾运动,有规律地演化而成的。演化规律是由原核到真核,水生到陆生,简单到复杂,低等到高等。

我国是世界上植物种类最丰富的国家之一,也是经济植物最多的国家之一,许多植物不仅原产于我国,并多引种到国外。

裸子植物多是经济用材树种,我国的银杏、水杉、银杉素有三大活化石(或称孑遗植物)之

誉,银杉、台湾杉、粗榧等均为孑遗植物。

还有许多特产树种,如金钱松、油杉、红豆杉、白豆杉、根树、福建柏等。被子植物中,粮食作物如水稻、小米(粟)早在数千年前已有栽培,大豆原产于我国。果树中的桃、梅、梨、枇杷、荔枝、杨梅、橙、栗等皆原产于我国。我国还是蔬菜种类最多的国家。

特种经济植物有条桑、油桐、苎麻、大麻等。我国观赏植物之多更是闻名于世,如牡丹、芍药、茶花等均为我国特产。药用植物有人参等数千种中草药,更是宝贵的财富。

我国广东、广西、福建、台湾和云南南部的热带地区,气候温暖,雨水充沛,四季如春,有利于植物的繁生滋长,仅广东一省就有几千种有花植物。这一地区有菠萝、甘蔗、剑麻等农田、山谷植物,植物种类繁多,海湾内有抗击强烈风流的红树,果树有香蕉、荔枝、龙眼、芒果等,还有橡胶、椰子、咖啡、可可、胡椒、油棕、槟榔等经济作物。台湾省盛产香樟,是生产樟脑最多的地方。

农业是国民经济的基础。人类生活中的衣、食、住、行的物质基础都直接或间接地来自植物。各种动物,包括家畜、家禽、鱼类等,其饲料也离不开植物。农业上开展以菌治虫,如苏云金杆菌能防治松毛虫,已成为有效的生物农药。

冶炼工业、医药卫生等方面也与植物密切相关。

在环境保护方面,农业生产上大量应用有毒农药,工业生产排放各种有害的废气、废水、废渣,污染环境,危害人民健康。人们可以利用某些绿色植物来净化空气,利用某些藻类和细菌来净化污水,利用植物和微生物来净化土壤等。

此外,造林,种草,绿化、美化祖国,保护、改造和改良生态环境,以及维持生态平衡,也离不开植物。

1.1 食用植物

世界上所有能量都来源于阳光,绿色植物能够将太阳能转化为化学能,是所有动物的直接或间接的能量来源。食物提供给人类生存所需要的物质及能量,修复受伤的组织,使人类保持健康。人所需要的最低的能量,称为基础代谢(BMR)。

粮食作物包括三类:一是种子中淀粉含量很高的谷类作物;二是种子中富含蛋白质、脂肪营养成分的豆类作物;三是块根块茎等富含淀粉等营养成分的营养变态器官。随着科技不断发展,一批高产、稳产、优质的粮食作物不断被科技人员培育出来,为祖国和世界农业作出了重要贡献。

1.1.1 水稻 *Oryza sativa* L.

水稻的栽培历史可追溯到约公元前 3000 年的印度,后逐渐向西传播,中世纪引入欧洲南部。除称为旱稻的生态型外,水稻都在热带、亚热带和温带等地区的沿海平原、潮汐三角洲和河流盆地的淹水地栽培。种子播在准备好的秧田上,当苗龄为 20~25 天时移植到周围有堤

的水深为 5~10 厘米的稻田内,生长季节一直浸在水中。收获的稻粒称为稻谷,有一层外壳,碾磨时常把外壳连同米糠层一起去除,有时再加上一薄层葡萄糖和滑石粉,使米粒有光泽。碾磨时只去掉外壳的稻米叫糙米,富含淀粉,并含约 8% 的蛋白质和少量脂肪,含硫胺、烟酸、核黄素、铁和钙。碾去外壳和米糠的大米叫精米或白米,其营养价值大大降低。米的食用方法多为煮成饭。在东方、中东及许多其他地区,米可配以各种汤、配菜、主茶食用。碾米的副产品包括米糠、磨得很细的米糠粉和从米糠提出的淀粉,均用作饲料。加工米糠得到的油既可作为食品也可用于工业。碎米用于酿酒、提取酒精和制造淀粉及米粉。稻壳可做燃料、填料、抛光剂,也可用以制造肥料和糠醛。稻草用作饲料、牲畜垫草、覆盖屋顶材料、包装材料,还可制席垫、服装和扫帚等。稻的主要生产国是中国、印度、日本、孟加拉国、印度尼西亚、泰国和缅甸。其他重要生产国有越南、巴西、韩国、菲律宾和美国。20 世纪晚期,世界稻米年产量平均为 4000 亿千克左右,种植面积约 1.45 亿公顷。世界上所产稻米的 95% 为人类所食用。水稻将成为许多国家、地区和民族之间的物质和精神纽带。

水稻是世界主要粮食作物之一,我国主要分布在长江沿岸,是禾本科、禾亚科的一年生草本,须根系,不定根发达。高 1 米左右。秆直立,圆柱状。叶鞘与节间等长,下部长于节间;叶舌膜质而较硬,窄长披针形,基部两侧下延与叶鞘边缘相结合;叶片扁平披针形,长 25~60 厘米,宽 5~15 毫米,幼时具明显叶耳。圆锥花序疏松,颖片常粗糙;小穗长圆形,通常带褐紫色,退化外稃锥刺状;能育外稃具 5 脉,被细毛,有芒或无芒;内



图 1-1 杂交水稻之父袁隆平院士与水稻

稃 3 脉,被细毛;鳞被 2,卵圆形;雄蕊 6;花柱 2,柱头帚刷状,自小花两侧伸出。自花授粉,颖果平滑,粒饱满,稍圆,色较白,煮熟后粘性较大。花果期 7~8 月。

中国工程院院士、世界“杂交水稻之父”、农学家、杂交水稻育种专家袁隆平研究员长期从事杂交水稻育种理论研究和制种技术实践。1964 年首先提出培育“不育系、保持系、恢复系”三系法利用水稻杂种优势的设想并进行科学实验。1970 年,与其助手李必湖和冯克珊在海南发现一株花粉败育的雄性不育野生稻,成为突破“三系”配套的关键。1972 年育成中国第一个大面积应用的水稻雄性不育系“二九南一号 A”和相应的保持系“二九南一号 B”,次年育成了第一个大面积推广的强优组合“南优二号”,并研究出整套制种技术。1986 年因提出了杂交水稻育种分为“三系法品种间杂种优势利用、两系法亚种间杂种优势利用到一系法远缘杂种优势利用”的战略设想,他被同行们誉为“杂交水稻之父”。近年来他育成的超级杂交水稻产量可超过 12000 千克/公顷。

1.1.2 小麦 *Triticum aestivum* L.

自古以来,小麦和稻米是人类的主要营养来源。亚洲人的主要食物是米,而欧洲、非洲、美国、澳大利亚和亚洲部分地区的主要食物则是小麦。世界上大约 1/3 人口依赖小麦生存。可以肯定,人类文明的历史与小麦的历史紧密相关。由于在美索不达米亚和西南亚发现了野

生麦的化石,野生麦被认为是所有麦类的祖先,并表明在 1.2 万年前人们就已将小麦作为食物。座落在尼罗河边的坟墓始建于公元前 5000 年,在这些坟墓的壁画上也有对小麦的描绘,而众所周知,最早生产发酵面包的是古埃及人。小麦长期以来都带有宗教色彩并成为无数宗教仪式的一部分。希腊人和罗马人都信奉小麦神和面包神。

在西班牙人第一次登陆美洲以前,小麦仅仅在旧大陆被培植。15 世纪,哥伦布在第二次远征时将它带到了新大陆。400 年后,约在 19 世纪,堪萨斯的俄国移民带来了名为“土耳其红麦”的麦种,这在当时是最优良的品种,红麦成为美国谷类业的重要贸易产品。

小麦原产地在西亚和中亚,一般认为,北从土耳其斯坦通过新疆、蒙古,南经印度通过云南、四川传入我国。我国是世界小麦起源的重要次中心,是小麦栽培最古老的国家之一。据古书《广雅》注释,我国在二三千多年前就已种植小麦了。植麦最早的地区集中于古文明发祥地——黄河流域。2005 年,中国科学家破解了中国特有小麦的起源之谜。中国特有小麦的三个主要类型中,发现有两种特有小麦类型具有相同的碎穗基因和包壳基因,推断它们共同起源于中东地区;另一种特有小麦类型起源于中国新疆,新疆稻麦是含有黄化基因 CH_1 的波兰小麦与中国的节节麦天然杂交并且染色体数目加倍的结果。

小麦是单子叶植物,禾本科,禾亚科。一年生或越年生草本。秆中空或基部有髓,有分蘖,叶片长披针形,叶鞘常短于节间,叶舌短小,膜质。复穗状花序顶生,直立。小穗有 3~9 朵小花,单独互生于穗轴各节,有芒或无芒,颖果顶端有毛,腹面具深纵沟,易与稃片分离。全世界广泛栽培,品种或类型极多,我国种植以普通小麦为最普遍。按播种期不同,可分为冬小麦和春小麦。按春化阶段对温度的要求不同有冬性、半冬性和春性之分。我国是世界上最早栽培小麦的国家之一,栽培历史已有 4000~5000 年。麦粒用于磨制面粉,为我国北方主要粮食。麸皮可作饲料;麦芽可入药,秆为编织及造纸原料。



图 1-2 小麦

1.1.3 高粱 *Sorghum nitidum* Pers.

高粱属于禾本科高粱属,是古老的谷类作物之一。它具有抗旱、耐涝、耐盐碱、适应性强的优点,所以在现代的农业生产上一直占有重要的地位。

高粱在我国的东北、华北种植面积较大,20 世纪 50 年代以前为东北地区人民的主要粮食,但目前种植面积下降,也较少直接食用,因为其蛋白质中含人体难以消化的醇溶性蛋白较多,而人体必需的赖氨酸、色氨酸偏低,加上其籽粒特别是深色的籽粒含有单宁,往往有涩味,适口性较差,所以目前除了少量用做煮饭、熬粥,更多的是用做饲料。在饲料中添加一定量的高粱可以增加牲畜的瘦肉比例,还可防治牲畜的肠道传染病。在工业上高粱还可以酿酒、做醋、生产酱油、味精或提取单宁等,我国名酒“茅台”、“竹叶青”、“汾酒”、“泸州大曲”等均以高粱为主要原料或重要配料。

糖用高粱,又称甜高粱,一般茎秆较高、节间长、茎髓多汁,含糖 10%~19%。这种高粱在我国长江中下游地区种植较多,此时的高

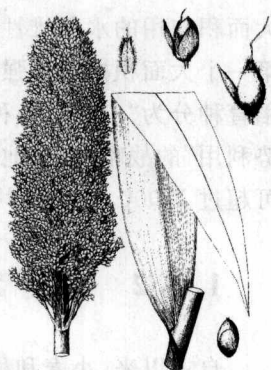


图 1-3 高粱

梁实际上是用做糖料作物了。甜高粱可以象甘蔗那样直接生食,也可用于榨汁熬糖,做成糖稀、片糖、红糖粉或白砂糖等。饲用高粱一般以分蘖力强、生长旺盛、茎内多汁并有一定的再生能力为好,主要用做青饲、青贮或干草。但应注意,高粱幼嫩的茎叶含有蜀黍苷,牲畜食后在胃内能形成有毒的氰氢酸,所以含蜀黍苷多的品种不宜做青饲。工艺用高粱的茎皮坚韧,有紫色和红色类型,是工艺编织的良好原料。此外,有的高粱类型适于制作扫帚,穗柄较长者可制帘、盒等多种工艺品。

高粱为异花授粉作物,广泛分布在世界各地,在长期的种植过程中形成了许多的变种和类型。按其穗部性状可分成散穗和紧穗两种;按其原产地和生态类型可分成中国高粱、印度高粱、非洲高粱等多种类型。生产上多是根据其用途不同而划分成粒用高粱、糖用高粱、饲用高粱和工艺用高粱四类。粒用高粱顾名思义是收获其籽粒用做粮食、饲料或是工业原料。这种高粱一般籽粒大而外露,易脱粒,品质较优。高粱籽粒一般含淀粉 60%~70%,蛋白质 10%左右,营养价值不是很高。高粱的营养价值与玉米近似,稍有不同的是高粱籽粒中的淀粉、蛋白质、铁的含量略高于玉米,而脂肪、VA(胡萝卜素)的含量略低。

1.1.4 玉米 *Zea mays* L.

墨西哥是玉米的故乡,墨西哥人对玉米有着深厚的感情。现代考古证实,玉米起源于一种生长在墨西哥的野生黍类,经过培育,大约在 3000~4000 年前,中美洲的古印第安人已经开始种植玉米了。现在的墨西哥人对玉米的种植和加工技术可以说是已经发展到了极致。墨西哥人最先培育并推广了彩色玉米,像深蓝色、墨绿色、紫红色,还有红、黄、蓝、白、绿各色间杂的五彩玉米。超市的货架上,种类繁多的玉米食品足以让人为之瞠目。玉米是墨西哥文化的根基,是墨西哥的象征,是墨西哥人无穷无尽的灵感的源泉。他们创造了玉米,玉米又造就了他们。墨西哥人自豪地称自己为玉米人。我国黑龙江的青冈、湖北的武汉等地举办过玉米文化节。

玉米亦称玉蜀黍、包谷。禾本科,玉蜀黍属。1 年生草本,茎秆粗壮,直立,多节,实心,高 1~4 米,通常不分枝。叶片阔线型,小穗单性,雌雄同株异花,雄花序为顶生的圆锥花序;雌花序腋生,肉穗花序,雌蕊有细长的丝状花柱伸出苞鞘之外,并可作造纸原料;花柱(玉米须)作药用,能利尿消肿;果穗轴可造酒或作饲料。



图 1-4 玉米

由于玉米籽粒和植株在组成成分方面的许多特点,决定了玉米的广泛利用价值。现今全世界约有三分之一的人以玉米籽粒作为主要食粮,其中亚洲人的食物组成中玉米占 50%,多者达 90%以上,非洲占 25%,拉丁美洲占 40%。玉米的营养成分优于稻米、薯类等,缺点是颗粒大、食味差、粘性小。随着玉米加工工业的发展,玉米的食用品质不断改善,形成了种类多样的玉米食品。

玉米籽粒中含有 70%~75%的淀粉,10%左右的蛋白质,4%~5%的脂肪,2%左右的多种维生素。籽粒中的蛋白质、脂肪、维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂ 含量均比稻米多。玉米籽粒含热量很高,每 100 克籽粒中约有 1528 千焦的热能,比高粱、大麦、燕麦高。

德国营养保健协会近年的一项研究表明,在所有主食中,玉米的营养价值和保健作用是最高的,可预防心脏病和癌症。在这项持续 1 年的研究中,专家们对玉米、稻米、小麦等多种

主食进行了营养价值和保健作用的各项指标对比。结果发现:玉米中的维生素含量非常高,为稻米、小麦的5~10倍。同时,玉米中含有大量的营养保健物质也让专家们感到惊喜。除了含有碳水化合物、蛋白质、脂肪、胡萝卜素外,玉米中还含有核黄素、维生素等营养物质。这些物质对预防心脏病、癌症等疾病有很大的好处。研究还显示,特种玉米的营养价值要高于普通玉米。比如,甜玉米的蛋白质、植物油及维生素含量就比普通玉米高1~2倍;“生命元素”硒的含量则高8~10倍;其所含有的17种氨基酸中,有13种高于普通玉米。此外,鲜玉米的水分、活性物质、维生素等各种营养成分也比老熟玉米高很多,因为在贮存过程中,玉米的营养物质含量会快速下降。德国著名营养学家拉赫曼教授指出,在当今被证实的最有效的50多种营养保健物质中,玉米含有7种:钙、谷胱甘肽、维生素、镁、硒、维生素E和脂肪酸。经测定,每100克玉米能提供近300毫克的钙,几乎与乳制品中所含的钙差不多。丰富的钙可起到降血压的功效。如果每天摄入1克钙,6周后血压能降低9%。此外,玉米中所含的胡萝卜素,被人体吸收后能转化为维生素A,它具有防癌作用;植物纤维素能加速致癌物质和其他毒物的排出;天然维生素E则有促进细胞分裂、延缓衰老、降低血清胆固醇、防止皮肤病变的功能,还能减轻动脉硬化和脑功能衰退。玉米含有的黄体素、玉米黄质,可以对抗眼睛老化。此外,多吃玉米还能抑制抗癌药物对人体的副作用,刺激大脑细胞,增强人的脑力和记忆力。

1.1.5 燕麦 *Avena sativa* L.

燕麦原为谷类作物的田间杂草,约在两千年前才被驯化为农作物,为世界性栽培作物,分布在五大洲42个国家,但集中产区是北半球的温带地区。中国燕麦的栽培始于战国时期,距今至少已有2100年之久。最大的燕麦生产国是俄罗斯,它的总产量占全世界的40%以上。中国燕麦在内蒙古自治区种植面积最大,占全国燕麦总面积约40%。中国的栽培燕麦以大粒裸燕麦为主,俗称莜麦、铃铛麦。

燕麦一般分为带稃型和裸粒型两大类。世界上许多国家栽培的燕麦以带稃型的为主,常称为皮燕麦。我国栽培的燕麦以裸粒型的为主,常称裸燕麦。裸燕麦的别名颇多,在我国华北地区称为莜麦,西北地区称为玉麦,西南地区称为燕麦,有时也称莜麦,东北地区称为铃铛麦。

燕麦在我国种植历史悠久,遍及各山区、高原和北部高寒冷凉地带。历年种植面积120万公顷,其中裸燕麦107.7多万公顷,占燕麦播种面积92%。主要种植在内蒙古、河北、山西、甘肃、陕西、云南、四川、宁夏、贵州、青海等省(自治区),其中前4个省(自治区)种植面积约占全国总面积的90%。种植燕麦有210个县,但集中产区是内蒙古自治区的阴山南北,河北省阴山和燕山地区,山西省太行山和吕梁山区,陕、甘、宁、青的六盘山、贺兰山和祁连山,云、贵、川的大、小凉山高海拔地区。近年来,全国播种面积下降到100万公顷,但由于新品种的不断推广和栽培技术水平的提高,平均产量750~1125千克/公顷。实践证明,我国裸燕麦是一个适应性强、产量较高的粮、饲兼用作物。

燕麦属禾本科一年生草本粮食作物,秆高约60~100厘米,直立,叶舌膜质,椭圆形,半透明,外围有锯齿形状,无叶耳或不显著。圆锥花序,花枝具棱角,有4~9主分枝,主分枝再生



图1-5 燕麦

分枝,每小穗2~5花,护颖较外颖长,颖与小穗等长,宿存,披针状,先端细尖,平滑,7~11条脉,并具横隔脉,纸质;外稃具芒,狭长椭圆形披针状,背部圆形,坚硬,下半部被小刺毛,7~9条脉;小穗轴伸长,近于无毛或疏生短毛,不易断落;小穗含1~2小花;芒由背面中央处长出,内稃较外稃短,棱脊上被短毛。颖果被毛,腹面有腹沟,有丛毛着生顶部,内外颖不易脱离。第1外稃背部无毛,基部仅具少数短毛或近于无毛,无芒,或仅背部有1较短的芒,第2外稃无毛,通常无芒。

在我国人民日常食用的小麦、稻米、玉米等9种食粮中,以燕麦的经济价值最高,其主要表现在营养、医疗保健和饲用价值均高。

①营养价值高。据中国医学科学院卫生研究所综合分析,我国裸燕麦含粗蛋白质达15.6%,脂肪8.5%,淀粉21%~55%,淀粉释放热量以及磷、铁、钙等元素,裸燕麦蛋白质中主要氨基酸含量也较高,与其他8种粮食相比,均名列前茅。燕麦中水溶性膳食纤维分别是小麦和玉米的4.7倍和7.7倍。燕麦中的B族维生素、尼克酸、叶酸、泛酸都比较丰富,特别是维生素E,每100克燕麦粉中高达15毫克。此外燕麦粉中还含有谷类食粮中均缺少的皂甙(人参的主要成分)。蛋白质的氨基酸组成比较全面,人体必需的8种氨基酸的含量均居首位,尤其是含赖氨酸高达0.68克。最常见的吃法是用开水和面之后,趁热在涂釉油的陶瓷板上推成薄的指筒状的“窝窝”或压成“饴饴”蒸熟食用,也可制成炒面加水调食。燕麦片、燕麦粥是欧美各国人民的主要早餐食品,燕麦粉也是制作高级饼干、糕点、儿童食品的原料。还可制作肥皂、化妆品。涂有燕麦粉的纸张具有防腐作用,适用于包装乳制品。从绿色的燕麦干草中可提取叶绿素、胡萝卜素。

②医疗保健价值高。燕麦的医疗价值和保健作用,已被古今中外医学界公认。据1981~1985年中国农科院与北京市心脑血管研究中心、北京市海淀医院等18家医疗单位5轮动物试验和3轮997例临床观察研究证明,裸燕麦能预防和治疗由高血脂引发的心脑血管疾病。服用裸燕麦片3个月(日服100克),可明显降低心血管和肝脏中的胆固醇、甘油三脂、 β -脂蛋白,总有效率达87.2%,其疗效与冠心平无显著差异,且无副作用。对于因肝、肾病变,糖尿病,脂肪肝等引起的继发性高血脂症也有同样明显的疗效。长期食用燕麦片,有利于糖尿病和肥胖病的控制。燕麦籽实中还含有维生素B₁、维生素B₂和少量的维生素E、钙、磷、铁、核黄素以及禾谷类作物中独有的皂甙。经常食用,可对中老年人的主要威胁——心脑血管病起到一定的预防作用。据北京心肺血管医学研究中心和中国农科院协作研究证实,只要每日食用50克燕麦片,就可使每百毫升血中的胆固醇平均下降39毫克、甘油三酯下降76毫克。经常食用燕麦对糖尿病也有非常好的降糖、减肥的功效。燕麦粥有通大便的作用,这不仅是因为它含有植物纤维,而且在调理消化道功能方面,维生素B₁、B₁₂更是功效卓著。很多老年人大便干,容易导致脑血管意外,燕麦能解便秘之忧,还可以改善血液循环、缓解生活工作带来的压力;含有的钙、磷、锌等矿物质也有预防骨质疏松、促进伤口愈合、预防贫血的功效,是补钙佳品。

③饲用价值高。燕麦叶、秸秆多汁柔嫩,适口性好。裸燕麦秸秆中含粗蛋白5.2%、粗脂肪2.2%、无氮抽出物44.6%,均比谷草、麦草、玉米秆高;难以消化的纤维28.2%,比小麦、玉米、粟秸低4.9%~16.4%,是最好的饲草之一。其籽实是饲养幼畜、老畜、病畜和重役畜以及鸡、猪等家畜家禽的优质饲料。