



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

果树生物学

邓西民 韩振海 李绍华 编著



高 等 教 育 出 版 社
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

果树生物学

邓西民 韩振海 李绍华 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

(京)112 号

内容简介

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,是面向 21 世纪课程教材。

本书介绍果树生物学基础知识,着重描述果树的种类、分类和分布,果树的生命周期和年生长长期,果树芽、枝、叶、花、果实和根系的形态结构、生理功能和生长发育规律,以及果树生长发育与栽培环境条件之间的相互关系,为果树丰产、优质、高效栽培及果树生产的可持续发展提供理论基础和科学依据。

本书是高等农业院校园艺专业教材,也可供果树科研、教学及生产人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

果树生物学/邓西民等编著. —北京:高等教育出版社,
1999

ISBN 7-04-007662-4

I. 果… II. 邓… III. 果树-植物生理学-高等教育-教材 IV. S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 43665 号

果树生物学

邓西民 韩振海 李绍华 编著

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京民族印刷厂

纸张供应 山东高唐纸业集团总公司

开 本 787×960 1/16

版 次 1999 年 12 月第 1 版

印 张 9.5

印 次 1999 年 12 月第 1 次印刷

字 数 170 000

定 价 10.60 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

1998年,国家教育部对本科专业进行了全面的调整,将过去的果树、蔬菜和观赏园艺专业合并为大口径的园艺专业。由于专业口径的拓宽,因此亟需进行专业骨干课教学体系的改革及相应的教材建设,同时需要加大选修课比例。本系列教材是原国家教育委员会面向21世纪教学内容和课程体系改革04—13项目及北京市教学改革试点项目课题组的科研成果,是为适应园艺专业人才培养的需要,对果树学进行的教学改革。

果树学系列教材由《果树生物学》、《果树栽培概论》、《仁果类果树栽培学》、《核果类果树栽培学》、《浆果类果树栽培学》、《柑果类果树栽培学》和《热带亚热带果树栽培学》7本教材组成。《果树生物学》重点介绍了果树生长发育的特点,在与植物学和果树生理学有机结合的基础上,强调果树生长发育与环境、果树生物学特征与栽培技术的关系,为实现果树丰产、优质、高效栽培及果树生产的可持续发展提供理论基础和科学依据;《果树栽培概论》以果树生物学、果树生理学理论知识为重要依托,以果树优质高效生产为主线,介绍了果树栽培学的基本理论,果树栽培的基本知识、技术以及新成果;《仁果类果树栽培学》等其余的5本教材,则介绍了某一类果树或某一区域内栽培的主要果树树种的生物学特点、主栽品种及其丰产、优质及高效栽培技术,并且在强调树种特性的同时,更注重介绍树种间的共性。

本系列的7本教材涵盖了现代果树栽培学的主要内容。《果树生物学》和《果树栽培概论》属于果树栽培学的总论部分,《仁果类果树栽培学》、《核果类果树栽培学》、《浆果类果树栽培学》、《柑果类果树栽培学》和《热带亚热带果树栽培学》属于果树栽培学的各论部分。系列教材适合模块式教学体系,每本教材为一个相对独立的课程模块。各学校可结合实际情况,选用《果树生物学》和《果树栽培概论》再配套使用2~3本各论教材,即可组成园艺学专业的果树学骨干课程。同时,其余的教材也可作为园艺专业的选修课程,以扩展学生的专业知识面。

本系列教材由中国农业大学、华中农业大学、河北农业大学、华南农业大学、浙江大学、莱阳农学院等院校的有关教师通力协作编著而成。教材编写追求的目标是:概念明确,重视基本理论、基本知识和基本技能的培养;紧跟现代科学技术的发展,在介绍传统经典理论的同时,注重介绍果树学领域的新成果、新技术

及果树生产技术发展的动态与趋势;教材力求将现代果树栽培技术与国情相结合、系统性与突出重点内容并重、理论与实际密切联系。我们期望这套系列教材能为我国的园艺专业人才培养以及推动我国果树生产的发展作出一定的贡献。

《果树生物学》由邓西民、韩振海和李绍华编著。邓西民编写绪论、第一章至第四章和第七章,韩振海编写第五章和第八章,李绍华编写第六章。

在课题的研究与实践中,国家教育部高教司农林医药处和北京市教委高教处的领导给予了重要的指导并提出了很好的建议。系列教材在编写和出版过程中得到了中国农业大学园艺学院、中国农业大学教务处大力支持,特别是中国农业大学孟昭清教授和李光展教授给予了多方面的帮助和指导。《果树生物学》承蒙浙江大学张上隆教授主审和河北农业大学马宝焜教授审阅,并提出了宝贵的修改意见。在此谨致衷心的感谢。

由于编著者水平有限,书中难免有疏漏和错误,衷心期待读者的指正。

李绍华 罗国光

1999年7月于北京

目 录

绪论	(1)
第 1 章 果树种类及其分布	(3)
1.1 果树的分类	(3)
1.1.1 果树植物学分类	(3)
1.1.2 果树园艺学分类	(5)
1.1.3 果树栽培种和栽培品种	(7)
1.2 果树种质资源	(8)
1.2.1 世界果树起源中心	(8)
1.2.2 我国现有果树资源分布	(9)
1.3 世界主要果树栽培区域和我国果树自然分布带	(11)
1.3.1 世界主要果树栽培区域	(11)
1.3.2 我国果树自然分布带	(13)
第 2 章 果树生命周期和年生长周期	(18)
2.1 有性繁殖果树的生命周期	(18)
2.1.1 童期	(18)
2.1.2 成年期	(20)
2.1.3 衰老期	(21)
2.2 无性繁殖果树的生命周期	(21)
2.2.1 营养生长期	(21)
2.2.2 结果期	(23)
2.2.3 衰老期	(24)
2.3 果树的年生长周期	(25)
2.3.1 生长期	(25)
2.3.2 休眠期	(27)
第 3 章 果树的芽和枝干	(31)
3.1 果树的芽	(31)
3.1.1 芽的类型	(31)
3.1.2 芽的结构和形成	(32)

3.1.3 芽的特性和功能	(33)
3.2 果树枝干的类型	(34)
3.2.1 新梢	(34)
3.2.2 结果枝	(35)
3.2.3 营养枝	(35)
3.2.4 骨干枝	(36)
3.3 枝干的形态特征和解剖结构	(36)
3.3.1 枝干的形态特征	(36)
3.3.2 枝干的解剖结构	(37)
3.4 枝干的生长发育和生理功能	(39)
3.4.1 枝的生长发育	(39)
3.4.2 枝干的功能和特性	(41)
第4章 果树的叶	(46)
4.1 叶的类型、形态特征与解剖结构	(46)
4.1.1 叶的类型和形态特征	(46)
4.1.2 叶的解剖结构	(49)
4.2 叶的生长和叶幕	(51)
4.2.1 叶的生长	(51)
4.2.2 叶幕	(53)
4.3 叶的功能	(53)
4.3.1 光合作用	(53)
4.3.2 蒸腾作用	(58)
4.3.3 叶的其他作用	(60)
第5章 果树的根系	(63)
5.1 根系的类型、结构和生长发育	(63)
5.1.1 果树根系的类型	(63)
5.1.2 果树根系的组成与结构	(64)
5.1.3 根系的生长发育	(65)
5.2 根系的吸收功能	(67)
5.2.1 土壤中有效养分向根部的迁移	(67)
5.2.2 根部对阳离子的吸收	(69)
5.2.3 根部对阴离子的吸收	(70)
5.2.4 根部对有机养分的吸收	(70)
5.3 果树的矿质营养	(70)
5.3.1 果树的营养特点	(70)

5.3.2 果树对矿质营养元素的吸收、运输和分配	(72)
5.3.3 影响果树对养分吸收利用效率的因素	(74)
5.4 根系的其他功能及作用	(75)
5.4.1 根系的其他功能	(75)
5.4.2 根系的其他作用	(75)
第6章 果树的花芽形成和开花	(78)
6.1 花芽的形态与解剖结构	(78)
6.2 花芽分化和发育	(80)
6.2.1 果树花分化和发育的一般过程	(81)
6.2.2 果树的花诱导	(82)
6.2.3 果树花芽形态的分化与发育	(85)
6.2.4 影响果树花芽分化的因素及其调控	(87)
6.3 花的解剖结构和功能	(89)
6.3.1 花的构造	(89)
6.3.2 花器官的功能	(90)
6.4 果树的开花授粉	(90)
6.4.1 雌、雄配子的成熟与开花	(90)
6.4.2 开花物候期	(91)
6.4.3 授粉与受精	(92)
第7章 果树的果实	(97)
7.1 果实的分类与结构	(97)
7.1.1 果实的分类	(97)
7.1.2 果实的解剖结构	(98)
7.2 果实的生长发育	(102)
7.2.1 果实的形成	(102)
7.2.2 果实生长曲线	(104)
7.2.3 果实生长的生物学基础	(106)
7.3 果实的品质	(108)
7.3.1 果实的品质形成	(108)
7.3.2 影响果实品质形成的内在因素	(113)
7.3.3 影响果实品质形成的环境因素	(115)
7.4 果实的成熟和完熟	(116)
7.4.1 成熟	(116)
7.4.2 完熟	(117)

第 8 章 果树与环境	(121)
8.1 果树在保护环境中的作用	(121)
8.1.1 吸收二氧化碳,释放氧气	(121)
8.1.2 减少污染,净化环境	(121)
8.1.3 平衡温度、湿度的气候调节作用	(122)
8.1.4 水土保持作用	(123)
8.1.5 美化环境,益身健体	(123)
8.2 果树需要的环境条件	(123)
8.2.1 温度	(124)
8.2.2 水分	(127)
8.2.3 光照	(129)
8.2.4 土壤	(131)
8.2.5 地势地形	(133)
8.3 果树同其他生物的关系	(134)
 附表 1 一些果实每百克可食用部分主要成分含量表	(137)
附表 2 一些果树的拉丁文学名和英文名称	(138)

绪 论

果树(fruit tree)通常指一些多年生木本和草本种子植物,其果实可供人们生食,或用于加工制作饮料、甜食等。常见的木本果树有苹果、梨、桃、核桃、葡萄、甜橙、荔枝等;草本果树有草莓、香蕉、菠萝等。

果树在世界各地广泛栽培,不仅是因为其果实色泽鲜艳、香气诱人和风味颇佳,而且由于果实可以提供有益于人体健康的各种营养物质。

人类很早就认识到果树果实的营养作用,称它为智慧果。国内有民谚:“一天吃三枣,一辈子不显老”。国外也有一种说法:“天天吃苹果,医生远离我”。现代科学研究证明,果树的果实可为人们提供六大类营养物质,它们分别是:碳素营养物质,如葡萄糖、果糖、蔗糖和淀粉等;氨基酸和蛋白质类物质,包括一些能直接参与人体内代谢活动的酶;脂类物质,如椰肉和核桃种仁中所含的油;矿质元素,如磷、钾、铁、钙、镁、锌等;有机酸,如苹果酸、柠檬酸等;多种维生素,如抗坏血酸(维生素 C)、维生素 E、维生素 P 以及能在人体内转化为维生素 A 的胡萝卜素。一些果树果实的主要成分含量列在本书附录 1 中,供参考。

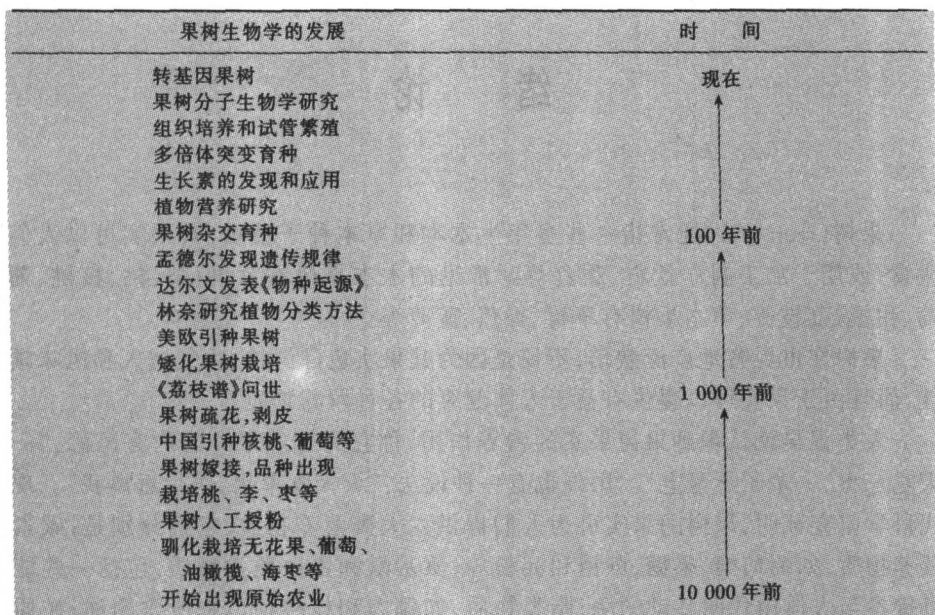
果树和人们生活的密切关系也体现在丰富的人类文化遗产中。例如,现代汉语中的“逃之夭夭”源自《诗经》内的“桃之夭夭”,原是一首描写桃树生长茂盛景象的歌谣中的一句。还有“望梅止渴”、“瓜田李下”等成语,以及“桃花园里可耕田”的诗句。

果树生物学(biology of fruit trees)是一门研究果树生命现象的应用基础科学。它运用生命科学知识和试验方法研究果树的形态结构、生理功能和生长发育规律,以及果树生长、开花结果与栽培环境条件之间的关系,为果树高产、优质、高效栽培提供理论基础和科学依据。学习果树生物学的目的是为学习果树栽培学打基础。

人类大约在 6 000 年前就开始驯化栽培果树。最初栽培的果树有葡萄、无花果、海枣、油橄榄等。在距今 4 000~5 000 年前,人们已认识到一些果树需要授粉才能结果,于是开始成片地栽培桃、李、枣等,并修建了灌溉设施给果树浇水。二千多年前,我国从西域引种栽培葡萄、核桃等果树,也把原产在中国的一些果树如桃、枣等传播到邻近的国家。表 0.1 简要地归纳了果树生物学的发展进程。

近一百多年来,果树生物学在杂交育种、果树营养、生长调节物质应用、细胞

表 0.1 果树生物学发展进程



组织培养、果树分子生物学、转基因果树等方面研究取得的进展,促进了果树生产的发展。科学研究使果树新品种不断出现,果树营养诊断施肥、应用生长调节物质控制果树开花结果、试管繁殖果树苗木及尝试应用分子生物学技术改进果实品质等方法得以实施。人们能够在日常生活中品尝到更多更好的果品。

本书拟通过文字和图表描述果树种类及分布、果树生命与年周期、果树芽与枝干、叶、根系、花芽与花和果实的形态结构、生理功能和生长发育,介绍果树的生物学基础知识以及果树与其生长环境之间的密切关系。

推荐读物

1. 沈隽主编. 中国农业百科全书·果树卷. 北京: 农业出版社, 1993. 111
2. 孙云蔚. 我国果树栽培史. 见: 中国果树栽培学. 北京: 农业出版社, 1987. 20~36
3. 辛树帜. 中国果树史研究. 北京: 农业出版社, 1983
4. Preece J E, Read P E. The Biology of Horticulture. New York: John Wiley & Sons, 1993

第1章 果树种类及其分布

果树种类繁多,分布广泛。全世界大约有 2 792 种果树,分布在 134 个科, 659 个属中(周其明,1993)。根据俞德浚(1979)的统计,我国约有果树 670 余种,分布在 59 个科,158 个属中。这一章介绍果树的分类。世界和我国果树种质资源分布,以及世界主要果树栽培区域和我国果树带的划分。

1.1 果树的分类

果树分类(classification of fruit trees)有两种方法,一种是植物学分类法,另一种是园艺学分类法。

1.1.1 果树植物学分类

果树归属在植物界(plant kingdom)种子植物门(Spermatophyta)内,其中大多数在被子植物纲(Angiospermae)中,也有一些在裸子植物纲(Gymnospermae)中,如银杏、香榧、果松等。被子植物纲果树还可分为两个亚纲,即单子叶植物(Monocotyledoneae)果树,如菠萝、香蕉、椰子等;双子叶植物(Dicotyledoneae)果树,如桃、苹果、荔枝等。双子叶果树分布在许多科(family)内,如蔷薇科、芸香科、葡萄科、鼠李科、胡桃科等;单子叶果树主要分布在芭蕉科、棕榈科、凤梨科。每个科有一个或几个属(genus)的果树,如蔷薇科有苹果属、李属、梨属等。一个属有一个或多个果树种。

果树种(species)是植物学分类的基本单位。一个树种是指形态结构基本相同,个体间能够进行有性生殖,遗传特性相对稳定,适宜在一定的生态环境条件下生存的果树群体的总称。例如:苹果、桃、葡萄、香蕉、菠萝、荔枝等。

果树种采用国际上通用的双名法命名。一种果树的拉丁文学名由三部分组成。第一部分是属名,第一个字母要大写;第二部分是种名,第一个字母小写,属名和种名用拉丁文斜体书写;第三部分是命名人的姓,它可以用缩写。例如,栽培桃为李属普通桃,其拉丁文学名写作 *Prunus persica* Batsch.。一些主要果树的拉丁文学名及英语名称列于本书附录 2。

我国主要栽培果树科属名称简介如下(按汉语拼音字母顺序排列):

1.1.1.1 被子植物果树

单子叶植物果树

芭蕉科(Musaceae)的芭蕉属(*Musa* L.)有香蕉。

凤梨科(Bromeliaceae)的凤梨属(*Ananas* L.)有菠萝。

棕榈科(Palmae)的槟榔属(*Areca* L.)有槟榔;椰子属(*Cocos* L.)有椰子;海枣属(*Phoenix* L.)有海枣。

双子叶植物果树

安石榴科(Punicaceae)的石榴属(*Punica* L.)有石榴。

醋栗科(Grossulariaceae)的醋栗属(*Ribes* L.)有醋栗。

番木瓜科(Garicaceae)的番木瓜属(*Carica* L.)有番木瓜。

番荔枝科(Annonaceae)的番荔枝属(*Annona* L.)有番荔枝。

橄榄科(Burseraceae)的橄榄属(*Canarium* L.)有橄榄。

胡桃科(Juglandaceae)有山核桃属(*Carya* Nutt.)的山核桃和核桃属(*Juglans* L.)的核桃。

胡颓子科(Elaeagnaceae)有胡颓子属(*Elaeagnus* L.)的胡颓子和沙棘属(*Hippophae* L.)的沙棘。

猕猴桃科(Actinidiaceae)猕猴桃属(*Actinidia* Lindl.)的猕猴桃。

木棉科(Bombaceae)榴莲属(*Durio* L.)的榴莲。

木犀科(Oleaceae)油橄榄属(*Olea* L.)的油橄榄。

葡萄科(Vitaceae)葡萄属(*Vitis* L.)的葡萄。

漆树科(Anacardiaceae)腰果属(*Anarcandium* L.)的腰果;芒果属(*Mangifera* L.)的芒果;黄连木属(*Pistasia* L.)的阿月浑子。

蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus* Mill.)有桃、杏、李、樱桃、梅等;木瓜属(*Chaenomeles* Lindl.)有木瓜;山楂属(*Crataegus* L.)有山楂;枇杷属(*Eriobotrya* Lindl.)有枇杷;草莓属(*Fragaria* L.)有草莓;苹果属(*Malus* Mill.)有苹果、海棠等;梨属(*Pyrus* L.)有梨;悬钩子属(*Rubus* L.)有树莓。

桑科(Moraceae)木菠萝属(*Artocarpus* Forst.)有面包果和木菠萝;榕属(*Ficus* L.)有无花果和桑属(*Morus* L.)有果桑。

山榄科(Sapotaceae)人心果属(*Achras* L.)有人心果和果榄属(*Lacuma* Molin.)有蛋黄果。

山龙眼科(Proteaceae)澳洲坚果属(*Macadamia* F. Muell.)有澳洲坚果。

山毛榉科(Fagaceae)栗属(*Castanea* Mill.)有栗。

山竹子科(藤黄科)(Guttiferae)小竹子属(藤黄属)(*Garcinia* L.)有山竹子。

柿科(Ebenaceae)柿属(*Diospyros* L.)有柿等。

石楠科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium* L.)有越橘。

鼠李科 (Rhamnaceae) 枣属 (*Zizyphus* Mill.) 有枣; 枳橘属 (*Hovenia* Thunb.) 有拐枣。

桃金娘科 (Myrtaceae) 番石榴属 (*Psidium* L.) 有番石榴; 蒲桃属 (*Syzygium* Gaertn.) 有蒲桃和连雾。

无患子科 (Sapindaceae) 龙眼属 (*Dimocarpus* Lour.) 有龙眼; 荔枝属 (*Litchi* Sonn.) 有荔枝; 韶子属 (*Nephelium* L.) 有红毛丹。

西番莲科 (Passifloraceae) 西番莲属 (*Passiflora* L.) 有西番莲。

杨梅科 (Myricaceae) 杨梅属 (*Myrica* L.) 有杨梅。

玉蕊科 (Lecythidaceae) 巴西坚果属 (*Bertholletia* Humb. & Bonpl.) 有巴西坚果。

芸香科 (Rutaceae) 柑橘属 (*Citrus* L.) 有柚、橙、柠檬、宽皮柑橘等; 黄皮属 (*Clausena* Skeels) 有黄皮; 金柑属 (*Fortunella* Swing.) 有金橘等; 枳属 (*Poncirus* Raf.) 有枳。

樟科 (Lauraceae) 油梨属 (*Persea* Mill.) 有油梨。

榛科 (Corylaceae) 榛属 (*Corylus* L.) 有榛。

酢浆草科 (Averrhoaceae) 杨桃属 (*Averrhoa* L.) 有杨桃。

1.1.1.2 裸子植物果树

松科 (Pinaceae) 松属 (*Pinus* L.) 有果松。

银杏科 (Ginkgoaceae) 银杏属 (*Ginkgo* L.) 有银杏 (白果)。

紫杉科 (Taxaceae) 榧属 (*Torreya* Arn.) 有香榧。

1.1.2 果树园艺学分类

果树园艺学分类方式有许多种, 这里介绍常见的几种。

1.1.2.1 野生果树和栽培果树

广义的果树包括野生果树和栽培果树两大类。狭义的果树仅指后者。

野生果树 (wild fruit tree) 指仍然在自然环境条件下生长, 未经人类驯化改良栽培的植物, 如酸枣、山荆子、海棠、君迁子等。野生果树可作为遗传种质用于果树新品种的培育, 也可作为砧木直接用于果树栽培生产。

栽培果树 (cultivated fruit tree) 是指经过人类驯化, 具有一定经济价值和相对稳定遗传性状, 并在生产上广泛栽植的果树植物。它们属于园艺作物, 例如苹果、梨、荔枝、香蕉等。如不特别说明, 以后本书中提到的果树主要指栽培果树。

1.1.2.2 落叶果树和常绿果树

按照叶的生长期特征, 果树可分为落叶果树和常绿果树两大类。

落叶果树 (deciduous fruit tree) 是指每年秋季和冬季叶全部脱落的果树。

落叶果树每年生命活动中有明显的生长期和休眠期之分。一般我国北方栽培的果树多是落叶果树,如桃、杏、李、梨、苹果、柿、枣等。但果松是常绿果树。

常绿果树(evergreen fruit tree) 是指终年具绿叶的果树,其特点是老叶在新叶长出后脱落。常绿果树每年生命活动中没有明显的休眠期。南方栽培的果树多是常绿果树,如荔枝、芒果、柑橘等,但也有一些落叶果树,如梅、无花果等。

1.1.2.3 水果和坚果果树

人们一般习惯把果树的果实分为水果和坚果两种,由此果树也被分成两大类。生产坚果的果树(nut fruit tree)有核桃、板栗、椰子等。

生产水果的果树(fleshy fruit tree)还可按果实结构(见本书第7章)进一步分为:

仁果类果树 如苹果、梨、山楂、枇杷等。

核果类果树 如桃、李、杏、樱桃、橄榄、芒果等。

浆果类果树 如葡萄、柿、猕猴桃、番木瓜等。

柑橘果类果树 如橘、甜橙、柚、柠檬等。

荔枝果类果树 如荔枝、龙眼等。

聚复果类果树 如菠萝、桑椹、番荔枝等。

1.1.2.4 多年生草本果树和木本果树

果树按植株的生长习性区分,有多年生草本果树和木本果树两大类。

多年生草本果树(perennial herbaceous fruit plant) 其茎内木质部不发达,一般地上部分在生长季结束后死亡。常见的草本果树有草莓、香蕉、菠萝等。

木本果树(woody fruit tree) 茎内木质部发达,枝干有发达的次生结构,通常还可按主干的生长特性分为以下三种:

乔木果树 主干明显而直立,例如梨、枣、柿、栗、核桃、椰子等。

灌木果树 主干矮小不明显,枝干丛生,如醋栗、榛、刺梨、番荔枝等。

藤本果树 茎具有缠绕攀缘特性,如葡萄、猕猴桃、西番莲等。

1.1.2.5 寒带果树、温带果树、热带和亚热带果树

果树按适宜的栽培气候条件划分,可分为以下四大类:

寒带果树(cold-area fruit tree) 指能耐 -40°C 以下的低温,适宜在寒冷地区栽培的果树,如榛、树莓、秋子梨、山葡萄等。

温带果树(temperate-zone fruit tree) 温带果树适宜在温带地区栽培,一般在秋冬落叶,需要一段时间的低温以渡过休眠期,如苹果、梨、桃、杏、樱桃、李、枣、核桃等。

亚热带果树(sub-tropical fruit tree) 指通常需要短时间的冷凉气候($10\sim 13^{\circ}\text{C}$, 1至2个月)以促进开花结果,适宜在亚热带地区栽培的常绿和落叶果树,如柑橘、荔枝、猕猴桃、无花果等。

热带果树(tropical fruit tree) 指适宜在热带地区栽培生长的常绿果树,如香蕉、菠萝、榴莲、槟榔等。

果树园艺学分类常把具有相似特性的多种果树分为一个类群,或把一种果树同时归入几个类群之中。例如苹果为蔷薇科苹果属果树,其拉丁学名是 *Malus domestica* Borkh.,它是落叶果树、乔木果树、温带果树、仁果类果树,可称为温带落叶仁果类乔木果树。又如甜橙是芸香科柑橘属果树,其拉丁学名是 *Citrus sinensis* L.,它是常绿果树、乔木果树、亚热带果树、柑果类果树,可称为亚热带常绿柑果类乔木果树。

1.1.3 果树栽培种和栽培品种

1.1.3.1 果树栽培种

果树栽培种(cultivated fruit species)为具有经济价值、遗传性状稳定、在生产上广泛栽植的果树种。它是植物分类学中的一个种,只是已被人们驯化,用于生产对人们有经济价值的果实。例如,桃、杏、枣、柿、苹果、香蕉、菠萝、无花果等。

1.1.3.2 果树栽培品种

果树栽培品种(fruit cultivar)指人们为了满足生活需要培育出来的果树群体。它具有一定的经济价值,生物学特性相对一致,遗传性状也比较稳定。

果树栽培品种可分为无性系品种和有性系品种。无性系品种通过无性繁殖方式产生新植株,新老植株间的基因型和表现型一致。有性系品种通过种子繁殖新个体,后代之间以及它们与母体之间的基因型和表现型不完全一样,只是相对地一致。

人们在果树栽培生产过程中,通过选择自然形成的优良表现型培育出来的品种,称为地方品种或农家品种;通过各种生物学方法,选育出具有优良性状的品种,称为育成品种。育成品种有通过杂交方法培育的杂交品种,有通过诱导芽变培育的芽变品种,还有通过分子生物学手段培育的转基因果树品种。

一种果树往往有许多栽培品种,例如苹果的栽培品种有红星、金冠、富士等。在书写时,果树品种名通常放在拉丁文学名之后,品种名前加写符号 cv. 或用单引号标注,其首字母大写,如巴梨可写作 *Pyrus communis* L. cv. Bartlett 或 *Pyrus communis* L. 'Bartlett'。

1.2 果树种质资源

果树种质(germplasm of fruit trees)是指可将果树遗传信息传给后代的物质。凡是携带这种物质的材料都是果树种质资源(fruit germplasm resource),如

种子、接穗、细胞、DNA 片段等。它是自然选择和物种进化留给人类的宝贵财富,为人们提供多种多样的可食用果实,也是进一步改良果树品种必需的物质基础。下面分别介绍世界果树起源中心和我国现有果树资源分布概况。

1.2.1 世界果树起源中心

关于世界栽培植物起源中心有几种学说,其中苏联农业生物学家茹考夫斯基 1970 年提出的 12 个起源中心观点得到了比较广泛的引用。这里按 Zeven 和 de Wet 1982 年编著的《栽培植物及其分化中心辞典》,介绍分布在世界 12 个栽培植物起源中心的果树(包括野生的)种类(图 1.1)。



图 1.1 茹考夫斯基提出的世界栽培植物起源中心(Zeven & de Wet, 1982)

中国和日本中心 此中心有苹果属 10 种,梨属 8 种,木瓜属 3 种,李属 123 种(其中李 2 种、杏 2 种、桃 4 种、樱桃多种),山楂属 2 种,枣属 2 种,柿属 2 种,桑属 2 种,猕猴桃属 4 种,葡萄属 2 种,榛属 4 种,核桃属 3 种,栗属 2 种,榧属 2 种,菱角属 3 种以及杨梅、荔枝、龙眼、枇杷、银杏等 180 多种。我国学者认为柑橘属、金柑属、枳属大部分果树也起源于中国(郝瑞, 1993)。

印度尼西亚和印度支那中心 起源于此中心的果树有木菠萝属 3 种,莽吉柿属 3 种,柑橘属 8 种,香蕉属 3 种以及榴莲和椰子共 19 种。

澳大利亚中心 原产果树有澳洲坚果、澳洲香蕉以及遁橘属和指橘属的一些种。

印度和巴基斯坦中心 起源于此的果树有枸橼、哈西苦橙、杧果、莽吉柿和椰子。

中亚细亚中心 此中心原产果树有苹果属 6 种,梨属 8 种,李属 18 种,其中扁桃 6 种,山楂属 6 种,沙枣属 3 种,葡萄属 2 种,核桃、阿月浑子、草莓等约 50 种。