

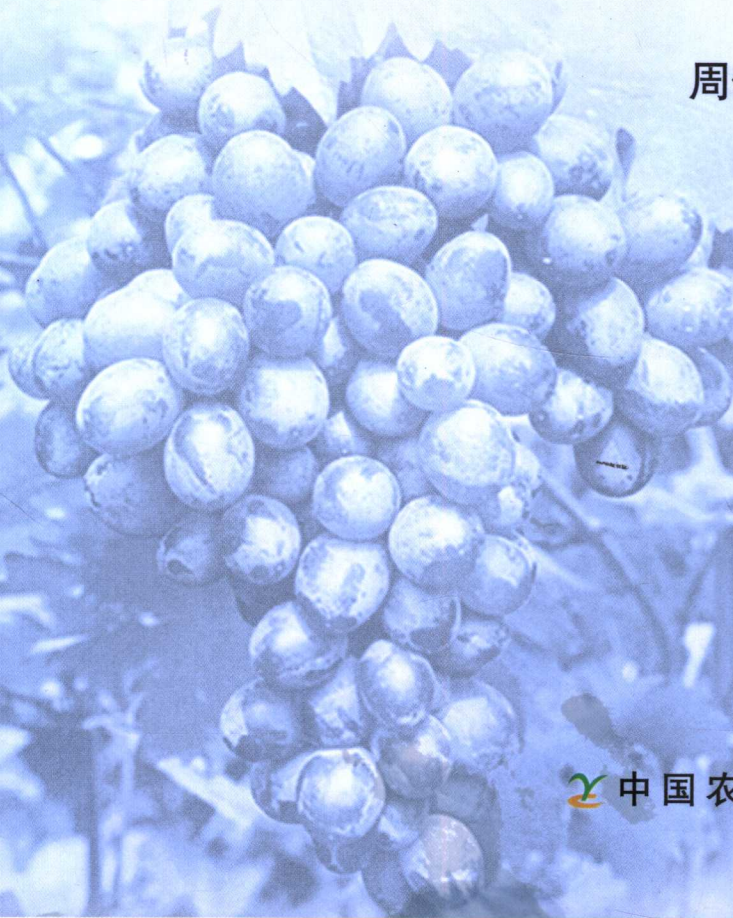
**G** 高等学校教材


# 园艺植物



# 育种技术

周俊国 杨英军 主编



 中国农业出版社

高等学校教材

# 园艺植物育种技术

周俊国 杨英军 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物育种技术/周俊国, 杨英军主编. —北京:  
中国农业出版社, 2006. 8  
高等学校教材  
ISBN 7-109-11058-3

I. 园... II. ①周...②杨... III. 园艺作物-作物育种-高等学校-教材 IV. S603

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 081444 号

中国农业出版社出版  
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)  
(邮政编码 100026)  
出版人: 傅玉祥  
责任编辑 张 利

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20.75  
字数: 470 千字 印数: 1~2 000 册  
定价: 29.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

□□□□□□

---

主 编 周俊国 杨英军

副 主 编 杨克强 逄卫国 扈惠灵

编著人员 (以姓氏笔画排序):

邓清仙 (山西师范大学)

孙彩玲 (山东农业大学)

李桂荣 (河南科技学院)

杨克强 (山东农业大学)

杨英军 (河南科技大学)

周俊国 (河南科技学院)

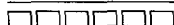
施 江 (河南科技大学)

扈惠灵 (河南科技学院)

逄卫国 (山西师范大学)

---

□□□□□□



1997年教育部新的《本科专业目录》颁布后，原果树学、蔬菜学、观赏园艺学三个本科专业归并成园艺学一个专业，原有的教材已不适应园艺专业的需要，育种学教材在专业归并的基础上由景士西教授牵头，率先编写出《园艺植物育种学总论》，融合了果树、蔬菜、观赏植物的育种基本理论，受到高等校园艺专业师生的一致好评。为了拓宽学生的知识面，使学生掌握扎实的园艺知识，许多学校在开设园艺植物育种学总论的基础上，进一步学习园艺植物育种学的各论，所用教材是原果树、蔬菜和观赏园艺专业的育种学各论教材，与园艺专业教材体系不相配套。为此，我们组织部分院校长期从事园艺植物育种学教学、科研的教师编写了《园艺植物育种技术》，以供园艺专业学生与《园艺植物育种学总论》配套使用。

本教材以果树、蔬菜和观赏植物中比较重要的12种植物为代表，阐述了这12种植物近年的育种成就、种质资源、育种目标、性状遗传规律、现代育种途径和技术等内容。本教材有以下几个方面的特点：一是新颖，本教材查阅了大量文献资料，总结了近20年来园艺植物育种的研究成果，可为学生进一步开展科学研究提供参考和启发；二是先进，在保证每个园艺植物种类自成育种体系的基础上，重点突出现代的育种途径，尤其是生物技术在园艺植物育种上的应用，本教材用了大量的篇幅来介绍，促使学生用新的思维方式开展育种工作；三是实用，每个园艺植物种类的育种技术中重点部分进行详细

介绍，并注重与育种实践的紧密结合。

本教材共 12 章，每章内容讲授 3~6 节，全部约需 40~60 个课时，各院校在使用时可灵活掌握。当然，用几节课的时间不可能将一种植物的育种内容全部学会，讲授时可采取学生自学为主、教师引导答疑为辅的学习方式，这才是我们编写本教材的初衷。

由于时间和编写者的水平所限，书中谬误难免，恳请各有关院校师生在使用过程中指出不当之处，以便我们及时修订和更新，使教材更好地为园艺专业育种教学服务。

编 者

2006 年 5 月

# 目 录

□□□□□□

## 前言

<b>第一章 苹果育种</b> .....	1
<b>第一节 苹果的育种成就</b> .....	1
<b>第二节 苹果的种质资源</b> .....	2
一、苹果属植物的种类 .....	2
二、苹果品种 .....	4
<b>第三节 苹果的育种途径</b> .....	5
一、实生选种 .....	5
二、芽变选种 .....	5
三、人工杂交育种 .....	6
四、人工诱变育种 .....	6
<b>第四节 苹果的性状遗传规律</b> .....	6
一、果实外观性状的遗传 .....	7
二、果实内在品质性状的遗传 .....	11
三、果实成熟期的遗传 .....	15
四、果实耐藏性的遗传 .....	16
五、苹果童期的遗传 .....	16
六、苹果树性的遗传 .....	17
七、苹果抗病性的遗传 .....	19
<b>第五节 苹果的育种目标</b> .....	19
一、继续选育晚熟耐贮的优质品种，更加注重果品质量和产品多样性 .....	19
二、选育适合加工的品种 .....	20
三、选育适于集约化栽培的紧凑型品种 .....	20
四、选育抗寒、优质、耐贮且果形较大的品种 .....	21
五、选育耐高温多湿、抗病性强的高产优质品种 .....	21
<b>第六节 现代苹果主要育种方法</b> .....	21
一、芽变选种 .....	21
二、杂交育种 .....	23
<b>第七节 生物技术在苹果育种中的应用</b> .....	30
一、离体无性繁殖 .....	30
二、花药培养 .....	30
三、原生质培养 .....	30

四、超低温冷冻保存种质技术	30
五、基因工程	31
六、苹果的分子标记	31
主要参考文献	32
<b>第二章 葡萄育种</b>	<b>34</b>
第一节 葡萄育种成就和现代育种目标	34
一、葡萄的育种成就	34
二、葡萄现代育种目标	36
第二节 葡萄主要经济性状的遗传规律	37
一、花型的遗传	37
二、果实成熟期的遗传	38
三、果实无核性状的遗传	39
四、抗寒性遗传	40
五、果粒、果穗大小的遗传	40
六、果实及果汁颜色的遗传	41
七、果实含糖量的遗传	42
八、果实香味的遗传	43
九、抗寒性遗传	44
十、抗病性遗传	45
第三节 葡萄的种质资源	47
一、葡萄属的主要种及其在育种中的应用	47
二、主要的优良品种	49
第四节 葡萄育种途径和技术	51
一、杂交育种	51
二、实生选种和芽变选种	55
三、人工诱变育种	56
第五节 生物技术在葡萄育种中的应用	57
一、葡萄单倍性育种	57
二、葡萄细胞诱变育种	57
三、葡萄的原生质体培养	58
四、葡萄的转基因技术	58
五、分子标记在葡萄种质资源及育种研究中的应用	59
六、葡萄生物技术辅助育种展望	62
主要参考文献	63
<b>第三章 桃育种</b>	<b>65</b>
第一节 桃种质资源	65
一、桃的种质资源	65
二、重要的桃品种资源	66
第二节 桃的性状遗传规律	68



一、树性的遗传	68
二、低温需求量的遗传	70
三、果实性状的遗传	70
四、果实成熟期的遗传	73
五、花朵性状的遗传	74
六、叶片性状的遗传	75
第三节 桃的育种目标	75
一、果实主要经济性状方面的改良	76
二、短低温品种选育	77
三、砧木选育	78
第四节 桃的育种途径	78
一、实生选种	78
二、芽变选种	78
三、杂交育种	80
四、辐射育种	82
第五节 生物技术在桃育种中的应用	83
一、桃胚培养研究	83
二、转基因研究	85
三、桃 DNA 分子标记研究	85
主要参考文献	90
<b>第四章 梨育种</b>	92
第一节 梨的育种成就和现代育种目标	92
一、梨育种主要成就	92
二、梨的现代育种目标	93
第二节 梨主要经济性状的遗传规律	95
一、梨童期的遗传	95
二、梨果实大小的遗传	96
三、梨果实形状的遗传	96
四、梨果实皮色的遗传	97
五、梨果实品质的遗传	97
六、梨果实成熟期的遗传	99
七、梨抗逆性的遗传	100
八、梨抗病和抗虫遗传	100
九、其他性状的遗传	101
第三节 梨的种质资源	101
一、梨属植物的起源与分类	101
二、梨的近缘植物	102
三、梨的主要野生资源	102
四、梨的品种资源	103
第四节 梨育种途径和技术	106

一、引种 .....	106
二、实生选种 .....	106
三、变芽选种 .....	107
四、杂交育种 .....	108
五、多倍体育种 .....	111
六、辐射育种 .....	112
第五节 生物技术在梨育种中的应用 .....	112
一、梨树基因工程育种 .....	112
二、DNA 分子标记技术在梨树育种中的应用 .....	115
三、梨树花药培养 .....	115
主要参考文献 .....	116
<b>第五章 大白菜育种</b> .....	118
第一节 大白菜主要育种成就和近代育种目标 .....	118
一、主要育种成就 .....	118
二、近代主要育种目标 .....	120
第二节 大白菜的起源与种质资源 .....	122
一、起源 .....	122
二、种质资源及其分类 .....	123
第三节 大白菜开花授粉习性与主要性状的遗传规律 .....	126
一、开花授粉习性 .....	126
二、大白菜主要性状的遗传规律 .....	127
第四节 大白菜主要育种策略和技术 .....	132
一、大白菜的优势育种 .....	132
二、其他育种途径的应用 .....	139
第五节 大白菜杂种一代种子生产 .....	142
一、利用自交不亲和系杂交制种 .....	143
二、利用雄性不育系杂交制种 .....	144
主要参考文献 .....	145
<b>第六章 萝卜育种</b> .....	147
第一节 萝卜的育种成就和近代育种目标 .....	147
一、萝卜的经济价值与生产概况 .....	147
二、萝卜的育种成就 .....	147
三、萝卜现代育种目标 .....	149
第二节 萝卜的种质资源 .....	151
一、萝卜的起源 .....	151
二、萝卜资源的分类 .....	152
三、萝卜的近缘植物 .....	153
四、萝卜的品种资源 .....	153
第三节 萝卜的开花授粉习性和性状遗传规律 .....	155

一、萝卜的春化特性 .....	155
二、萝卜开花生物学特性 .....	155
三、萝卜主要性状的遗传 .....	156
第四节 萝卜的优势杂交育种 .....	161
一、杂种优势的表现 .....	161
二、优势杂交育种的程序 .....	162
三、自交不亲和系的选育与利用 .....	166
四、核一胞质雄性不育系的选育与利用 .....	167
第五节 萝卜杂种一代制种技术 .....	171
一、利用自交不亲和性制种技术 .....	171
二、利用雄性不育系制种技术 .....	172
第六节 生物技术在萝卜遗传育种中的应用 .....	173
一、萝卜的单倍体培养 .....	173
二、体细胞杂交技术的应用 .....	173
三、萝卜基因的分离克隆 .....	174
四、萝卜的遗传转化 .....	174
五、萝卜遗传连锁图谱的构建 .....	174
主要参考文献 .....	175
<b>第七章 番茄育种</b> .....	<b>176</b>
第一节 番茄的育种成就和近代育种目标 .....	176
一、番茄的经济栽培价值 .....	176
二、番茄的科学研究价值 .....	176
三、番茄育种研究进展 .....	176
四、番茄的现代育种目标 .....	179
第二节 番茄的种质资源 .....	183
一、番茄物种的分布和起源 .....	183
二、番茄属的分类 .....	184
三、番茄属的主要种及近缘野生种 .....	185
四、普通番茄的亚种、变种 .....	186
五、栽培番茄的园艺学分类 .....	187
第三节 番茄的开花授粉习性与主要性状的遗传 .....	188
一、番茄的花器构造及开花授粉习性 .....	188
二、番茄的性状遗传 .....	189
第四节 番茄的主要育种途径 .....	196
一、引种 .....	196
二、选择育种 .....	196
三、常规杂交育种 .....	196
四、番茄远缘杂交育种 .....	198
五、优势杂交育种 .....	199
六、人工诱变育种 .....	201

第五节 番茄杂种一代种子生产 .....	202
第六节 生物技术在番茄育种中的应用 .....	203
一、番茄抗病虫育种 .....	203
二、番茄品质育种 .....	204
主要参考文献 .....	206
<b>第八章 黄瓜育种 .....</b>	<b>209</b>
第一节 黄瓜的育种成就和近代育种目标 .....	209
一、黄瓜的经济价值与生产概况 .....	209
二、黄瓜的育种成就 .....	209
三、黄瓜的现代育种目标 .....	210
第二节 黄瓜的种质资源 .....	212
一、黄瓜的起源 .....	212
二、黄瓜资源的分类 .....	213
三、黄瓜的变种及近缘种 .....	214
第三节 黄瓜的开花授粉习性和性状遗传规律 .....	214
一、黄瓜的性型和开花授粉习性 .....	214
二、黄瓜的主要性状遗传规律 .....	216
三、黄瓜的基因定位 .....	225
第四节 黄瓜的优势杂交育种 .....	228
一、亲本的选择与选配 .....	228
二、亲本自交 .....	228
三、若干重要性状的选择 .....	228
四、自交系选择前的群体改良 .....	231
五、杂种一代的制种 .....	232
第五节 黄瓜杂种一代种子生产 .....	232
一、雌性系的利用 .....	232
二、化学去雄 .....	233
三、田间管理与采种 .....	234
主要参考文献 .....	235
<b>第九章 月季育种 .....</b>	<b>236</b>
第一节 月季的观赏特性与育种进展 .....	236
一、月季的观赏特性和用途 .....	236
二、育种进展 .....	237
第二节 月季的种质资源与品种分类 .....	238
一、种质资源 .....	238
二、月季品种分类 .....	244
第三节 月季的育种目标与性状遗传 .....	248
一、月季的育种目标 .....	248
二、月季的性状遗传特点 .....	249

第四节 月季的育种途径和技术 .....	252
一、引种 .....	252
二、杂交育种 .....	253
三、诱变育种 .....	256
四、芽变选种 .....	257
第五节 生物技术在月季育种中的应用 .....	259
一、月季分子育种 .....	259
二、原生质体融合 .....	260
三、胚培养 .....	260
主要参考文献 .....	260
<b>第十章 菊花育种</b> .....	<b>262</b>
第一节 菊花的观赏特性与育种成就 .....	262
一、菊花的观赏特性与用途 .....	262
二、育种成就 .....	262
第二节 菊花品种分类 .....	263
一、菊花品种演化与分类依据 .....	264
二、菊花的花型分类 .....	264
三、菊花的花色分类 .....	266
四、菊花的花期分类 .....	267
五、菊花的株形分类 .....	267
六、菊花用途分类 .....	268
第三节 菊花的育种目标与性状遗传特点 .....	268
一、菊花的育种目标 .....	268
二、菊花的性状遗传特点 .....	269
第四节 菊花的种质资源 .....	273
一、菊花的科属特征及分种检索 .....	273
二、菊花的野生资源 .....	275
三、菊花的品种资源 .....	277
第五节 菊花的育种技术 .....	278
一、天然杂交 .....	279
二、人工杂交 .....	279
三、芽变选种 .....	281
四、组织培养 .....	281
五、辐射育种 .....	282
第六节 菊花的良种优选与繁育保存 .....	283
一、良种优选 .....	283
二、良种繁育 .....	283
主要参考文献 .....	284
<b>第十一章 牡丹育种</b> .....	<b>285</b>
第一节 牡丹种质资源 .....	285

一、牡丹种质资源及其分类 .....	285
二、栽培牡丹的起源 .....	287
三、牡丹园艺品种分类 .....	288
第二节 牡丹育种目标及其遗传规律 .....	290
一、牡丹育种目标 .....	290
二、牡丹重要性状的遗传规律 .....	291
第三节 牡丹育种技术 .....	293
一、引种驯化 .....	293
二、选择育种 .....	295
三、杂交育种 .....	296
四、倍性育种 .....	299
五、现代生物技术在牡丹育种中的应用 .....	300
主要参考文献 .....	301
<b>第十二章 梅花育种</b> .....	<b>302</b>
第一节 梅花的观赏特性及育种成就 .....	302
一、梅花的观赏特性与用途 .....	302
二、育种成就 .....	304
第二节 梅花现代育种目标与种质资源 .....	306
一、育种目标 .....	306
二、种质资源 .....	307
第三节 梅花主要育种途径 .....	312
一、实生选种 .....	312
二、杂交育种 .....	312
三、远缘杂交育种 .....	315
四、基因工程与分子育种 .....	315
第四节 梅花品种鉴定及登录 .....	315
一、品种鉴定与区域试验 .....	315
二、国际品种登录 .....	316
主要参考文献 .....	316

# 第一章

## 苹果育种

### 第一节 苹果的育种成就

苹果是目前世界上栽培最普遍的一种落叶果树，广泛分布于大部分的温带国家和地区。据考证，至少在 5 000 年以前，人们就已经进行栽培了。通过实生选种，人们选出了一大批优良品种，如以前生产中广泛栽培的国光、元帅、金冠、红玉、旭等大多数古老品种。18 世纪以后，苹果育种从仅仅利用自然产生的变异，发展到人工创造变异的崭新阶段，并且随着新品种的不断育成，杂交育种很快发展成为苹果育种的重要途径，并且一直到现在仍然是生产中应用最为广泛的育种途径。目前生产中的大多数新育成的品种，如从国外引种的富士、乔纳金、千秋、北斗、新世界和北海道 9 号等，以及国内育成的华帅、华冠、伏锦、秦冠等，都起源于杂交育种。

进入 20 世纪，除了传统的杂交育种外，人们还发展了一些新的创造变异的育种新途径，如多倍体育种途径，乔纳金、新乔纳金、北斗、陆奥、静香、高岭、斯派金、北海道 9 号等新品种，都是通过杂交育种获得的三倍体。而我国早期引入的三倍体苹果品种如大珊瑚、绯之衣、伏花皮、大珊瑚、深绿和赤龙等则源于实生选种。

突变育种在近几十年也得到了长足的发展。从元帅苹果中选出多个各具特点的芽变品种，使芽变选种的方法引起了果树育种界的广泛重视。通过芽变选种和人工诱变，育成了许多苹果品种。目前，仅起源于元帅的突变品种就有 80 多个，富士系 90 多个，金冠系 40 多个，许多世界著名品种，如首红、魁红、超红、艳红、金矮生、黄矮生、红富士、新乔纳金、新津轻和皇后橘苹等，都起源于突变育种。

在苹果砧木育种上，英国东茂林试验站取得了令人瞩目的成果。随后，加拿大、波兰、前苏联、美国和德国等，先后开展了砧木育种，相继育成了 M 系、MM 系、P 系、B 系、CG 系和 Mark 系等营养系砧本。砧木育种还进一步同抗性育种结合起来，育成了一些抗病虫和恶劣环境的砧木类型，如抗绵蚜、抗线虫、抗根瘤病、颈腐病和白粉病，抗寒、抗旱、耐涝、耐盐碱等。

目前，国内外苹果育种速度明显加快，选育方法和手段也不断改进。一是更加重视果树种质资源的收集、保存和评价等基础工作，为育种的有效利用提供了有利条件；二是果树育种目标的总趋势，仍然是“优质、高产、低耗、集约化”，但具体目标更加明确，如适于矮化密植的矮砧和矮性品种选育；适于减少农药残留，降低生产成本的高抗或多抗品种的育种；满足鲜食市场周年供应需求，不同熟期或极耐贮运品种的选育等；三是育种途径仍以杂交育种为主，但十分重视新育种途径和方法的探索，如通过杂交，从野生或半野

生种引入各种抗源；通过花粉、胚乳或其他组织培养创造新的育种资源；利用各种理化因子，诱发苹果突变体；利用无融合生殖资源，选育实生砧木；体细胞融合、基因导入等生物技术的应用研究，空间育种技术理论与理论的研究等；四是育种中更加重视早期选择，进行大量杂交，获得大量杂种，加大早期选择强度，提高选留杂种优选率，已成为现代育种的趋势；五是果树遗传研究逐渐引起重视，如探讨主要性状的遗传规律和主要育种资源的性状遗传构成，更加合理地利用育种资源，提高育种效率等。

## 第二节 苹果的种质资源

### 一、苹果属植物的种类

苹果栽培历史悠久，种质资源极其丰富。据报道，全世界的苹果品种资源有15 000个。目前保存最多的国家为美国和前苏联，约为2 000个。

苹果是蔷薇科（Rosaceae）梨亚科（Pomofdea）苹果属（*Malus* Mill.）植物，染色体数 $2n=34$ 。苹果属原始种分布于欧洲、亚洲和北美洲，大约有35个种，其中有24个种原产于我国，约占总数的68.6%。作为栽培种只有1个，即苹果。

原产于我国苹果属植物的主要种有以下几个：

#### （一）森林苹果 [*M. sylvestris* Mill.]

野生状态，稀疏地分布于欧洲大部分地区，是很多俄罗斯品种的祖先，是较抗寒的树种之一，其抗性仅次于山荆子和海棠果。并具有发达的根系，抗旱力强，对土壤适应性强，与其他树种混生，类型多样化，主要用于早熟育种及半矮化砧育种，生产中常用作苹果砧木，东茂林系的苹果砧木多源于此种。

#### （二）普通苹果 (*M. domestica*)

原生种分布于中亚细亚、高加索等地，是栽培品种的主要祖先。野生种的树型、花、叶等特征基本上和栽培类型相同，而在果实大小品质等性状上比其他资源更接近栽培类型。现在世界上广泛栽培的大果优质品种，如富士、金冠、红星等均起源于本种。另外，绝大多数大果或中型果品种都渗有本种的血缘。其特点是果实大，品质优良，在成熟期、耐贮性、树性以及一系列经济性状上具有复杂的多型性，是苹果育种特别是大果、优质、耐贮育种中最重要的育种资源。

普通苹果有三种主要变种：乐园苹果、红肉苹果和道生苹果。乐园苹果和道生苹果都是矮化砧育种中重要的种质资源。道生苹果是现在生产中广泛应用的砧木品种，在温暖地区常用作矮化或半矮化砧。红肉苹果特点是花、叶、果实均具有红色素，除食用外兼用于观赏，育种中主要用于培育制酱及酿酒用红肉苹果品种，米丘林曾用红肉苹果和栽培类型杂交育成红凤卵、凤卵新记录等红肉苹果品种。我国珍稀品种胎里红和太极红两个红肉苹果品种，单果重均在300g以上，肉特硬脆，汁多，浓甜微酸，香气浓，品质极上，很耐贮运，常温下可贮存5个月，果实自小到大一直是鲜红色的，观赏价值高，是城乡美化的林果兼用品种。

#### （三）新疆野苹果 [*M. sieversii* (Laddeb.) Roem.]

又称塞威氏苹果，仅分布于中国新疆伊犁谷地及与之毗邻的哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯



坦及土库曼斯坦,生长于海拔1 100~1 700m之间的山坡中、下部或山谷底部及河谷地带,其中,天山西部的伊犁河谷是这种珍稀植物资源的重点分布区,分布面积约1万 $\text{hm}^2$ ,多以群落形式存在。

新疆野苹果类型较多,主要有绿球果、黄球果、红球果、绿长果、黄长果、红长果等,树高矮不等,在果实大小、形状、风味及成熟期等方面均表现有复杂多样的变异类型。抗寒性中等,抗旱性特强。我国陕西、甘肃、新疆等地均用作栽培苹果的砧木,是抗旱育种方面有价值的类型。

#### (四) 海棠果 (*M. prunifolia* Borkh.)

亦称楸子,原产于我国,分布于我国西北、华北和东北各地。有很多栽培类型。楸子抗逆性强,类型繁多,抗寒、抗旱、抗风、耐湿和耐盐碱,米丘林用作抗寒育种材料。也有人认为海棠果是抗黑星病苹果育种的种质资源。作为苹果砧木在西北、华北利用。

本种为中国历来著名的观赏植物,河北、山东、陕西、江苏、浙江、云南等省平原和山地居室庭园均可见,海拔50~2 000m皆有栽培,能适应南方和北方各种气候,或用作砧木,或供鲜食,或做加工,但自西洋苹果引入中国后主要用作嫁接砧木。

#### (五) 山荆子 [*M. baccata* (L.) Borkh.]

为苹果属中最抗寒的树种。原产于亚洲东北部,在我国东北、华北及内蒙古地区都有山荆子的野生林。野生的山荆子在果实形状、大小、树性等方面具有多方面的变异;一般都有很强的结实力,结果较早;坐果率高。在通常的苹果育种中,为了避免山荆子小果、劣质等不良性状的强烈影响,或者为了缩短重复杂交的育种周期,往往不直接利用山荆子原种,而利用它的半栽培性的后裔品种做亲本。山荆子生长茂盛,根系深长,繁殖容易,耐寒力强,可作苹果砧木,又可作为抗寒苹果的育种亲本。但大多不耐盐碱土,易患黄叶病,做砧木有小脚现象。

#### (六) 西府海棠 [*M. prattii* (Hemsl.)]

或称小果海棠、八棱海棠 (*M. micromalus* Makino)。原产于我国北方,在河北宣化、怀来等地有它的野生类型。栽培品种较多,因果实形状、大小、颜色、成熟期的不同而有热花红、冷花红、铁花红、紫海棠、红海棠、老海红、八棱海棠等品种。华北用作苹果砧木,比山荆子抗旱力强,国外有用作对黑星病抗性育种的种质资源。

#### (七) 湖北海棠 [*M. hupehensis* (Pamp.) Rehd.]

原产于我国,分布于山东、河南、陕西、甘肃和广东、福建、云南、贵州等地,在湖南、湖北及四川中部最为集中,喜温耐湿,繁殖容易,实生和分株皆可,在四川、湖北等地利用根蘖作为苹果砧木,效果良好,又可作为观赏树种。

平邑甜茶 (*M. hupehensis* Rwhd) 是湖北海棠的一个变种,是典型的异源三倍体 ( $2n=3x=51$ ),无融合生殖力可达95%,群体内个体间在形态特征上整齐一致,抗逆性极强,具有极高的抗寒、抗旱、耐涝、耐盐、抗白粉病性能,与苹果嫁接亲和力强,在沈阳以南地区可作为苹果砧木使用,且易于获得整齐一致的苗木。作为砧木与各苹果品种嫁接亲和力良好,被广泛用作栽培苹果的砧木和杂交育种的亲本。

#### (八) 沙果 (*M. asiatica* Nakai.)

又名花红、秋果,原产于我国西北,栽培历史悠久,资源类型多。大体可分为两大类:一