

果树育种方法

[美] J. 简尼克 J. N. 雅各

沈 隽 蒲富燾 等译

中国林业出版社

译 序

《果树育种方法》(Methods in Fruit Breeding)一书是由J.Janick和J.N.Moore主编, 由来自美国、加拿大、英国、波兰等国的30多位各方面的果树专家共同撰写的一本专著。该书全面、深入、综合地阐述了世界果树育种方法的进展、成就和动态; 介绍了许多新的育种技术。与Advances in Fruit Breeding相比, 该书更侧重于育种程序及其理论, 并对许多老问题提出了新的见解。

本书包括果树种质资源、育种技术、选种、专门目标的育种、新品种鉴定和推广等5个方面内容。在种质资源方面叙述了果树资源的世界分布、调查、收集、保存、研究等; 在育种技术中论述了花粉和种子的处理、杂交技术、实生苗群体的处理、突变育种、多倍体育种、组织培养、胚培养等; 在选种方面, 阐述了混合选种、体细胞选种和嵌合体等; 在专门目标的育种方面, 重点论述了抗病育种、抗虫(包括螨类和线虫)育种、抗不良环境(温度、水、盐碱、空气污染等)的育种、适应特殊气候和土壤环境的育种、品质育种、砧木育种、机械采收的育种、丰产性育种等, 同时, 对新品种的测试和评价、推广与保护、病理学上的检验(主要是对病毒的检验)、资料的收集和分析等方法, 进行系统、全面的介绍。

本书的许多内容, 在我国还是空白, 或刚开始探索。因此, 本书对我国果树和经济林木育种的科研、教学、果树品种政策的制订等方面, 都有较大的参考价值。

参加本书翻译工作的人员有: 沈隽(序、第1章、第2章、第24章), 李翊远(第3—6章), 阎振笼(第7章、第10章), 靳晓白(第8章、第9章), 蒲富慎(第11—14章、第23章), 潘季淑(第15—18章), 陈振光(第19—22章)。沈隽校阅全稿。

本书虽经校阅, 但错误仍恐难免, 读者如有发现, 务须惠予指正, 是所切望。

沈 隽

1992年于北京

序

《果树育种方法》是根据作为《果树育种进展》的一本姐妹卷的设想编写的。《果树育种进展》按种类分别叙述了品种改良这个主题，1975年问世后。这本书成功地把这门学科的知识提到了最新的境界，它受到了广大果树育种工作者的欢迎。然而，由于每一章的重点狭窄，因此，它对实际工作者们比对学生们更为有用。在《果树育种方法》中，我们试图从程序性和理论性的观点来考虑这个主题，本书24章中的每一章都广泛地吸取了各种果树的实例，为老问题提供了新的见识。因此，本书对教师和学生以及果树育种者都有用。

植物科学近期的进展给了作物改良的技术一个强大的冲击。《果树育种方法》为了介绍这些新的方法，分为五个主要部分：种质、育种技术、筛选、为特定目标的育种和测试及推广。所有的部分都相互关联，因此必须把本书看成不仅仅是这五个部分的总和。

要取得最大的效果，最好把《进展》和《方法》这两本书作为一体来考虑。像经和纬一样，二者交织而创建了新的概念的基础。我们的成就不只归功于各种果树、观点和学科之间的相互作用，而且也归功于32位作者的综合经验，他们试图把各自的知识 and 专长织成一块新的布。

我们高兴地向协助审阅的同事们表示感谢。

J. 简尼克

J.N. 摩尔

目 录

译序
序

第1篇 种 质

第1章	种质资源和种质勘探	1
第2章	种质的维护和保存	9

第2篇 育种技术

第3章	花粉和种子的处理	20
第4章	杂交	45
第5章	实生苗群体的管理	62
第6章	突变育种	68
第7章	倍性控制	95
第8章	组织培养	121
第9章	胚培养	133

第3篇 选 种

第10章	育种的策略	144
第11章	选择效应	151
第12章	体细胞选择和嵌合体	169

第4篇 目标育种

第13章	抗病性	186
第14章	对昆虫、螨及线虫的抗性	214
第15章	对不良环境的抗性	240
第16章	对特定气候和土壤环境的适应	265
第17章	品质	271
第18章	砧木育种	292
第19章	机械采收	328
第20章	结实性和生产率	351

第5篇 试验与推广

第21章	品种试验和评价	366
第22章	品种的推广及保护	378
第23章	检证和基础植物病理学	395
第24章	数据的收集、分析和检索	420

第 1 章 种质资源和种质勘探

S. W. Zagaja

果树植物是一群杂合程度很高的植物，它包括乔木、灌木、攀缘藤本和多年生草本植物。它们在不同的气候条件和不同的海拔高度生长，其分布范围从热带到亚北极带，从海平面到高山。因此，果树植物的起源、分类和育种系统也都是非常不同的。

果树植物的一个普遍的特征是生活周期长。大多数栽培的果树都具有高度的杂合性，采用无性繁殖。除了植物分类系统以外，果树也采用其它各种不同的分类方法。例如，依据果树对气候条件的要求，划分成温带果树、亚热带果树和热带果树。温带果树又可以划分成以下几个大群：

仁果类：苹果、梨

核果类：桃、樱桃

浆果类：草莓、葡萄

坚果类：核桃、榛子

某些果树植物的栽培看来已经有了很长时间了。据现存的记载，果树栽培在古希腊和古罗马帝国时期就有了相当大的进展 (Brown 1955; Zielinski 1955; Soost 和 Cameron 1975)。另一方面，另一些重要果树的栽培历史却是短得多。草莓的栽培只是从 18 世纪才开始。而越桔的驯化则始于本世纪 (Coville 1910)。

新的果树植物的驯化过程尚处在未完成中，仍然有许多多年生植物的种，它们的果实采集后，仅仅是在当地消费，如美洲柿 (*Diospyros virginiana* L.)、花楸 (*Sorbus* spp.)、*Cornus mas* L.、猕猴桃 (*Actinidia* spp.) (Turbin 1954; Darrow 1975)。许多这样的种都可以当作未来驯化和广泛栽培的有潜力的候选者。

现在，大量的文献表明，原始品种和野生种在果树改良中，有着无可置疑的价值。由 Snyder (1937)、Thmpson 等 (1962)、Brooks 等 (1968)、Knight 和 Alston (1969)、Cameron 等 (1969)、Hough 等 (1970)、Zagaja (1974)、Anderson 和 Thompson (1978) 等发表的论文，仅仅是表明应用野生的和原始的果树在商业性作物改良中所发生的效果的几个例子。

1.1 栽培果树祖先的起源中心

栽培了长达几个世纪的温带果树，大多数的祖先都分布在东半球的北半球上 (De candolle 1885; Vavilov 1930)。一部分果树的祖先特产于欧亚大陆非常有限的地域内，而另一部分的祖先则分布在很广阔的地域，至少一个时期是这样。主要局限于中国中部的桃的祖先 (Hedrick 1917) 大概是前一组的好例子；而苹果和梨的祖先，苹果属 (*Malus*) 和梨属 (*Pyrus*) 的野生种的分布范围则从欧洲的巴尔干半岛经高加索、土耳其斯坦、阿尔泰山脉、西伯利亚一直延伸到中国和日本 (Vavilov 1951; Pieniazek 1966; Zagaja 1970, 1977)。

许多亚热带和热带的主要果树也是原产于东半球热带地区的祖先发展而来的。在柑桔属的许多个种中，大多数原产于东南亚，它们对柑桔生产的发展可能作出了贡献 (SWingle 和 Reece 1967)。根据贺善文 (He shan-wen, 1977) 的近期研究，中国湖南省的南部 (大约北纬 26 度) 是野生宽皮桔^① 自然分布的北限。同样，芒果，另一种重要的热带果树，也起源于东南亚 (Naik 1949)；而无花果则是从小亚细亚起源的 (Storey 1975)。

许多栽培果树的可能的祖先数量，不同的属各有不同，正像 Rheder (1940) 表明：苹果属的 20 多个相互能育的种，起源于欧洲和亚洲，大约另 10 个种原产于北美大陆。另一方面，只有 4 个野生种可以视为桃的祖先。

根据对栽培植物起源的经典研究者的工作 (Vavilov 1930; Zhukovsky 1933)，美洲大陆没有对栽培果树的起源作出重大的贡献。这种看法在那时好像是真实的，现在则不尽如此了。从两个美洲草莓属 (*Fragaria*) 的种起源的草莓 (Darrow 1966) 已经成了重要的世界性作物。同样，部分地或全部地由特产于美洲的葡萄的种衍生而成的葡萄品种 (Einset 和 Pratt 1975)，在美洲大陆上普遍栽培，而且世界上其它重要的葡萄栽培地区的重要性也在增加。事实上，由于它们抗葡萄根瘤蚜，美洲种葡萄已经拯救了世界上许多国家的葡萄生产。产于北美的越桔、树莓、黑刺莓、酸果蔓 (cranberries) 和 elderberries 等，也都是在世界果树生产上目前正在取得重要地位的例子。起源于美洲大陆的热带和亚热带果树如：油梨 (Bergh 1975)、菠萝 (Cobley 1956) 和几种坚果类果树 (Homes 1948) 也同样如此，这些树种在今天的重要性比大约 50 年前要大得多。

1.2 遗传性变异的原始中心和次级中心

瓦维洛夫 (Vavilov 1930) 认为，一个野生种的遗传性变异在它的起源中心或其附近发生得最多。尽管瓦维洛夫的观点总的来讲仍然被人们所接受，但是，后来研究植物遗传性变异分布的学者提出了问题：即起源中心是不是唯一的变异中心。对这个问题的回答有着不

① 原文: looseskin wild oranges

只是学术上的价值。事实上,从作物改进的观点来看,更重要的是确定变异中心的地点,搜集有代表性的样本并保存它们,供现在和将来利用,而不只是弄清某一个种起源于什么地方。

Harlan (1956) 在近东花了大量的时间研究作物的遗传性变异,他写道:“变异中心是一种真实的现象,它们确实存在,但它们是否代表了瓦维洛夫经典理论中的起源中心显然是值得争议的。西半球的一些作物如小亚细亚的南瓜、腰果、玉米和豆类等大量的变化说明了变异的次级中心往往可以与原始中心相混淆。”为了对他近东观察结果的陈述作出结论,Harlan 指出:“根据在小亚细亚观察过程中留下的深刻印象,本文作者提出,变异中心主要是由于目前在这些地区的几种异常活跃的进化力量所起作用的结果。”此外,Harlan (1955), Kuckuck (1963) 和研究作物变异性分布的其他学者也都得出结论,认为不同的作物存在着几个不能看作是它们原产中心的变异中心。正象 Harlan 指出的,这并没有减少瓦维洛夫概念的有益的价值。

没有理由去设想作用于果树植物的进化力量,其作用不同于其它任何植物。因此,当然可以认为果树的变异中心不仅仅限于原产中心。还可以进一步假定,由于生态条件的不同,由于人类为果树建立新的生长地的活动并提供了种质渗入杂交的机会,果树变异中心在不同的基因频率方面是有很大的差异的。

Pieniazek (1958) 在中国旅行时,从温暖气候地区、也从冬季严寒的东北带回了当地桃种子的样品。由温暖气候地区来的种子长成的植株,当波兰的气温处于 -33°C 时,全部冻死了,而由东北来的种子长成的植株,在相同条件下则活过来了(Pieniazek 等 1968)。Likhonos (1969) 研究了前苏联的本地苹果,发现当地的西伯利亚苹果品种非常抗寒,但休眠期却非常短;而来自高加索地区的苹果品种,其特点是休眠期延长,但不怎么抗寒。上述两个例子都是在它们特产地的果树。曾经报道过在土耳其的杏和扁桃由于生态条件的影响而导致遗传变异分布的相似模式(Zagaja 1970);土耳其是杏和扁桃的次级遗传性变异中心。生长在安纳托利亚^②中部的杏和扁桃明显地比发生在土耳其西部和西南部海岸(基本无霜带)上的抗寒并需要较多的低温量。

对于由真菌 *Venturia inaequalis* (cke) Wint 引起的一种病害的多基因型抗性在苹果的种和品种中的分布(Shay 等 1962)表明,这一特性在原始的和次级的基因中心都有着很大的差异。

相反,在欧亚大陆上缺乏有效的选择力量,看来是造成西洋梨(*Pyrus communis*)和由这个种衍生的许多品种对火疫病反应缺少变异性的原因(Reimer 1925)。

象上述这些例子,还可以有很多,从它们得出结论:次级中心的变异对果树育种的潜在价值,其重要性不亚于原始中心。这一点对其它栽培作物也是如此。

1.3 现代基因中心的状况

大量的证据表明,除了人们尚未能到达的某些地区外,大多数作物,包括果树的种质资

^② 土耳其的亚洲部分——译注。

源中心都面临着绝灭的危险 (Bennett 1965; Franbel 和 Bennett 1970; Frankel 和 Hawkes 1975)。最严重的威胁来自农业的现代化。在本世纪 60 年代,我曾在土耳其花了将近 3 年的时间调查和搜集种质,并把那里果树种质资源的情况描述如下 (Zagaja, 1970):

“大约 30 年前,土耳其开始建立了属于政府的一些大型的本本果树的商业性苗圃,这些苗圃现在提供了全国约 80% 的果树苗木。与此同时,还推荐了生产上可以采用的各种果树种的品种名单。从商品生产的观点来说,这些工作是完全正确的,但它们却阻碍了商品性生产的苗圃另外繁殖大量的其它当地品种。桃、梨、甜樱桃和杏等更是如此。

商品性苗圃采用改进了的果树繁殖方法。直至最近,杏在很大程度上仍用种子繁殖的。现在,则几乎全部是用嫁接并使用了有限几个品种。

后来,从国外引入了优良的果树品种,以进一步改进土耳其的果树生产。桃的引种是非常成功的,结果几乎全部地代替了本地类型。苹果、梨和樱桃的引种也很成功,已经替换了许多当地品种。这一趋势仍在继续,在商品性生产中和庭园中排除了越来越多的本地品种。许多具有基因价值的当地品种几乎彻底灭绝了。在新果园替代老果园的过程中,其它许多当地品种还会消失。

在土耳其,运输条件的迅速改进对当地果树是另一个威胁。甚至在很遥远的地方,也没有必要在果品供应上自给自足。在适宜地区栽培的品质好的果树种类和品种正在迅速地遍及到全国的大多数地区,很快地取代了栽培在不太适宜地区的当地品种。受到种质破坏威胁最小的果树是榛子、扁桃和核桃,现在这些果树的生产只有当地品种。

温带果树的野生近缘种,在土耳其也正在很快地消失。这种情况一部分是由于上述那些因素,但也有由于在许多地区砍伐果树用于燃料和木材,却没有补栽。”

上面所描述的近东中心那种毁灭果树基因中心的途径与世界上其它地区没有什么不同。在 1976 年和 1978 年两次对中国的访问时,我 (1977,未发表的资料)在中国的人口稠密地区没有看到任何当地果树的天然林片。我指出在中国的某些地区,野生果树被砍伐为燃料和木材,其它一些地区则在垦荒时被消灭了,或由更好的品种所代替了。根据从中国科学家所收集到的资料,人口稀少地区的基因资源破坏的较少。尽管如此,很明显,中国果树基因库的大部分已经永远地失去了,今天的旅行者只能看到本世纪初存在的遗传变异 (Hedrick 1917) 的很小部分了。只是最近,中国才正在试图挽救剩下的种质样本并 把它们 保存在母本园中 (Zagaja 1977)。

在巴尔干半岛各国 (某些果树的另一个重要的基因中心),果树生产的重建已经导致了大多数老果园和半野生果树林的绝灭 (私人通信)。幸好,还留下了本地品种的标本并保存在母本园中。在罗马尼亚 (Cociu 1978),搜集、保存和评价欧洲的老品种和近缘果树种,以及从世界上其它育种工作中所得到的新品种和单系的工作,做得很出色。

与中国和小亚细亚中心相比,处于前苏联范围内的遗传变异中心的破坏要小得多。根据 Vermyshjan (1958)、Bockarnikova (1964)、Wegrul 等 (1964)、Vitkovski (1964) 和 Stepanov (1974) 等的报道,从高加索山经中亚一直到遥远的前苏联东北部,还存在着未受干扰的原产的果树树种的林片。这些地区的人口比较稀少,使为了农业而使用边缘土地的压力很小,再加上从瓦维洛夫时代以来,苏联制订在原地保存种质的政策,使果树基因库得以比较

原封未动的保存下来。Pieniazek (1966) 评论说：“苏联是世界上唯一的直到现在还保存着几百万公顷果树森林的国家。这些森林主要是由野生果树组成的,包括:苹果、梨、櫻桃李、杏、扁桃、阿月浑子、可食的栗和其它多种果树。”此外,前列宁格勒瓦维洛夫植物研究所,领导一些专门研究单位,搜集、保存和筛选了本地和引进的果树种质资源。

北美果树植物的基因中心,从整体来看,似乎还没有面临消灭的严重危险。但是,一些人口稠密和农业集中的某些地区,本地的植物也正在消失。植物勘探的活动首先应集中到那些地区。

1.4 果树种质的勘探和搜集

与主要的粮食作物(Bennett 1965)相比,系统地勘探果树遗传变异中心资源所做的工作还很少。事实上,在人类还没有利用它们之前,世界上大部分的果树种质就已经消失了。此外,曾经一度被搜集起来的大量果树种质,后来也被育种工作者们抛弃了,因为他们不能找到所要寻求的性状(Lamb 1974)。

过去所进行的大多数果树种质的搜集可以认为是一种从群体中带有偏见的取样。搜集者通常都是寻找某些特殊的性状,并且判断这些性状在原始材料中是否存在,还仍是以表现型为根据的。对于在杂合性植物中的隐性基因来说,这是一种非常有缺陷的办法(Frankel 和 Bennett 1970; Frankel 和 Hawbes 1975)。由于这个原因,近期的果树种质勘探者们推荐了从群体中随机取样的方法(Zagaja 1970; Rives 1978)。象 Rives 所说的,随机取样不仅为现存的问题提供了近期的答案,而且也为将来无法预料的需要提供了资料。然而这并不意味着有偏见的取样应该被一概否定,特别是在一些个体的价值能很易辨认的情况下,就更是如此。搜集这样的个体往往可以缩短为评价(包括这些个体在内的群体的遗传潜力)所需要的时间。

用种子繁殖的果树如:果树野生种、坚果类的半改良类型以及某些地区用种子繁殖的浆果类果树。营养器官或种子都可以搜集,视哪一种方便而定。这两种方法各有其优缺点,采用哪种方法决定于材料的估计寿命和采集的季节。

对于营养繁殖的本地品种,采集营养器官更好一些。要有效地采集营养器官,需要在运输的车辆中有某种冷冻设备,把从野外送来的材料进行贮藏、枝接或芽接。

1.5 果树基因资源的保护

按传统,全世界的果树研究所都一直进行着为满足工作需要的果树植物搜集工作,保存具有用作商品性品种或育种亲本潜力的材料(Likhonos 1969; Lamb 1974; Scott 1974; 俞德俊和张鹏 1979)。Fogle 和 Winters(1977)指出:这些搜集来的材料,在为特定的目的进行筛选之后,剩下的那些往往被抛弃了,种质也就同时被无法弥补地损失了。

在植物育种成为一门学科以前,把那些不可能很快充分表现出价值的种质丢弃的做法是

很普遍的。不幸，由于许多果树育种者的设备不足和经费有限，这种做法仍在继续。

现存的、搜集到的果树种质主要是保留下来的种的品种。品种需要保存，包括原始品种在内，这是无可争议的。但是人们可以问，搜集的品种是否应该是知其亲本，并且它们还存在。考虑到人们首先应注意保存基因库，其次才是保存个体遗传型，因此后一组品种可以从搜集的材料中删掉。

果树野生种在现存的母本园中是非常贫乏的。植物园、公园等也是如此。考虑到大多数野生种代表了高度的异型群体，其中可以区别出许多生态型，因此需要搜集每一个生态类型的代表样本，以便把种内存在的遗传变异的范围都包括进来。Bringhurst等(1966)从14个地点搜集了智利草莓(*Fragaria chiloensis* Duch.)的样本。三个地点的样本对*Verticillium wilt*没有抵抗力，在其它11个点的样本内则有不多于6%的抗性植株。Zagaja(1970)观察到生长在土耳其西部的扁桃和生长在安纳托利亚中部的扁桃有很大的差异。还有几个作者(Janick和Moore 1975)也报道了相似的资料，即：在不同的野生果树种中，抗寒性、抗病性、花期和其它几个重要的经济性状，在基因频率上有很大的不同。

我不想贬低保存现有品种的重要性。然而，从将来的果树改良的观点出发，保存野生种内的变异也是同样重要的。为了支持这种观点，可以引用两个评论：第一，Whyte(1959)在谈到农作物的改良时说：“人们一般没有认识到许多人所熟知的作物是建立在何等狭窄的遗传基础上。”这个评论同样也适用于多种果树植物(Janick和Moore 1975)。栽培的桃、甜橙、油梨、核桃和其它许多果树的遗传基础的广度有多宽？或者，我们需要多少次一再提到智利草莓(*Fragaria chiloensis*)、北美草莓(*F. virginiana*)和草莓属其它的种对扩大栽培草莓的遗传基础的作用呢？甚至对苹果，一种栽培最广的温带果树，也应该提出这些问题。世界上栽培的绝大多数的苹果品种，其起源可以追溯到基因库中的一小部分，它最初被带到欧洲，后来又由早期的移民带到其它大陆。第二，仅仅在本世纪，果树育种者们才开始有意识地在他们的改良方案中利用栽培果树的野生近缘种。考虑到这样的工作，迄今只用了比较有限的时间和努力，所得的结果却已经给人以深刻的印象。比植物改良的实际成就更重要的是育种工作者们所看到的远景。栽培果树的野生近缘种是极其丰富的遗传变异的源泉不再有什么争议了，它们对几乎所有的重要经济性状的改良，特别是抗病虫能力、抗寒性、耐旱能力、生长势和产量等可以起很大的作用。

要得到所有重要的野生果树种有代表性的种质样本并把它们种植在标本园中，将需要巨大的努力和财政支出，这可能是任何一个国家所不能承担的。但也不能放弃这个问题，急切需要某种妥协的方案。一种解决办法是首先对面临着即将灭绝威胁的地区进行种质的调查和搜集。就这点来说，应该给予中国和小亚细亚最大的优先权。仅仅是这样的一些工作也必须建立国际性的合作，应该把果树野生种的种质库分布到不同国家参加合作的机构中，为不同的种和生态型选择最适宜的地点。搜集的材料不仅可以保存在合作机构的场地上，也可以保存在公园内或某种半野生的园林中。

需要制订一个保存现有果树品种的有效合作方案，其迫切性与野生种的情况相同。前苏联列宁格勒的瓦维洛夫植物研究所就是这种具有国家级水平的协作单位的一个好的例子。这个研究所也与外国从事种质保存的研究所合作。另外，也可以预期，美国农业部为了组织和维持一个全国性的果树种质库的体系最近所采取的措施(Brook和Barton 1978)，将不仅制

止美国果树材料圃的进一步败坏 (Lamb 1974), 而且也将为它们的扩大提供机会。他们正在采取步骤把外国的合作机构中保存的各种果树的种的名录列入果树种质的目录中 (Fogle 和 Winters 1977)。这种想法值得国际上给以充分支持, 因为要使植物育种工作者知道从哪里能得到种质, 这是很重要的。

对于那些面积小于前苏联或美国的国家, 按地区来保存果树种质的安排是合适的。

即使在不远的将来, 建立了种质保存的有效的国际合作体系, 用传统的方法, 即把收集到的材料种在露地, 要保存必要数量的种质也将会是困难的。非常需要寻找其它的、占用空间和消耗劳动量较少的方式。

现有的文献提供了足够的证据表明: 一些植物器官, 如休眠的枝条、种子、花粉等的长期贮藏是可能的 (Nag 和 Noshira 1974; Sakai 和 Nishiyama 1978)。应该鼓励科学上进一步的努力, 其目标是制定保存大量上述植物器官的可行方法。这一目标一旦实现, 就可能以种子、花粉、离体枝条及组织培养来贮存果树种质。

参 考 文 献

- Anderson, M. M., and J. Thompson. 1978. Breeding black currants for northern regions of the UK Annu. Rpt. 1977. *Scottish Hort. Res. Inst.* p. 56-58.
- Bennett, E. 1965. Plant introduction and genetic conservation: geneological aspects of an urgent world problem. *Scottish Plant Breed. Sta. Records*, 1965. p.27-113.
- Bergh, B. O. 1975. Avocadoes. p. 541-567. In J. Janick and J.N. Moore (eds.) *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind.: Purdue Univ. Press.
- Brighurst, R. S., P. E. Hansche, and V. Voth. 1967. Inheritance of verticillium resistance and the correlation of resistance with performance traits of the strawberry. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 92: 369-375.
- Brooks, H. J., and D. W. Barton. 1978. International implications of plan to develop national fruits and nut germplasm repositories in the United States. *Abstr. 20th Intern. Hort. Congr. Sydney, Austral.* Abstr. 1064.
- Brooks, H. J., T. van der Zwet, and W. A. Oitto. 1967. The pear breeding program of the USDA. *Chron. Hort.* 7: 34-35.
- Cameron, J. W., G. E. Carman, and R. K. Soost. 1969. Differential resistance of Citrus species hybrids to infestation by the California red scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.) J. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 694-696.
- Cobley, L. S. 1956. *The botany of tropical crops*. London: Longmans Green & Co.
- Cociu, Vasile. 1978. Achievements and prospects in fruit tree breeding in the Socialist Republic of Romania. International Fruit Breeding Symposium, Warsaw, Poland. (in press).
- Coville, F. V. 1910. Experiments in blueberry culture. *USDA Bureau Plant Ind. Bul.* 193.
- Darrow, G. M. 1966. *The strawberry: history, breeding and physiology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- De Candolle, A. 1885. *Origin of cultivated plants*. New York.
- Einset, J., and C. Pratt. 1975. Grapes. p. 130-153. In J. Janick and J. N. Moore (eds.) *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind.: Purdue Univ. Press.
- Fogle, H. W., and H. F. Winters. 1977. Fruit and tree nut germplasm resources inventory. ARS-NE-76. USDA.
- Frankel, O. H., and E. Bennett (eds.) 1970. *Genetic resources in plants—their exploitation and conservation*. Philadelphia, Penn.: F.A. Davis Co.
- Frankel, O. H., and J. G. Hawkes. 1975. *Crop genetic resources for today and tomorrow*. Cambridge, Mass.: Cambridge Univ. Press.
- Harlan, J. R. 1956. Distribution and utilization of natural variability in cultivated plants. *Genetics in Plant Breeding. Brookhaven Symp. in Biology.* 9: 191-208.
- Harlan, J. R. 1961. Geographic origin of plants useful in agriculture. In R. E. Hodgson (ed.) *Germplasm resources. Publ. Amer. Assoc. Adv. Sci.* 663-19.
- Harlan, J. R. 1971. Agricultural origins: centers and non-centers. *Science* 174: 468-474.
- Harland, S. C. 1955. Gene centers and the search for resistant breeding material. *Proc. 14th Intern. Hort. Congr.* 64-70.
- Hedrick, U.P. 1917. The peaches of New York. Rpt. N. Y. Agr. Expt. Sta. 1916.
- He Shan-wen. 1979. A preliminary study of the native Citrus in Central China (in Chinese with English summary). *Acta Hort. Sinica.* 6: 19-25.
- Homes, F. N. 1948. *Nuts. Their production and daily uses*. London: Faber & Faber Ltd.
- Hough, L. F., E. B. Williams, D. F. Dayton, J. R. Shay, C. Bailey, J. B. Mowry, J. Janick, and F. H. Emerson. 1970. Progress and problems in breeding apples

- for scab resistance. *Proc. Angers Fruit Breeding Symp.* p. 217-230.
- Janick, J., and J. N. Moore (eds.) 1975. *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind.: Purdue Univ. Press.
- Keep, E., R. L. Knight, and J. H. Parker. 1970. Further data on resistance to the Rubus aphid, *Amphorophora rubi* Kltb. Rpt. E. Malling Res. Sta. 1969. p. 129-131.
- Knight, R. L., and F. G. Alston. 1969. Developments in apple breeding. Rpt. E. Malling Res. Sta. 1968. p. 125-132.
- Kuckkuck, H. 1963. Present views on Vavilov's gene centre theory. *F. A. O. Plant Introduction Newsletter* 12: 8-10.
- Lamb, R. C. 1974. Future germplasm resources of pome fruits. *Fruit Var. J.* 28: 75-79.
- Likhonos, F. D. 1969. Notes on origin of cultivated apple varieties (in Russian). *Bul. Appl. Bot. Genet. & Plant Breed. USSR Acad. Agr. Sci.* 40: 12-25.
- Nag, K. K., and M. Noshira. 1974. Some factors contributing to the survival of crop seeds cooled to the temperature of liquid nitrogen. p. 317-326. In J. G. Hawkes (ed.) *IBP crop genetic resources of today and tomorrow*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Naik, K. C. 1949. *South Indian fruits and their culture*. Madras: P. Vavadachary & Co.
- Negrul, A. M., J. F. Kats, and H. S. Jusupov. 1964. Central Tadzhikistan local grape varieties (in Russian). *Bul. Appl. Bot. Genet. & Plant Breed.* 36: 116-135.
- Pieniazek, S. A. My trip to China. *Postepy Nauk Rolniczych.* 1: 105-121; 2: 57-80; 3: 105-126.
- Pieniazek, S. A. 1966. Fruit production in the Socialist countries of Central and Eastern Europe. *Proc. 17th Intern. Hort. Congr.* 4: 241-272.
- Pieniazek, S. A., S. W. Zagaja, and A. Wojniakiewicz. 1968. Winterhardy peaches from China. *Bul. Acad. Pol. Sci.* 16: 715-717.
- Rehder, A. 1940. *Manual of cultivated trees and shrubs*. New York: Macmillan.
- Reimer, F. C. 1925. Blight resistance in pears and characteristics of pear species stock. *Ore. Agr. Expt. Sta. Bul.* 214.
- Rives, M. 1978. Genetic resources as a help in plant improvement in fruit plants. *Abstr. 20th Intern. Hort. Congr. Sydney, Austral.* Abstr. 1065.
- Sakai, A., and Y. Nishiyama. 1978. Cryopreservation of winter vegetative buds of hardy fruit trees in liquid nitrogen. *HortScience* 13: 225-227.
- Scott, D. H. 1974. Preservation of small fruit germplasm for germplasm work shop. *Fruit Var. J.* 28(4): 83-85.
- Shay, J. R., E. B. Williams, and J. Janick. 1962. Disease resistance in apple and pear. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80: 97-104.
- Snyder, E. 1937. Grape development and improvement. *USDA Yearbook of agriculture* 1937. p. 631-664.
- Soost, R. K., and J. W. Cameron. 1975. Citrus. p. 507-540. In J. Janick and J. N. Moore (eds.) *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind.: Purdue Univ. Press.
- Stepanov, S. N. 1974. Species and forms of fruit trees and bushes of the USSR and their utilization in plant breeding. *Proc. 19th Intern. Hort. Congr.* 4: 1-12.
- Storey, W. B. 1975. Figs. p. 569-590. In J. Janick and J. N. Moore (eds.) *Advances in fruit breeding*. W. Lafayette, Ind.: Purdue Univ. Press.
- Swingle, W. T., and P. C. Reece. 1967. The botany of Citrus and its wild relatives. p. 190-430. In W. Reuther, H. H. Woller, and L. D. Batchelor (eds.) *The citrus industry*. Vol. 1, rev. ed. Berkeley Div. Agr. Sci.: Univ. Calif.
- Thompson, S. S., J. Janick, and E. B. Williams. 1962. Evaluation of resistance to fire blight of pear. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80: 105-113.
- Turkin, W. A. 1954. Use of wild tree fruits, berries and nuts (in Russian). Moscow: Agr. Literature State Printing Co.
- Vavilov, N. I. 1930. Wild progenitors of the fruit trees of Turkistan and the Caucasus and the problem of the origin of fruit trees. *Proc. 9th Intern. Hort. Congr.* 271-286.
- Vavilov, N. I. 1951. *The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants*. New York: Ronald Press.
- Vermyshejian, A. M., G. H. Dyanijan, and M. B. Sanasjan. 1958. *Fruits of Armenia* (in Russian). Erevan: Armenian Printing Co.
- Vitkovski, V. L. 1964. Small fruit breeding under the extreme North conditions (in Russian). *Bul. Econ. Bot. Genet. & Plant Breed.* 36(3): 147-157.
- Zagaja, S. W. 1970. Temperate zone fruits. p. 327-333. In O. H. Frankel and E. Beninett (eds.) *Genetic resources in plants, their exploration and conservation*. Philadelphia, Penn.: F. A. Davis Co.
- Zagaja, S. W. 1974. Breeding cold hardy fruit trees. *Proc. 19th Intern. Hort. Congr.* 3: 9-17.
- Zagaja, S. W. 1977. Fruits of North-East China. *Fruit Sci. Rpt.* 4(1): 1-8.
- Zhukovsky, P. M. 1933. *Agricultural Turkey* (in Russian). Moscow-Leningrad: Acad. Sci. USSR.
- Zielinski, Q. B. 1955. *Modern systematic pomology*. Iowa: W. C. Brown Co.
- Yn De-jun, and Zhang Peng. 1979. Sinkiang pears, a new series of cultivars of pears in China (in Chinese with English summary). *Acta Hort. Sinica*, 6: 25-32.

第2章 种质的维护和保存

Howard J. Brooks Donald W. Barton

植物过去一直是而且可能将来也一直会是人类生存的基础。植物的收集、栽培和管理已经使人类从一万年以前不稳定的生活方式进入现代高级的农业和文明阶段。但人口的增长(每天出生200 000人以上)已经开始对地球上的自然资源产生了严重的冲击,其中包括地球原有的植被。很久以来,人类就清除土地上原有的植物,以生产较少的几种经济作物,这种情况还在逐年加重。另外,家畜在未被用于耕作的土地上越来越多地过度放牧也给许多种自然植被的生存造成威胁。特别是起源中心位于欧亚大陆人口聚居地区的果树,受到的威胁更为严重。所以,对于植物种质的维护和保存受到了广泛的关注。本章专门讨论果树种质的维护和保存。

瓦维洛夫提出的假设认为,作物在全世界至少有八个主要的起源中心(1950),而大多数的温带果树起源于这些中心的一个或几个(Magness 1951)。除了草莓、越桔、酸果蔓、某些类型的李、悬钩子属果树和葡萄之外,北美几乎没有什么果树的种。所以,现在美国的大多数果树种质是从其它国家引来的。

苹果和梨最初是用种子传到移民手中的,但无性繁殖的品种后来是从欧洲引来的。巴梨、Anjou和Bosc就是欧洲梨品种的一些例子。这些品种在美国仍进行生产性栽培。苹果和梨的栽培在移民中很快地传播,显然,这些果树具有范围相当广的遗传差异,因为每个州都通过自然实生苗的选择获得了各种各样的苹果和梨的品种。从1804年到1907年,在园艺刊物上描述过的苹果品种有7000个以上,梨品种约2500个(Ragan 1926 a 和 b),但现存的仅有很少几个。然而,目前美国生产上用的13个主栽苹果品种中,有11个来源于北美的自然实生苗,其中有许多也在其它国家栽培。

美国桃的种质基础比仁果类果树要窄的多。这可能是因为传到移民手中的桃种质的数目远远少于苹果和梨。此外,桃和仁果类果树不一样,为自花授粉植物,所以更为同质型。实际上,现在在北美栽培的桃品种,没有一个来源于自然实生苗,而都是通过果树育种途径选育出来的。其它核果类果树一般也是如此,但大多数其它核果类的种质基础要比桃广一些。

柑桔类果树的异质性是非常广的(Swingle 和 Reece 1967),而且基本上还没有加以利用。幸运的是美国对柑桔类果树种质的收集是很好的,但具有抗寒和抗旱特征的有价值的种质是最近才收集的(D.J.Hutchison 1981,私人通信)。美国对油梨、芒果、番木瓜、无花果、柿子、油橄榄和棕枣有少量的收集,但是有些不代表很广的遗传基础。美国收集的果树种质最丰富的可能是葡萄和小果类果树。葡萄大多是从世界各国收集的,草莓、越桔和悬钩子属则主要是从美国的育种试验收集来的。

美国对果树种质的维护和保存一直是无计划的,但现在人们越来越认识到:对宝贵的种质的收集、评价和保存是必要的。这有几方面的原因,主要的原因可能是最近所意识到的全世界的果树种质正在以惊人的速度消失。过去认为前苏联南部原产的丰富的果树种质,现在或者

不再存在,或者很难找到(Brooks 1968)。据报告,土耳其也有同样的情况(Zagaja 1970)。Zagaja还报道说,由于官员们阻拦繁殖从野生果树中选得的果树品种,所以在土耳其,更多的种质正在消失。曾一度普遍分布于澳大利亚的柑桔类近缘植物,现在却很难找到(D. J. Hutchison 1981, 私人通信)。可以有把握地认为,多种多样的果树种质正在世界范围内迅速消失。

还可以注意的是美国大多数的果树育种方案中,都广泛地应用修改了的同系交配和同胞交配,以加快提高杂交群体的一致性和加速育出具有园艺特征的新品种。但同其它作物一样(Smith 1969),这种措施降低了遗传差异性。遗憾的是,育种工作者手中目前保存的果树种质,大多数是最近通过育种途径育出的品种和单系,却很少保存原始材料。具有改进的园艺特征的种质,对商业性生产有直接的价值,但对保存广泛的遗传基础的价值则小的多。

美国最近关心果树种质消失的另一个原因是,收集的果树品种的数量不断减少以及州农业试验站对果树育种不够重视。例如,1937年,分别有88个州育种计划中包括了草莓、黑莓、树莓、葡萄、苹果、梨、桃、李、樱桃和柑桔的育种项目(Cullinan 1937; Darrow 1937a, b; Magness 1937 a, b; Snyder 1937; Traub和Robinson 1937)。现在这些果树种类的育种项目仅39项,比1937年减少了56%,随之而来的是减少了果树材料收集的数目。美国农业部注意到了这些具有全国性的倾向,正在试图维持和加强现有的果树育种项目。然而,毫无疑问,曾经在美国果树育种建立起来的遗传基础已经大大地减少了,而且已经失去了的种质将永远不可复得。

必须制止种质的丢失,因为种质的消失带来了相应的遗传差异的消失。随着目前对使用农药的限制,出现了对遗传差异,对具有抗虫、抗病、抗线虫的种质不断增长的需求。此外,对抗热、抗寒、抗干旱和其它抗逆境基因的需求也在不断增加。可能在人们致力于进一步提高果树的生产能力中,光合作用、果树营养组成、对土壤养分的选择性吸收、早果、成熟期一致以及其它园艺特征,将会变得越来越重要。这些特性出现的频率,在当今收集的商业性栽培品种中,大概不会很高。更大的注意力应放在对原始果树种质的收集、评价和保存上。

联合国粮农组织已经注意到了保持和较好地利用世界上遗传资源的必要性。通过国际遗传资源委员会(International Board for Plant Genetic Resources),建立了一些遗传资源中心。但是,可以预料,从更广的角度看,增加世界粮食生产的问题,对小谷物类和热带根类作物给予了很高的优先权,而对保存果树种质,国际间的努力则几乎没有。

虽然美国是联合国和粮农组织的主要资助者,但美国仍然有一个独立的收集、评价、维护和保存植物种质的方案。美国植物引种制度已经非正式地存在了150年。这个制度最近已正式建立。第一个地区性的植物引种站已在1948年建立(Skrdla 1975)。现在有四个地区性的植物引种站,它们的任务是引种、评价、传播和保存全世界的作物资源。设在科罗拉多州的Fort Collins国家种子贮存实验室的主要任务是贮藏和保存种子,它为用种子繁殖的植物种质的保存做出了重要贡献。遗憾的是,地区性的植物引种站没有能对果树植物的维护和保存给予重视。

国家科学院注意到了遗传资源的脆弱问题,号召要对美国生产上使用的、为数有限的主要作物的品种加以重视(Horsfall 1972)。目前,单种栽培问题在农作物上要比果树上严重,

但是居支配地位的某些果树品种也会给美国果树生产带来象农作物一样的后果。例如，全部的葡萄柚品种就基本上来自同一个无性系。“巴黎”一个品种占了全国梨生产的67%；‘元帅’一个品种占了全美国苹果生产的39%，‘金冠’占了17%。

美国农业部已经注意到保存植物遗传资源的必要性，并且已经建立了两个委员会——国家植物遗传资源委员会(NPCRB; the National Plant Genetics Resources Board)和国家植物种质委员会(NPGC; the National Plant Germplasm Committee)。NPCRB对有关植物种质的保存和利用这样的问题从大的方面向农业部长提出建议(USDA 1979)。NPGC是美国全国种质体系的咨询组织(USDA 1978)。

最近，对改进美国果树种质的维护和保存的必要性越来越加以重视。1974年，美国果树学会和美国园艺学会联合组织了一次有关这个问题的专题讨论会(Hearn 1974)，对仁果类(Lamb 1974)、核果类(Fridlund 1974)、小果类(Scott 1974)、葡萄(Mortenson 1974)和柑桔(Cameron 1974)的有关问题进行了讨论。所有发言者都强调了种质的丢失，呼吁需要建立一个国家种质库体系。1975年，国家植物种质委员会(NPGC)组织了一些对建立国家果树和坚果类作物种质库感兴趣的科学家，制定了一个在全国建立几个种质库的计划(Brooks和Barton 1977)。这个计划由农业部递交国会，在1978年财政年度拨款100万美元，1981年财政年度又拨款50万美元，开始建立种质库。这些基金在不断周转，但不能满足为完成全国整个计划的需要。到1981年初，在俄勒冈州Corvallis设立的种质库已基本建成。同时，已经拨款在加州的Davis建立种质库。

在制定果树和坚果种质库的全国性计划以前，美国的果树种质的维护和保存主要靠业余爱好者、业余园艺家、种苗园经营者、果树育种者以及州和联邦研究站的专业工作者。为数不多的一些果树种质也由许多公共的和私人的植物园收集。

个人单独收集不是维护和保存有价值的果树种质的最好途径。缺点之一是什么算是有价值的。育种者通常仅寻找一个特定的植物性状，而完全忽略了其它有价值的性状。一个很好的例子就是本文的第一个作者曾经在全世界收集了梨的品种，并定植在马里兰州的贝尔茨维尔，以评价各个品种对火疫病(*Erwinia amylovora*)的自然抵抗力。对定植的552个品种进行了一次能诱发火疫病的试验；发现仅7%有很高的抗性不表现症状(Oitto等 1970)。其它93%都毁掉了。可以肯定，除了抗病性外，所收集的这些梨品种中，一定还有许多其它的遗传差异，应该把它们保留下来。这样一个从全世界收集来的梨品种，以后能否再收集到是值得怀疑的。

与上面的例子一样，果树育种者通常主要寻找个别的可以加入到生产上受欢迎的品种的种质基础的性状。尽管有些例外(Westwood等 1971)，但很少有育种者收集和保存果树的实生后代，也没有一个广泛地维护种质的目的。大多数育种者假想，在其它地方总能得到一些植物种的材料。这肯定是一个错误的假想。确实，有些果树种能够在植物园找到，但这些材料通常是杂交种，不一定能把所需要的性状传递下去。对于维护果树的种应给予更多的重视。

这里并没有责备果树育种者没有收集和保存有价值的种质的意思。大多数科学家没有土地和经费来源来做这些工作。我们也不能责备州的农业试验站没有能担负起这一全国性的责任。纽约州和新泽西州的农业试验站对果树种质的保存做出了很大的贡献。但因为这是关系到全国范围内的事，所以应该说，这是美国农业部的责任更合理些。我们很高兴，农业部已

承担了这一责任，而且国会已经拨款建立全国性的果树和坚果植物种质库体系。

2.1 果树和坚果种质库

国家植物种质委员会(NPGC)作出的建立果树和坚果种质库的计划，减轻了科学家们个人维护果树种质的责任。这个计划是以下列几个概念为基础的：国家种质库要设立在州或联邦具有研究条件的地方，而且要建立在这些种质在该地的环境和自然病虫害条件下，最有可能生存的地方。这样，选定的地点可能不是果树和坚果无性系达到最佳的生长和发育的地点，但应具有这些植物生存的最适条件。计划包括12个种质库，每一个保存一种或几种果树。所提出的种质库的地点和每个地点所保存的种类如下(Brooks和Barton 1977)，

建立在州农业试验站的地点：

加利福尼亚的Davis——核果类、葡萄、核桃、杏和阿月浑子。

纽约州的Geneva——苹果和葡萄。

加利福尼亚的Riverside——柑桔类、无花果和其它一些亚热带果树。

伊利诺斯州的Carbondale——黑胡桃、板栗和山核桃属的果树。

夏威夷州的Poamoho和Kona^①——澳洲坚果和热带、亚热带水果。

建立在美国农业部所属研究机构的地点：

俄勒冈州的Corvallis——草莓、灌木果树和其它小果类、梨和榛子。

佐治亚州的Byron——核果类和苹果。

佛罗里达州的Orlando——柑桔类。

佛罗里达州的Miami——油梨、芒果和其它亚热带及热带水果。

波多黎各的Mayaguez——咖啡、可可、香蕉、菠萝、芒果和其它亚热带及热带水果。

加利福尼亚的Indio——棕枣。

得克萨斯州的Brownwood——薄壳山核桃。

这些种质库将从美国 and 全世界收集各种各样的原始的和经过改良的种质。这些种质库将收集、评价、维护和保存种质，以供不断改进经济作物的园艺性状的育种工作之需。

这些种质库将为美国公立的、生产的和私人机构的育种工作者服务，也将尽可能地为全世界的育种者服务。

这些种质库将和同一地点的育种者为工作所需而收集的材料圃不同并分开。按照要求，种质库将繁殖的材料寄到育种者手中，然后育种者利用这些材料进行杂交和评价的研究。按计划，花粉、果实样本和植物的其它部分，在可以取得的时候，都可以提供给育种工作者。

每一个种质库都设一名管理者，负责指定种质的维护、保存和分发，并尽可能地对园艺性状进行全面观察。种质库的植物名录和积累的园艺及遗传性状资料将发表并广为散发。将鼓励公立的、生产的或私人机构的育种者利用种质库的材料，并把他们自己研究工作中所得

① 这一地点在原文中没有写出，现查 Hort-Science 12(4):298—300 补上。

到的优良种质提供给种质库。被种质库所接受的一切材料,必须备有精确的遗传和园艺性状的资料。种质库将和地区植物引种站密切合作,并支持美国农业部和其它管理机构制定的引种和植物检疫制度。引入美国种质库的种必须不带任何已知的病毒和病虫害,以后也将保持种质不带病毒和病虫害。预计大多数种质将定植在田间,每一无性系至少要有两个重复。然而,在一些情况下,种质可以保存在温室或网室内,以防止和减少病害的传播或保护植物免受不良环境的影响。

州和联邦联合管理这些种质库的体系将同现在用于地区性植物引种站的相似。地区植物引种站的协调人在提供技术管理上起关键性的作用。来自州农业试验站、农业部和私人组织的育种家及其它科学家将成为每一个种质库的技术咨询委员会的成员。这些技术咨询委员会将决定种质库应该维护和保存什么样的种质。

由技术咨询委员会决定应保存哪些种质的概念似乎是合理的,但还没有经过验证。当空间变得有限时,做出这样的决定就困难了,因为总会发生这样的争论,即每一个引进的种质可能会具有有价值的遗传或园艺性状,因而应加以保存。如果不能在划定的空间安排好收集的材料,或不能在指定的经费预算内进行工作,都将表明管理不善,并且可能会给全国性种质库体系的目的带来危害。

除了确定种质库应拥有什么样的种质以外,技术咨询委员会还可被请来帮助计划所需设施的建设,帮助选择管理者以及帮助制定种质库的工作计划。他们还有责任来确定在世界上哪些地区勘探和收集植物,使每个种质库所保存的种,都有遗传差异较广的材料。某些种可以种子形式加以收集、繁殖和保存。在这种情况下,就要求设在科罗拉多州 Fort Collins 的国家种子贮藏实验室合作来保存种子。应该尽力使美国的国家种质库和任何未来的国际种质库结合在一起。

显然,对种质的维护和保存是果树和坚果种质库的主要目标,但还有一个重要的次要目的是利用这些条件进行无性系材料的繁殖、保存、贮藏及分发的研究。也有这样的可能,即在个别的种质库所在地,限于条件,不能对收集到的种质的园艺性状进行评价。现在提出的种质库是有意识地设在科研机构或教育机构内或其附近,这样,所收集的植物就可供大学生或研究生进行细胞遗传学、植物学、形态学、分类学和其它有关学科的研究。

预计,个别的育种者可能会希望利用国家种质库作为他们自己工作所需的私人材料圃,这样就失去了种质库的意义。这是我们看到的一个潜在的问题,特别对木本果树是如此。但我们相信,育种者的大部分需求是能够得到满足的。育种者可以到种质库观察植物的生长及其园艺性状。育种者也可以到种质库收集花粉样本,也可以和管理者协商收集花粉。可以允许育种者收集果实样本,或使用种质库的树进行控制杂交。应该尽一切努力使这些种质库为育种者服务。

对保存在种质库的每一种果树必须解决病毒侵染和消除的问题。诚然,国家种质库的目的是保存种质,但如果由于感染病毒而限制了传播和利用,就没有建立种质库的必要。对那些因感染病毒而不能或限制州际传播的果树,对已知的病毒要进行强制性的监督。但可能并不需要对所有的作物都这样做。

可以预期,有专利权的果树品种将被收集在种质库里。只要这些有专利权的品种繁殖不违背植物专利法,把它们收集起来有助于确保那些专利品种可能具有的任何独特性状。