

我国抗寒果树种质资源的 保存及研究现状

林凤起

(吉林省农科院果树所,公主岭 136100)

提 要 果树种质资源的保存与研究,作为果树产业的基础,受到日益广泛的关注。自 50 年代开始,我国开展对抗寒果树种质资源的保存与研究,现以国家寒地果树圃为主,以圃地栽植的形式保存种质 15 科、27 属,共计 800 余份;80 年代以来,开展了 10 余种性状的系统鉴定与评价工作,取得了较大成绩。同时,开展了育种与生产利用的研究,建立了科学的计算机管理系统的寒地果树种质资源数据库。

关键词 抗寒果树;种质资源;保存;研究

果树种质资源的研究,包括收集、保存、分类、整理及性状鉴定、评价利用等,日益受到广泛的关注。其内容和研究目的也日益拓宽,从为生产提供优良品种及砧木,到为现代育种目标提供优异种质基因。研究特点和趋向也发生较大变化,从栽培品种,扩展到野生、半野生和近缘野生种;从农艺性状描述,深入到表达这些性状的内在机制;从田间宏观观察到实验室微观研究。同时,作为信息社会的先进工具,也成为果树种质资源信息管理的重要手段。

我国寒冷地区各省(区),建国后即开始了果树种质资源收集、保存等研究工作,到 80 年代末,建立了国家果树种质公主岭寒地果树圃,开始了更系统、更深入的研究工作,并取得了较大进展。

1 抗寒果树种质资源的保存

1.1 保存方法

世界先进国家对果树种质资源的保存,虽有种子、花粉、营养体的贮藏及组织培养、低温冷冻等新的保存方法,但仍以圃地栽植保存为主。在我国,抗寒果树种质资源也以圃地栽植的方式,以国家种质圃为主,其它教学、科研单位为辅的方针^[1,2]保存。

国家果树种质公主岭寒地果树圃,占地 7 hm²,地势平坦,防护林、灌溉设施齐全。在这里,每份种质材料至少栽植 3 株,并根据各树种的不同特点,每隔一定时间适当更新,以防丢失。

1.2 保存种类及数量

在现有保存的种质材料中,包括古老品种、地方品种、栽培果树的野生近缘种及野生果树资源。另外,还有目前生产上使用的品种、品系、新育成品种和新的突变型以及为达到一定育种目标而创造的中间类型。其范围为 15 科、27 属、85 种,共计 800 余份。

之所以保存这些不同类型,是因为尽管新的改良品种不断出现,但古老品种和地方品种仍未失去其重要作用。古老品种和地方品种大多数都有各自的特点,在进一步改良品种方面是宝贵的种质资源;栽培果树的野生近缘种,在创造新品种上,具有很强的抗性及其它珍贵经济性状;野生资源迄今尚未被很好发掘利用,其中有着无限的选择余地,它们大多经过严酷自然条件的长期选择,其适应性和抗性是最强的,具备栽培品种某些不具备的宝贵特性,是突破栽培品种所蕴藏基因局限的现代果树育种不可替代的种质资源^[2~6]。保存生产中使用的品种、品系,是为了防止丢失,发掘其潜在的价值。那些在自然界中发生的突变,其有用部分经过进一步培育,可以形成新的特异品种、特异性状,从而使基因多样化,以满足现代育种的要求^[7]。圃地内保存的因育种需要而创造的中间类型,它们是实现预定目标的桥梁。在其个体上,往往携带着多个有用基因,或因基因集合而形成的新种质。

2 我国抗寒果树种质资源的鉴定评价

在 50 年代的资源普查中,筛选出一批优异种质资源,为生产提供了品种,为育种提供了亲本^[2,7],80 年代后,这项工作更深入更系统了。

2.1 形态特征与果实经济性状的鉴定

性状鉴定涉及形态特征、生物学特性、果实经济性状等。在过去的 40 余年中,经两代人的努力,基本掌握了我国抗寒果树种质资源的主要特征特性及现实价值^[7]。

2.2 抗性鉴定

由于抗性是最重要的属性之一,因此,对这方面的研究就更加重视了^[12]。研究了果树冻害与环境的关系、形态解剖及细胞学同抗寒性的关系、体内营养成分含量的变化与抗寒性的关系、酶与抗寒性的关系。鉴定范围包括抗寒性、抗病性、抗虫性、耐盐碱性和抗旱性等。被评价的种类有苹果、梨、葡萄、李、杏、山楂、小浆果及一些野生果树。

抗寒性鉴定的方法较多,如显微解剖法^[13]、电导法^[14]、膜脂肪酸法^[15]和薄层扫描法^[16]等。

鉴定的病害种类也较多,如苹果腐烂病^[19]、梨黑腥病^[20]、李细菌性穿孔病^[21]、醋栗白粉病^[22]、葡萄霜霉病、葡萄黑痘病等。

2.3 矮化性鉴定

在抗寒的苹果种质资源中,筛选出矮化、半矮化类型^[23]。国家果树种质寒地果树圃中,保存的 30 余个山荆子资源中,有多个是矮化类型。内蒙古也发现有矮化山荆子^[24]。李属资源中,也同样发现有矮化类型及可做矮化砧木的资源。

2.4 营养成分分析与加工性鉴定

在对抗寒果树种质资源的果实营养成分分析时,发现苹果的维生素 C 含量普遍高于优质大苹果,梨、李、杏的果实可溶性固形物含量也普遍较高。这些性状十分有利于加工,特别是小浆果类,以及一些尚未被开发的野生资源,如五味子、笃斯越桔、越桔、兰靛果忍冬等,都有很好的加工性。

其次,还做了果实中有机与无机物质种类与含量的分析测定^[25,26]。

2.5 染色体数目

在对多种果树进行染色体倍数性观察时,发现每种果树都不是单一的二倍体,都有多种倍数性存在^[27~29]。如苹果除二倍体外,还存在四倍体,这是国内首次在栽培品种中发现四倍体突变。山楂中存在着三倍体。在其它树种中还发现单倍体、五倍体、六倍体。

3 分类与亲缘关系的研究

用同工酶谱、花粉形态、染色体数目与核型分析等,分别对苹果、山楂、李、杏、笃斯越桔、树莓、茶藨等树种进行了分类与亲缘关系研究,取得了一定的进展,并提出了一些新观点^[27,30-33]。

4 性状遗传的研究

4.1 抗寒力的遗传

在杂交育种中,抗寒力是受多基因控制的数量性状,杂种一代表现为连续变异^[13,34,35]。

苹果属中最抗寒的种质资源是山荆子、毛山荆子与楂海棠,其次是海棠果。在种间杂交时,亲本抗寒力同杂种后代的抗寒力呈正相关。同时也取决于在杂交组合中双亲的遗传传递能力及基因重组过程中的非加性效应。抗寒力弱的西洋苹果同山荆子杂交, F_1 代抗寒力与山荆子接近^[36]。同海棠果杂交, F_1 代表现为连续变异,变异范围较广,其分布呈一偏弧形曲线。随着回交世代的增加,抗寒血缘的减少而显著变弱。亲本表现型对后代抗寒力有直接影响,即使是微小差异也能表现出来。在双亲抗寒力差异较大的情况下,有明显的细胞质遗传现象。

从我国梨的种质资源来看,具有较高抗寒力基因型的资源是秋子梨。在种间杂交中,秋子梨血缘占有成分的多少,与后代抗寒力强弱呈正相关^[37]。

山葡萄能抗 -40°C 的低温,与不抗寒的栽培品种杂交, F_1 代抗寒力平均数等于或稍高于亲中值。与栽培品种杂交的 F_2 、 F_3 ,抗寒力急剧下降^[38]。

4.2 果实大小与果型的遗传

果实大小的遗传,也表现数量性状的连续变异。子代果实大小的平均数,严格受双亲果实大小的控制。山荆子及海棠果等小果亲本,遗传传递力很强^[36],再加上极端选择压,使杂种后代平均数小于亲中值而偏向小果;梨的果实大小,也同上述倾向相似。

苹果和梨果型的遗传,也是受多基因控制,杂种后代具有广泛分离现象。

果穗大的欧洲种与山葡萄杂交,后代多倾向小果穗的山葡萄。用这个 F_1 同欧洲种回交, F_2 果穗大小虽有增进,但仍多为小穗。果粒大小的遗传也多倾向小粒亲本,但受大粒亲本影响也较明显^[38]。

4.3 果实品质的遗传

抗寒的苹果种质资源,一般果实品质都较差,而且这种劣性遗传传递力较强。即使在 F_2 代,其品质的平均值仍低于亲中值,与 F_1 代比进展不大。但优质株系分离的进展是显著的。山荆子与海棠果苦涩味传递能力很强,其子代苦涩味的轻重与亲代呈正相关^[39]。

秋子梨同白梨、砂梨的种间杂交种,果实固形物含量均超过亲中值。野生秋子梨的涩味,对白梨、砂梨表现为显性。但用经驯化的、品质较好的秋子梨做抗寒亲本,后代容易得到品质好的个体。

葡萄抗寒种质含糖量低,酸味重,品质低劣的传递力较强,在 F_2 代中能分离出少数品质达中上等的植株。但山葡萄同欧洲种杂交,后代含糖量表现明显优势,亲本含糖量高,后代分离出的高糖株系也多^[40]。

另外,对苹果、梨果实成熟期、贮藏性、山葡萄花形等性状传递也进行了研究。

5 抗寒果树种质资源利用的研究

50年代在全国开展的果树资源普查工作,是资源利用的开始。在寒地,有一大批资源被发掘,并推广应用,一直到70年代初,这批资源仍为生产中的主栽品种,使原来十分落后的果树生产发展起来。例如,苹果梨是1952年吉林省果树品种调查组发掘的地方品种,到现在全国已栽植约4万 hm^2 ^[12]。也正是这些被发掘的种质资源,成为抗寒育种的基础。如苹果中的金红、龙冠、绿香蕉;梨中的苹香梨、大梨;李中的6号李、北方1号李、长李15号等,都是利用这些资源,或实生播种,或人工杂交选育而成。在野生资源的利用上也有很大进展,如利用长白山山葡萄直接酿造的红葡萄酒,质量较好,很受欢迎。用其为亲本,育成了多个酿酒品种。五味子浆果已开始人工驯化栽培,并用于生产保健饮料。还有兰靛果忍冬、笃斯越桔、越桔等的浆果利用,并在野生群落中,选择优异单株,人工驯化及开发新品种。

6 建立了抗寒果树种质资源数据库

果树种质资源表达的信息,作为人类的共同财富已越来越被重视。世界先进国家,一方面集中优秀科学家,对种质进行鉴定评价,从而把握这些信息;另一方面,利用信息化的现代工具,建立数据库,注意到了保存与传播这些信息。国家果树种质资源寒地果树圃,将多年所得数据进行分类、整理、编码、规范,制定数据库结构和录用标准,输入计算机,建立了我国寒地果树种质资源数据库。该数据库系统,可随时输入新的数据,以及修改、插入、增删、查询、检查、分类、统计、打印和输出,还可进行方差分析、回归分析和聚类分析等。

参 考 文 献

- 1 于振忠.果树种质资源保存及研究的现状.农牧情报研究,1988,(8):21~28
- 2 王汝谦等.我国果树品种资源科研工作的进展与成就.中国果树,1989,40(2):1~4
- 3 林凤起.长白山的小浆果资源.作物品种资源,1986,(2):15~17
- 4 林凤起.长白山稀有抗寒果树资源山楂海棠.吉林农业科学,1986,(2):72~73
- 5 林凤起.一种很有价值的野生果树兰靛果忍冬.吉林农业科学,1988,(3):73~74
- 6 林凤起等.野生果树——欧李.北方园艺,1987,38(4):37
- 7 顾 模.吉林省抗寒果树种质资源的研究与利用.中国农业科学,1984,(3):37~44
- 8 林凤起.长白山野生果树资源生态分布及利用.北方园艺,1989,51(7):4~8
- 9 顾 模.东北中部的果树资源调查.北京:科学出版社,1956
- 10 顾 模.珲春桃起源历史的考察.园艺学报,1983,10(1):9~12
- 11 顾 模.东北的山葡萄.东北农业科学通报,1956,(4):27~32
- 12 公丕兴等.苹果梨.延吉:延边人民出版社,1989.
- 13 顾 模等.苹果杂交后代抗寒力遗传规律的研究.园艺学报,1981,8(2):15~22
- 14 吴经柔.果树抗寒性的研究.中国果树,1980,(2):44~47
- 15 张永和等.幼龄苹果树抗寒力早期鉴定方法——膜脂脂肪酸分析法.中国果树,1988,34(1):45~47
- 16 高庆玉等.苹果冻害的鉴定方法.中国果树,1991,47(1):46~47
- 17 刘捍中等.苹果属主要种质资源抗苹果树腐烂病性状鉴定.山西果树,1991,(1):46~47
- 18 黄义江等.苹果属果树抗寒性的细胞学鉴定.园艺学报,1982,9(3):23~30
- 19 高庆玉等.黑穗醋栗有机物质变化与品种越冬性强弱的关系.东北农业大学学报,1997,9(3):238~241
- 20 李梦雁等.梨主要品种(系)抗黑腥病能力调查初报.吉林农业科学,1992,(3):48~49
- 21 刘威生等.我国李属品种资源对细菌性穿孔病的抗性鉴定.中国果树,1996,66(1):9~11

- 22 宋宏伟. 醋栗及穗醋栗对白粉病抗性的研究. 北方园艺, 1994, 95(2): 19 ~ 20
- 23 任庆棉等. 我国苹果属部分种质资源矮化性能鉴定. 中国果树, 1993, 58(4): 20 ~ 21
- 24 孟庆炎. 苹果属发现极抗寒矮化种质资源. 中国果树, 1991, 49(3): 42
- 25 刘 霞等. 山楂黄酮类成分分析测定. 吉林农业大学学报, 1997, 19(3): 47 ~ 49
- 26 富 力等. 吉林省野生山楂与主栽品种中无机元素的比较分析. 吉林农业大学学报, 1989, 11(2): 38 ~ 39
- 27 林盛华等. 中国树莓属 8 个种染色体数目与核型. 园艺学报, 1994, 21(4): 313 ~ 317
- 28 丁晓东等. 茶藨子属中茶藨子亚属和单性花亚属的核型研究. 东北农业大学学报, 1997, (9): 250 ~ 257
- 29 林凤起等. 超氧化物歧化酶(SOD)与苹果种间分类的关系探讨. 吉林农业科学, 1992, (3): 50 ~ 54
- 30 董英山等. 西伯利亚杏种质资源的研究. 北方果树, 1991, (1): 4 ~ 8
- 31 丁晓东等. 利用 POD 同工酶对黑穗醋栗(*R. nigrum* L.)及其有关种亲缘关系的研究. 东北农业大学学报, 1994, 25(3): 234 ~ 238
- 32 张冰冰等. 吉林省李属果树种质资源的研究. 吉林农业科学, 1997, (3): 52 ~ 55
- 33 刘慧涛等. 吉林省的杏属种质资源. 果树科学, 1997, 14(3): 201 ~ 203
- 34 周 恩等. 寒地果树栽培. 上海: 上海科学技术出版社, 1982
- 35 林凤起等. 我国抗寒苹果种质资源研究与利用. 吉林农业科学, 1990, (4): 68 ~ 76
- 36 孟庆炎等. 山丁子在苹果育种中的作用. 北方园艺, 1989, 53(9): 1 ~ 6
- 37 顾 模等. 梨种间杂交后代抗寒力遗传规律的研究. 园艺学报, 1980, 7(1): 1 ~ 6
- 38 何 宁等. 葡萄种间杂交抗寒育种的性状遗传. 园艺学报, 1981, 8(1): 1 ~ 8
- 39 钱致斌等. 大苹果与小苹果杂种后代在果实经济性状方面的遗传. 园艺学报, 1983, 10(3): 165 ~ 172
- 40 顾 模等. 我国的几种主要果树育种与品种改良. 吉林农业科学, 1987, (3): 68 ~ 75

(责任编辑: 任 禾)