

我国的几种主要果树育种与品种改良*

顾 模

沈德绪

(吉林省农业科学院果树研究所)

(浙江农业大学园艺系)

摘 要

本文曾参加在美国戴维斯加利福尼亚大学召开的第22届国际园艺大会上发言。全文介绍了建国以来几种主要果树的育种与品种改良方面的成就,包括苹果、梨、葡萄、桃、山楂、猕猴桃与柑桔,论述了果树的栽培历史、种质资源、育种目标、新品种的培育、生产推广与主要经济性状的遗传等。

我国的果树育种与品种改良工作起步较晚,始于建国后1950年。在苹果、梨、葡萄、桃、山楂、猕猴桃、柑桔等几种主要果树上开展了品种选育工作,并获得了显著的成绩。

一、苹 果

全世界苹果属植物约35种,在我国有23种,是世界苹果属植物分布最多的国家,苹果的栽培也有2000多年的历史,但优质西洋苹果的商品性栽培只有100多年。最早从美国引入,只在胶东半岛与辽东半岛有少量栽培,现已扩大到全国20多个省、市、自治区。1949年苹果总产10万吨,至1983年增长到300万吨,占全国果品总产的35%,居第一位。

根据地区条件不同,对苹果育种目标各有其特殊要求。在渤海湾与西北高原的主要选种目标是选育优质、高产、耐贮的晚熟品种,优质、早熟品种,以及适宜集约栽培的紧凑型品种。通过杂交育种,已育成的新品种有:胜利、葵花、秦冠、长红、锦红等;早熟品种有:辽伏、甜黄魁、伏帅、伏翠、金水苹等,均优于现有早熟品种。1972年以来,全国20多个省开展了芽变选种,选出一些优良株系,如山东果树所的红瑰玫、河北的青葡1号、山西红星3、5、7号与极早熟红色柳玉等,有的已大量栽植。

抗湿热育种 主要包括苏南、皖南、湖北、浙江、江西等省。在北纬32度以南,年平均温度15℃以上,6—8月在26℃以上,年降水1000毫米以上,这里高温多湿,易引起轮纹病、早期落叶病与炭疽病的发生。花期阴雨、授粉不良。华中农学院从国光实生苗中选出‘华农1号’抗湿热品种,又用‘华农1号’与元帅杂交,育成‘狮子山1号’,此外,早熟品种里的辽伏、伏帅、伏翠、金水苹等均能适应高温多湿的气候条件。

抗寒育种 包括辽北、吉林、黑龙江、内蒙、河北坝上、新疆北部、青海、甘肃、西藏等高寒地区。这些地区生育期短,年平均气温在7℃以下,一月份平均温度低于-10—-12℃,冬季绝对低温-28—-40℃,西洋苹果越冬后,冻害严重与死亡。过去生产上栽培抗寒、品质低劣的小苹果。本区选育目标是:抗寒、质优、耐贮的中型或大型苹果新品种。1950年,吉林果树所开始了抗寒苹果育种工作,培育出金红、元红、秋红、冬红等;辽宁所:红铃果、早红;黑龙江:双秋;中国果树所:红宝;沈阳农学院:沈农2号;新疆:新冬、新光等。上述品种已在我国北方形成抗寒苹果品种群,在我国寒地广泛栽培。尤其是吉林省的‘金红’在我国寒地栽培达3000万株;近年来又培育出抗寒、大型、质优、耐贮新品种‘绿香蕉’等,已开始在生产上推广栽培。

矮化砧木育种 吉林农大曾用小红果与M₉杂交培育出抗寒的半矮化砧63-2-19;吉林果树所用M₁₁robusta与M₉杂交,培育出抗寒苹果矮化砧GM-256,使矮化砧的利用往北扩大了范围。山西果树所从武乡海棠(M₁₁ honanensis)中选出S₆s矮化中间砧;山东从崂山奈子中选出矮化砧。

* 苹果、梨、葡萄、山楂部分由顾模执笔;桃、猕猴桃、柑桔部分由沈德绪执笔。

主要性状的遗传 果实大小 大苹果品种间杂交后代果实大小变异很大,有向偏小发展趋势,各组合小果率($<100\text{g}$)平均在34%以上,有的组合竟达80%以上,最小果只30克。大苹果与小苹果间杂交后代,也有向偏小发展趋势,子代果重平均值相当于双亲的积加平均值,子代最小果实比低亲还要小,只2.8克。果实大小不同的双亲在正反交之间,对杂交后代果实大小平均值无明显差异。无论是大苹果还是小苹果,子代大小平均值严格按双亲果实大小而转移,选择表型值较大的亲本,可增多后代大果株系的比例数。

大苹果与小苹果杂交子一代果重平均值为51.3克,与大苹果再杂交的子二代果重平均值为63.5克,第三代75克,每代果重平均值增进不大,只12克左右,但 $>100\text{g}$ 的株系比例数有较大进展, $F_1:F_2:F_3=2.8:8.2:19.6\%$ 。

果形 用扁圆至长圆不同果形指数的品种作亲本进行杂交,其后代表形由扁至长出现不同类型,呈连续变异,杂种一代果形指数平均值等于或接近双亲的算术平均数,接近正态分布,表现为累加效应。不同果型亲本杂交后代表现趋中变异,以圆至阔卵圆占多数,同时也出现两极超亲分离现象。

果实的综合品质 根据34个大苹果品种间杂交后代综合品质的遗传力 $h^2=0.4176$ 级。不同品种的育种值:金冠3.38、红星3.04、元帅2.98、祝2.92、印度2.83、白龙2.25、红玉2.03、大国光2.07、鸡冠1.98、国光1.34、黄魁1.57、倭锦1.02。

质劣的小苹果与优质大苹果杂交,子一代83%以上品质在中等以下,品质上等者只占0.33%,优选率很低。与大苹果再杂交的 F_2 ,其品质的平均值仍低于亲中值,与 F_1 相比进展不大,差值只0.53,但优质株系分离的进展是显著的,品质上等的株系为 F_1 的2.85倍,平均每10株可出现一株。

酸、苦涩味与香味 多数大苹果与小苹果的酸味属杂合类型,其后代可分离出一些甜味的株系,桔苹、东光的酸味为纯合,与甜味品种杂交后,其后代均为酸性。

有苦涩味的小苹果与优质大苹果杂交,子一代出现苦涩味株系多少与小果亲本苦涩味的轻重呈正相关。与大苹果再杂交的子二代,在苦涩味上有明显削弱,其株系数相当于子一代的 $1/2$ 。

果实香味的遗传力因品种而异,白龙、金冠、元帅和印度都有较强的香味遗传力。白龙与金冠作母本时,各有44.3%、35%的后代具有香味。

果皮色泽 大苹果的红色品种多为杂合类型,小苹果的红色品种多为纯合类型,用小苹果中的红色品种花红、大秋、玲瓏果与大苹果中无色品种杂交,无论作父本或母本,其后代全为红色。

萌芽物候期 杂交后代的萌芽期与双亲萌芽物候期的亲中值呈正相关($r=0.89$),子代萌芽期严格受双亲的制约。萌芽物候期的遗传力 $h^2=0.5478$,亲本萌芽期提早或延后一天,子代相应提早或推迟半天。

果实成熟期 果实发育期的遗传力 $h^2=0.75$,说明成熟期性状非加性效应占的分量较小,根据亲本表型值进行选择有较大可靠性。在大苹果与小苹果的正反交中,在成熟期上明显表现出母性遗传现象。在果实成熟期上,极少有超亲分离现象。

耐贮性 用耐贮大苹果与小苹果杂交,后代出现耐贮株系相当于用不耐贮大苹果作亲本的一倍。但不耐贮大苹果与小苹果杂交时,后代也能分离少量耐贮株系。这是由于双亲处于不能贮藏的极值一端,耐贮性的数量性状分布,虽然多数后代不能贮藏,但也能分离出少数具有不同贮藏力的株系。

结果年龄 杂种后代结实年龄的早晚,严格受双亲结实年龄早晚的制约,与双亲结实年龄早晚呈正相关。其童期长短的育种值:鸡冠(6.69)、金冠(7.10)、祝(7.44)、白龙(7.69)、倭锦(7.69)、黄魁(8.17)、国光(8.21)、大国光(8.45)、红玉(8.47)、印度(8.54)、醇露(8.75)、元帅(8.84)、红星(9.9)。

抗寒力 抗寒力表现为数量性状遗传,抗寒的小苹果与不抗寒大苹果的杂种后代, F_1 无冻害株系占50%,与大苹果再杂交的 F_2 则下降至20%,而 F_3 则更急剧下降至0.14%,严格因世代增加,抗寒血缘的减少,抗寒强的株系显著地减少。抗寒力性状存在母性遗传现象。回交后代抗寒力显著低于重交的后

代。用各具特点的F₁、F₂中抗寒、大果株系互相杂交，比用F₁或F₂与大苹果再杂交，可显著提高后代抗寒力的平均值与获得较多的大果后代。

杂种实生苗的个体发育与选择 苹果杂种实生苗的栽培性状是逐渐发展的，一年生表现野生性状强，二年生的秋季其上部枝叶形态开始分歧。杂种实生苗经历以下五个发育时期：营养性状相对一致期、营养性状分化期、营养性状稳定期、结实性状发育期和结实期。

杂种实生苗出现4片真叶后进行第一次选择，淘汰掉染病苗、小叶苗、皱叶苗、花叶苗与早期矮化苗；第二、三年，按杂交组合进行严格的性状选择；结果后进行果实经济性状的选择。抗寒苹果育种，在第2—3年进行严格的抗寒力性状的选择，以后在特殊严寒年份要进行越冬性鉴定。大苹果与小苹果的杂种后代，根据枝条形态与果实大小相关的10项指标，可进行预选与淘汰。

二、梨

世界梨属植物总计60余种，东方梨系约20余种，其中原产我国有13种，1000多品种。分布范围极广，北自乌苏里江、南迄珠江三角洲及海南岛，西起青藏高原，东到沿海各省，到处都有梨的分布与栽培。在这些梨种类中，秋子梨、白梨、砂梨、新疆梨、川梨等5个种类已形成许多栽培品种。其中以秋子梨、白梨、砂梨类的栽培品种更多，分布更广。

就全国来说，这三个梨种类形成三个区域：1. 黄河流域以北，沿长城内外为秋子梨与白梨品种的混交区，以白梨为主，逾此以北以秋子梨为主；2. 黄河流域以南，长江流域以北为砂梨、白梨的混交区，以砂梨为主；3. 长江以南则全为砂梨品种，砂梨不抗寒，但在吉林延边分布有抗寒砂梨品种群。新疆梨分布在新疆、甘肃、青海，是白梨和西洋梨的种间杂种。川梨野生于四川、云南、贵州及西马拉雅山一带，其变种乌梨，果大，经后熟，果肉变软发黑，才可食用。国外引进的西洋梨品种则集中辽东，胶东半岛和黄河故道。

我国梨资源中秋子梨抗寒力最强，可抗-40℃以下的低温。砂梨耐旱，耐热，抗火疫病。杜梨抗寒，特别抗旱，耐涝湿、耐盐碱。

我国梨品种绝大部分通过实生选种选出的，如山东黄县长把梨、辽宁南果梨、四川鸡腿梨、金花梨均是。近年来利用实生选种育成的新品种有浙农大的抗青；甘肃武威地区所的武巴梨等。

1973年梨的芽变选种逐渐开展起来，现在已从鸭梨中选出平均果重480克的大果鸭梨，白花结实的金堕梨，以及垂枝鸭梨；新疆从库勒香梨中选出大果型“沙01香梨”；从砭山酥中选出大果酥梨；从苹果梨中选出大型苹果梨；从菊水中选出“沪康蜜梨”等。

建国后，进行了有计划的杂交育种，如中国果树所培育出品质优良的脆肉品种锦丰与早酥；湖北果树所培育出早熟、质优、外观美的金水梨；山西果树所的晋酥梨；旅大所的王籽梨；浙农大的黄花等。上述品种，在品质等各方面虽有较大进展，但培育外形美观、脆肉、味浓而又富有浓郁的秋子梨或西洋梨香气的新品种，尚需进一步进行工作。

抗寒梨育种方面，吉林果树所曾培育出苹香梨、大梨、甜梨、吉林鸭梨；吉林通化所的丰香梨，黑龙江培育出龙香梨等抗寒、质优的梨新品种。

梨矮化株型育种从70年代开始已成为重点改良目标，中国果树所从梨杂种实生苗中发现了可供育成矮化品种的材料—锦香，认为在西洋梨与秋子梨种间杂种中出现较多，并具有较强的矮化遗传传递力。从锦香自然实生苗中选出紧凑型S₁、S₆、S₄与S₅。

主要性状的遗传 果实大小 杂种后代果实大小与双亲亲中值呈正相关，所有组合杂种后代果实大小均向小果方向单向回归。

果形 梨果形遗传受多基因控制，杂种后代在果形上具有广泛分离现象，用秋子梨、砂梨或白梨种间杂交中，不同组合杂种后代中以圆形、卵圆形、扁圆形为多。在圆形与扁圆、卵圆与圆形杂交时，其相似亲本类型高达80%以上。杂种平均果形指数接近双亲果形指数，与双亲亲中值呈正相关($r=0.5288$)。

果实品质 白梨、砂梨与秋子梨的种间杂种，几乎所有组合的杂种后代可溶性固形物均超过双亲，最高的达125.2%，优势率为25.17%。

我国梨的果肉是软、脆肉兼有，以脆肉为主，因脆肉耐运贮，一般可贮至翌年4—5月，苹果梨甚至可贮藏一年，为软肉西洋梨、秋子梨所不及。脆肉×脆肉，后代全为脆肉，软肉×软肉，后代全为软肉；脆肉与软肉正反交时，软肉为母本时，后代脆软肉约为1:1；脆肉为母本时，后代脆软肉为2:1。

关于果实的香味，西洋梨品种间杂交，西洋梨与白梨或砂梨杂交，西洋梨的芳香都遗传给后代中一部分个体。

有浓涩味的野生秋子梨与白梨、砂梨杂交时，第一代杂种几乎无一不具涩味，表现为显性遗传。

果实成熟期 梨果成熟期的遗传是多基因控制的数量性状，几乎所有杂交组合的后代都有极广泛的分离，但又表现出趋中的特点。

童期 杂种后代童期长短在很大的程度上受亲本基因所控制，与亲本结实年龄早晚呈正相关，因此，可根据亲本品种营养期长短预测杂种后代童期长短。实生苗通过童期必须有一定的最低限度的生长量，但杂种实生苗的生长量与童期是两个独立遗传的数量性状，实生苗干径的表型差异，不能完全反映出童期的遗传差异，因此实生苗的干径大小不能可靠地预选短童期的实生苗，童期长短主要受亲本遗传性所控制。

抗寒力 双亲组合过程中，秋子梨的血缘占有成分多少，与其后代抗寒力强弱呈正相关，表现为基因的累加作用，子代抗寒力的平均数虽受双亲抗寒力的制约，但并不等于或近似双亲抗寒力的亲中值，而在子代中表现为抗寒力的普遍下降，向弱的方向单向回归。这种单向回归现象，是由于双亲在基因分离与重组过程中，部分非加性效应的解体。

三、葡萄

原产我国野生葡萄约27种，目前研究与利用较多的有山葡萄，在我国长白山与小兴安岭一带山葡萄资源极为丰富，是东北酿造葡萄酒的主要原料。在山葡萄资源中已选出丰产株系“左山1号”，正在扩繁与栽培。还选出两性花山葡萄，已繁殖定名“双庆”。山葡萄是葡萄属中最抗寒的一个种，对白粉病、白腐病和黑痘病等也有较强抵抗力，但易染霜霉病。很早国内外即用山葡萄作为抗寒葡萄的育种亲本，特别是两性花“双庆”在抗寒育种上具有较高的价值。与欧洲品种相比，起源于我国的葡萄野生种是抗黑痘、炭疽病、白腐病、白粉病育种的宝贵种质资源。

在我国作为经济栽培的品种多从外地引入。2100多年前，西汉张骞从大宛国（苏联乌兹别克共和国费尔干纳）引入葡萄，即我国原产的龙眼、红鸡心、白鸡心等品种，与欧洲葡萄的东方种群相似。1840年，西方传教士带来一些葡萄品种；1892年，张裕葡萄酒公司从法国、意大利引入120多个酿酒葡萄品种共25万株。建国后，先后从一些国家引入数百个品种，对丰富我国葡萄品种资源起了很大作用。

建国后，我国开始了葡萄育种工作，1951年吉林果树所首先开始了抗寒葡萄育种，已培育出公酿1号、2号抗寒酿造新品种；1952年中国果树所、1954年北京植物园也先后开始葡萄抗寒育种，已选出较抗寒的黑山、北醇、北玫、北红酿造品种。

我国鲜食葡萄育种始于50年代末至60年代初，当时缺乏早熟葡萄品种，而由国外引入的莎巴珍珠、葡萄园皇后、奥利文等均为绿色果，颜色不美观，又缺乏玫瑰香味。因此，育种目标以培育紫红色，有玫瑰香味的早熟品种为主，许多单位用玫瑰香与莎巴珍珠作亲本进行杂交，培育出一批紫红色或带玫瑰香味的早熟品种。如郑州果树所培育出的“早红”，西北农学院的“早玫瑰”、“早金香”等；北京植物园以培育早熟、大粒、无核品种为目标，培育出“京早晶”、“京可晶”等品种。山东葡萄所培育出“早红”、“早黄”等早熟品种外，并培育出“红莲子”、“红香蕉”等紫红色、品质好或抗性强的中、晚熟品种。

1964年，北京农大由日本引入四倍体的大粒葡萄品种“巨峰”，后正值文化大革命，至70年代才开始在吉林省推广。1974年，吉林果树所开始利用巨峰实生播种，培育出大粒型葡萄品种，以后各单位相继利用巨峰实生播种或与四倍体品种杂交，培育出一批大粒型葡萄品系，如吉林所的“甜峰”，北京植物园的“京超”、旅大所的“吉峰”、上海农科院的“巨峰”实生等，目前均在继续鉴定中。

除杂交育种外，我国还开展了芽变选种，新疆选出“大粒无核白”，吉林选出大粒白香蕉芽变“吉香”，山东、河北的大粒玫瑰香芽变系等。我国还开展了葡萄单倍体育种与胚乳培养的研究。

主要性状的遗传 果穗、果粒大小 不论是欧洲葡萄品种间杂交，还是欧、美种间杂交，后代果穗变小是普遍规律。小穗×小穗，后代全为小穗；小穗×中穗正反交，后代多数小穗，少数为中穗；小穗×大穗，后代多为中间型；中穗品种间杂交，后代多为小穗，少数为中穗，也出现极少数大穗；中穗×大穗正反交，后代多为中穗或小穗，少数为大穗；大穗品种间杂交，后代多为中穗，少数为大穗，也出现小穗。

果穗大的欧洲中与果穗极小的山葡萄杂交，其杂交后代多倾向野生亲本；用F₁与欧洲种再杂交，果穗大小虽有增进，但仍多为小穗，最大穗不超过200克。

不同果粒大小的欧洲葡萄品种间杂交，后代果粒大小，多数居于双亲的中间型或接近小果亲本。大果粒品种与山葡萄杂交时，后代果粒小，似野生状态；重交第二代，也趋小型。但用大小果粒不同的欧洲品种与山葡萄杂交，大粒品种比小粒品种杂交后代果粒平均重大。F₁中果粒较大的株系与栽培品种杂交，比F₁中果粒较小的杂交后代大。因此，选择栽培品种或F₁作亲本时，要选择粒大的品种或株系。

果实色泽 白色品种自交或互交，其后代果实全为白色，只是在极个别组合中出现极少数微红色果实；红色品种自交、互交或与白色品种杂交，后代表现为红色、白色，也有出现黑色的；黑色品种自交、互交或与红、白色品种杂交，在此情况下，后代出现黑、红、白色，在另一些情况下，后代不分离，全为黑色。有色对白色为显性。不同颜色的栽培品种与山葡萄杂交时，杂种一代全为黑色；以F₁与不同颜色的栽培品种杂交，F₂仍以黑色果为多，绿色果约占14.57—35.71%，紫红色果最少，只占0.66—2.64%。

香味 玫瑰香味在杂交过程中表现严重地减弱，为选育有玫瑰香味的品种，最好用有玫瑰香味品种杂交，或者亲本之一必须是香味很浓的。美洲种味遗传给后代能力很强，用与欧洲种杂交，后代美洲种味只占80%以上。玫瑰香与山葡萄杂交，玫瑰香味很少表现；与美洲种杂交时，美洲种味遗传力很强，后代有40—60%具美洲种味。

含糖量 栽培葡萄品种间杂交，子代含糖量介于双亲之间，无明显优势。但欧洲种与山葡萄的种间杂交后代，含糖量表现明显优势。在选择亲本时，无论是栽培品种还是杂种一代，含糖量高的，后代分离出的高糖株系也多。

果实成熟期 杂种后代果实成熟期变异很大，但有趋早倾向，多数杂种后代果实成熟期早于或接近早熟亲本。

抗寒力 山葡萄能抗-40℃的低温，但与不抗寒的栽培品种杂交后，子一代抗寒平均值等于或稍高于亲中值，但普遍低于山葡萄。与栽培品种再杂交的第二代、第三代，抗寒力急剧下降，F₂抗寒力平均值低于亲中值，变异率较小，分离出抗寒力强的株系较少，而F₃则多数抗寒力较差，分布势偏向不抗寒的一侧。

四、桃

桃起源于中国，根据中国古文献《诗经》的记载，桃在中国的栽培历史至少已有3 000年。公元三世末，郭义恭撰的《广志》中列举了冬桃、夏白桃、秋白桃、赤秋桃等成熟期不同的桃树品种栽培。1708年汪灏著的《广群芳谱》记载了30个以上的桃品种，说明我国在很早以前就开始了桃的选种工作。

我国桃的种质资源有6个种、6个变种与近4个品种，根据生态条件与特征特性的不同，可分为5

个品种群，即：北方品种群，南方品种群，黄肉桃品种群，蟠桃品种群，油桃品种群。

我国的桃长期以来采用实生繁殖，生产上许多优良品种如山东的肥桃，河北深州的水蜜桃，浙江玉露水蜜桃，上海水蜜桃等均由实生选种而成。近年来利用实生后代选出的品种有：江苏园艺所从“雨花露”实生苗中培育出极早熟品种“早花露”，5月底至6月初成熟。山西平陆的冬桃，11月中旬成熟；河北保定的白肉大血桃，果大250克，11月上中旬成熟，果实发育期190天。甘肃宁县的黄甘桃、罐桃成品色泽、形态、风味均很好。旅大农科所从早黄金实生后代中选出丰黄、黄露适宜制罐新品种，已在生产中大面积推广。此外，南疆从实生树中选出10种甜仁桃，果肉与种仁均可食用。

我国桃杂交育种工作，始于50年代，全国有江苏、浙江、上海等10多个单位，利用我国丰富品种资源进行杂交育种。江苏园艺所育成的品种有：雨花露、朝霞，其中雨花露适应性广，结果早，产量稳定，果重125克，质优，6月中旬成熟；江苏扬州农科所选育出20多个熟期不同的优良品种，极早熟的早甜桃、早香露（6月上），早熟（6月中—7月上）早脆蜜，早白蜜，中熟（7月中）扬州97、106，晚熟（8月）秋香蜜、晚白露，极晚（9月中）扬州63号，形成按熟期先后配套的品种群。上海通过杂交与胚培养，育成极早熟（5月底—6月初）软核的“春蕾”。北京育成：麦香、京玉24号、北农早艳。

1980年，全国成立了“罐桃育种研究协作组”，由江苏园艺所等6个单位组成，杂交用的亲本主要有：丰黄、黄露、橙艳、罐桃5号、14号等，已选育出20多个优系，正在进行中间试验，近年内可获比较鉴定结果，预料其中的优系将可进一步改变与提高原有罐用黄桃品种结构。

主要性状的遗传 许多单位在杂交育种过程中进行了性状遗传的分析，与前人的报导大致相同，如成熟期不同的亲本杂交，杂种后代有广泛变异，有趋中性，但也出现超亲类型。果实大小在杂种后代有趋中变异和偏小趋向。果实品质多数表现比亲本差，但也有个别超亲变异。作为罐桃育种的基本原料条件，肉色、肉质、粘离核，各为一对基因所控制的质量性状遗传。

五、山楂

山楂属全世界有近千种，广泛分布于北半球，中国有17种，其中大山楂、云南山楂、湖北山楂、阿尔泰山楂在我国已有栽培。山楂是我国原产的一种古老树种，但在漫长栽培历史过程中，一直处于半野生状态，产量很低。本世纪50年代以后，由于山楂在药用上的新发现，加之它营养丰富，含V—C仅次于枣和猕猴桃，特别是含有三萜类、黄酮类化合物，对治疗心血管疾病有显著疗效，在鲜食、加工、医药上有多种用途，所以经济栽培地位逐步提高。目前，全国从南到北有16个省（市）都在迅速发展山楂生产，使山楂作为一个古老树种，而成为果树生产发展的一个新兴树种。在山楂中以*Crataegus Pinatifida*系统栽培最广泛，在该系统中，又可分为大山楂、伏山楂、秋山楂三个品种群。其中伏山楂、秋山楂抗寒力强，大山楂较差。在大山楂中，因地理分布不同，品种间抗寒力差异也很大。

1976—1978年，全国十省（市）协作，广泛开展了山楂资源调查，1978年召开了全国优良品种鉴评会，初步确定：辽宁紫肉、辽宁粉肉、北京大金星、小金星、山东敞口、红口与秋金星、秋丰等品种比较优良。在资源调查中还发现短枝型矮化山楂、香味山楂和软籽山楂。

目前，虽然鉴定出一批适应不同气候条件的地方优良品种，但生产上品种混杂，生产能力低的品种占有很大比例，应进一步在肯定主栽品种的基础上，制定合理的品种区划，进行改接。再则应加强栽培技术研究，改进粗放栽培面貌，以迅速提高产量与质量。

在新品种培育工作方面，目前中国农科院特产所已开始利用抗寒的伏山楂作母本，优良大山楂作父本，进行抗寒、优质、丰产、多用途的新品种选育工作。

六、猕猴桃

我国是猕猴桃的起源中心，在猕猴桃属中全世界约有54种，其中原产我国的就有52个种，38个变种

和4个变型。有经济价值的有9个种，以中华猕猴桃分布最广，主要分布在河南、陕西、湖南、江西、湖北、浙江、四川、广西等16个省区。

早在公元739年，陈藏器著的《本草拾遗》中已有关于猕猴桃的食用、药用和生态方面的记载。个别地区人工栽培的也有近百年的历史，但过去大多是处于野生状态。50年代起有北京植物园、南京中山植物园、庐山植物园等先后进行了引种栽培试验，直到1978年成立了“全国猕猴桃科研协作组”以来，在科研、教学和生产部门迅速而广泛地开展了引种、选种、栽培、加工以及有关理论方面的研究。1978—1984年间，全国有24个省市的632个县开展了资源调查工作，基本上查清了我国猕猴桃的资源、分布、生态条件、蕴藏量和加工利用情况，有74个单位进行了群众性的选种工作，发现许多优良单株，经全国性的初选和复选出的中华猕猴桃较好的单株有1,455株，其中最大果重在100克以上的有154株，91—100克的183株，81—90克的有605株。提供作为区域化试验用的有：河南省西峡林科所的华光2号，平均果重59.5克，最大果重109.7克，维生素C 116.77 mg/100g，可溶性固形物15%，品质极上；中国郑州所78—cy—4，果大，维生素C含量高；江西庐山植物园的79—2，最大单果175克，风味特佳；江西果树所的FK—78—1，平均果重83克以上，最大果重100克以上，维生素C 200 mg/100g，外观美，品质上等。此外，优良单株有：湖南园艺所湘浏79—32号，河南洛阳林科所的80—8号，四川成都农科所的80—3号；湖南石门县79—09号。有8个优系已在湖南、江西、河南、陕西建立商品性生产基地。为了收集保存全国猕猴桃种质资源，规划在河南省鸡公山、广西植物研究所、江西庐山植物园建立原始材料圃，并将成为我国猕猴桃资源中心。

北京植物园在1961年开始实生选种，初选出4个雌株和3个雄株，山东农学院也进行了实生选种工作，至于杂交育种工作，则在已有选种基础上正积极开展。

七、柑桔

我国西南山岳地带是世界上主要的柑桔资源中心，许多柑桔类的种起源于我国。早在三四千年前，就有酸橙、甜橙、柚、桔、柑、香橙、金柑、枳的栽培，如公元前十世纪的《诗经》中已有记载。在两千四百年前，湖北随县曾侯墓中发现橙和桔的种子。宋代韩颜直（1179）的《桔录》中已记述有27个柑桔品种，说明我国有悠久的柑桔栽培历史和选种成就。

50年代以来，全国有14个省（区）开展了资源调查，在南方山野中发现许多野生种，如宜昌橙、山金柑、香橙、枸橼、香圆等；近年来在云南发现红河大翼橙、云南香橙、广西白黎檬野生群落；湖南道县有成片野黎檬、野桔、野金柑的分布，是与栽培种有亲缘关系的野生种的基因起源中心。1963年在中國柑桔所建立了国家柑桔品质资源圃，共收集柑桔属及其近缘属8属1023份，为育种研究奠定了基础。

自然变异的选种 有意识的柑桔选种始于1938—1940年，由章文才、胡昌炽教授等在四川进行，选出鹅蛋柑20号与26号，现已命名为先锋橙与锦橙；湖北选出桃叶橙139号；湖南选出冰糖橙；四川选出五月红晚生橙。近年来又从锦橙中选出优质、少核的整株变异，名为宜园3号甜橙；广东从实生暗柳橙中选出红1-7-21甜橙；云南选出四瓣辣子花；福建选出武夷橙；浙江从福建引入文旦，实生多世代人工选择，增强了抗寒性，优株有莆田2号和龙岩2号。实生繁殖下会产生一些天然杂种，虽然大多数品质较差，但也有少数优良个体，如江西的三湖化红是桔与酸橙的天然杂种；浙江常山的胡柚是带有柚、橙亲缘的天然杂种。

50年代采用嫁接繁殖优良株系，在大面积中出现了许多无性系变异与芽变材料，经过评选，已选出许多优良株系，并在生产中推广。例如，浙江从本地早中选出新本1号，既适鲜食又宜制罐。湖南从甜橙芽变中选出黄陵无核橙；从松木温州中选出特早熟（9月下旬）品种隆回73-01号；从柚的芽变中选出慈利金香柚；从枳砧沙田柚受冻植株中选出无核沙田柚；湖北从崑井早生温州中选出国庆1号；四川从华盛顿脐橙中选出奉节72—1，早熟、质优、耐潮湿。

在自然变异中还发现一些嵌合体，如福建的改良橙是红桔接印子柑的嫁接嵌合体，产量高而稳定，果肉色泽有红黄嵌合数种类型。

此外, 闵启昌等报导从温州蜜柑中选出矮生型变异“临海矮生”, 树体矮生性状稳定, 结果早。

杂交育种 在60年代初期, 浙江柑桔所、中国柑桔所、华中农学院、江西柑棉所、浙江温州农科所等先后开展了杂交育种。浙江柑桔所在540个杂交苗中选出8个优良单株, 其中“439”是(瓠柑×改良橙)的杂种, 质佳、高产、耐贮, 惟种子偏多; 中国柑桔所用伏令夏橙×(江南柑+朱砂柑)的杂种“1-1232”, 早果、丰产、耐贮; 温州农科所于1973年开始, 以培育特早熟和特晚熟为目标进行杂交育种, 从1946株杂交苗中, 初选出10个有希望的单株, 其中73-4-1, 早熟、丰产、质优, 73-1-2晚熟、质优味浓、耐贮、耐寒性较强。华中农学院以抗寒、优质为目标进行了种间与品种间杂交育种。

中国柑桔所研究认为柑桔单胚品种有: 沙田柚、金香柚、椴桔、瓠桔、南丰蜜桔、温州光桔、木里香阳果、鸳鸯柑、圆红香柑、北京柠檬、枸橼等, 作为杂交母本容易获得杂种苗。

主要性状的遗传 多胚性遗传 浙江黄岩柑桔研究所以36个品种组成的157个组合进行杂交, 认为: 单性胚×多性胚, F_1 有单胚的, 也有多胚的, 两类比例, 大体上为1:1; 多胚×多胚, F_1 杂种大多为多胚, 多胚杂种频率高, 接近3:1的分离比, 但也有产生多胚与单胚两型的杂种。

不育性遗传 自交不亲和性: 无核沙田柚自交产生无核沙田柚。克里曼橙桔、奥兰多、密尼奥拉桔柚、黄陵无核等品种单纯栽成一片, 都产生无核或少核。

雄性不育 雄性不育现象是可以遗传的, 温州蜜柑(雄性不育)×甜橙(雄性可育)的 F_1 中约有50%花药退化, 不能产生有效花粉。

染色体畸变 染色体倒位、互换或相互易位, 都可能引起花粉不育, 获得无核果。这种不育性主要由于染色体的畸变、区段互换, 以及染色体不能配对所引起。

果实形态 扁形×长形果, 其杂种后代多倾向于扁形或中间型, 说明扁型是显性。

果实品质 甜×酸, F_1 有偏酸倾向, 但甜×微酸品种, F_1 表现较甜。如有苦味的枳壳或枳橙, 其杂种后代往往经过4—5代尚不能清除。

抗寒性遗传 枳最抗寒, 冬季呈落叶状态, 能耐 -20°C ; 栽培品种的柑桔类果树, 抗寒性大体上可以下列次序排列: 宜昌橙>黄皮桔>朱红桔>温州蜜柑>香橙>红桔>本地早>椴柑>蕉柑>酸橙>甜橙>柚>柠檬>枸橼。抗寒性强与抗寒性弱的亲本杂交, 可产生三种类型的杂种: 杂种后代多数是抗寒的, 但 F_1 的抗寒力比最抗寒的亲本枳壳要低。杂种 F_1 分离出多样抗寒类型, 有相等于抗寒亲本的, 也有相等于不抗寒亲本的, 还有许多中间类型。后代的多数类型是抗寒的, 而且有相当一部分杂种比亲本的抗寒性还要强。

结束语 我国是一个果树种质资源极为丰富的国家, 在种质资源的调查、收集和保存方面做了不少工作, 但对种质资源的性状研究才刚刚开始。在育种工作上, 主要是杂交育种、实生选种与自然芽变选种; 在辐射引变方面做了一些工作, 还未获显著成效。抗病虫育种还是空白。在不同生态条件下的特殊性状要求的育种工作, 达到更为理想的目标, 还有距离, 有待继续工作。

果树育种是一项费时很长, 花费很大的工作, 我们希望不仅在国内, 更要进行世界范围的合作, 交换杂种材料, 进一步丰富基因来源, 交流育种的选择与鉴定方法, 以提高选种效果。

(下转第78页)

体营养物质的积累，常常造成枝蔓成熟不好。赤霉素处理巨峰葡萄浆果后，浆果成熟期提早，对枝蔓成熟产生了间接效应，由于提前采收使树体负荷量减轻，延长了采收到落叶间的一段时间，叶片光合产物集中转入枝蔓内部，从而促进了枝蔓的成熟。

赤霉素对巨峰葡萄产生无核和提早成熟等效应的同时带来了穗轴扭曲，果粒易脱落的现象，作为冬季贮藏用的葡萄是不合适的，应进一步研究。

参 考 文 献

- (1) 岸光夫：ブドウの熟期促進の方法，农业および园艺，1963，38卷5号：785—788。
- (2) 张芹杨、刘培德：几种生长调节剂对葡萄生长与结实的影响，〈葡萄科技〉，1980，(1)：1—6。
- (3) 罗国光：赤霉素处理玫瑰香葡萄的效应，〈中国农业科学〉，1964，(2)：50—51。
- (4) 陕西科学院：葡萄喷洒920试验，〈中国果树科技文摘〉，1972，第七集：162—163。
- (5) 山东葡萄试验站：矮壮素对葡萄生长与结实的影响，〈葡萄科技〉，1979，(2)：1—6。

(上接第75页)

BREEDING AND POPULATION IMPROVEMENT OF SEVERAL MAIN FRUIT TREES IN CHINA

Gu Mo

(*Pomology Institute of Jilin Academy of Agricultural Sciences*)

Shen Dexu

(*Horticultural Department of Zhejiang Agricultural University*)

ABSTRACT

In this paper the achievements of breeding and population improvement of several main fruit trees *Malus Pumila*, *Pyrus*, *Vitis*, *Amygdalus*, *Creataegus*, *Actinidia* and *Citrus* after the founding of People's Republic of China were reviewed. Which discussed on cultivated history of fruit trees, germplasm, breeding goals, selected new cultivars, productive popularization and heredity of major economic characters, etc. It was given as a lecture to attend the XXII International Horticultural Congress at California University, Davis, USA.