

我国杏育种研究进展

杨 丽, 孙浩元, 张俊环, 王玉柱

(北京市农林科学院 林业果树研究所 北京 100093)

摘 要: 简要介绍了我国杏育种目标、育种手段和育种成果; 针对目前我国杏育种研究现状与未来发展, 提出了自己的看法。

关键词: 杏; 育种; 研究; 进展

中图分类号: S 662.203.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)12-0170-03

杏外观艳丽, 味道浓郁, 营养丰富, 成熟期恰逢鲜果供应淡季, 对于丰富水果种类、调节初夏水果市场起着十分重要的作用。同时由于杏树具有抗寒、抗旱、耐瘠薄的特性, 使其成为“三北防护林”体系建设中最适宜的经济林树种, 经济效益、生态效益和社会效益极其显著。

作为杏的原产国, 我国有十分丰富的种质资源: 目前全世界杏属植物共有 10 个种, 我国有其其中的 9 个种, 13 个变种, 2 000 余个品种和类型^[1], 为新品种选育提供了良好的资源基础。如何利用现有资源、最大限度地发挥树种优势, 选育适合不同需求的杏新品种, 是长期摆在杏育种工作者面前的课题。

1 育种途径

果树育种大多沿着查-选-引-育的途径进行, 像杏这样原产我国、资源丰富的树种, 摸清“家底儿”、择优发展、充分利用尤其重要。

1.1 资源调查、收集

1979 年, 全国李杏资源研究与利用协作组成立, 杏资源调查工作得以全面、系统地开展, 经过近 10 a 的考察, 明确了我国栽培杏的地理分布: 南起北纬 23°05' 的云南麻栗坡县, 北至北纬 47°15' 的黑龙江富锦县, 西起新疆喀什地区(东经 76°), 东到浙江乐清沿海(东经 121°)^[2-3]; 在辽宁熊岳建立了全国李杏资源圃, 收集到许多优良的杏种质资源, 其中不乏濒临灭绝的珍稀品种: 比如极早熟品种“骆驼黄”, 就是北京林果所的科研人员在京郊门头沟农村发现的, 从当时 4 株衰老的老树上采了接穗, 才使“骆驼黄”这一我国珍贵的极早熟杏资源得以保留至今, 并得到进一步的开发利用。

1.2 筛选利用

资源调查和收集工作在我国杏育种领域持续开展, 在此基础上, 各地的名优地方良种不断被筛选出来, 并根据各自特点加以推广利用。北京的“骆驼黄”、“串铃”、“北寨红”, 山东的“红荷包”、“关爷脸”、“红金榛”, 甘肃的“大偏头”、“兰州金妈妈”、“唐汪川大接杏”, 河北的“串枝红”、“张公园”、“青密沙”, 陕西的“葫芦杏”、“鸡蛋杏”、“华县大接杏”, 以及仁用杏品种“龙王帽”、“一窝蜂”、“柏峪扁”等早已在全国各杏产区大面积发展; 河南的“早红蜜”^[4]、河北的“甘玉”^[5]、“子荷”^[6]; 山东的“早玉”^[7]、“早蜜香”^[8]、“鲁南早红杏”^[9]、“珍珠油杏”^[10]等也有一定面积的栽植。

1.3 引种交流

随着国际交往的增多, 各地科研人员陆续引进了一些国外杏优良品种, 有的作为资源保存利用, 有的直接在生产中推广。引自美国的“凯特”和“金太阳”, 特点突出, 表现良好, 在我国杏产区得以大面积发展。同时, 国内各地科研工作者的交流日益频繁, 为充分利用现有资源、选育新品种提供了可能。

1.4 培育新品种

开展调查、筛选和引种的目的是为育种工作打基础, 保存、利用好现有资源, 通过各种技术手段, 培育满足不同需求的新品种, 才能使古老的杏树更好地为人类服务。由于受到各种因素的影响, 我国杏育种工作起步较晚, 全国范围内系统地开展杏育种研究迄今不过 30 a 左右。近年来, 随着相关部门的重视、经费投入的增加和科研人员的努力, 陆续推出了一些优良的杏新品种, 但由于起步较晚, 同时杏育种周期长、见效慢, 杏育种成绩与我国资源大国的地位难言匹配。

2 育种目标

2.1 优质丰产

杏育种的首要目的是优质丰产。优质既包括外在指标, 也包括内在品质, 如鲜食品种的果个大小、着色情况、口感、营养物质含量或仁用杏品种的出仁率等等, 二者兼具, 才能称其为优质。

丰产性也是杏品种选育的重要指标, 不具备丰产性的品种很难保证种植者取得良好的经济效益。制约杏产量的因素很多, 杏树常常“满树花半数果”, 甚至

第一作者简介: 杨丽(1974-), 女, 北京人, 副研究员, 现主要从事杏资源收集与新品种选育等相关研究工作。E-mail: yangli186@yahoo.com.cn.

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2009BA DB8B04); 北京市科委资源创新专项资助项目(Z09090501040902); 农业部公益性行业专项资助项目(201003058)。

收稿日期: 2011-03-30

“满树花不见果”，是因为杏存在严重的雌蕊败育问题，大量不完全花的存在无法完成授粉受精过程而不能坐果；另外，华北生态群杏品种自花授粉不结实或结实率极低。由于完全花比例低和自花授粉不实等问题是制约杏树丰产的重要因素，因此，育种过程中应选择完全花比例高、丰产性好的株系，并注意授粉品种的选择问题。

实际工作中，优质丰产很难集中体现在同一个品种上，往往优质的不丰产、丰产的品质又不够出众，如何确定二者之间的平衡点，使选育的品种最大程度兼顾优质与丰产，正是体现育种者智慧和才华之处。同时，栽培条件和措施的不同会大大影响杏的品质和产量，这也是育种过程中需要考虑的因素。

2.2 适应性及抗性

总的来说，杏对生态条件具有较强的适应性，抗旱、抗寒、耐瘠薄，但品种之间存在一定差异，不同品种的适生环境不同，育种者要考虑地域特点，选育适宜当地发展的品种。如在我国东北地区，抗寒性是否育种的重要指标之一；杏树由于开花早，花期易受晚霜危害，影响产量，晚霜危害是目前制约我国杏树发展的主要问题，选育抗晚霜的晚花品种一直是杏树育种的主要目标；在某些病害高发的地区，选育对其具有一定抗性的品种也是重要的育种目标。

2.3 成熟期

不同成熟期的品种可以调节上市时间，有目的地选育不同成熟期的品种也是重要的杏育种目标之一。极早熟鲜食杏品种能使杏上市时间提早，对调节初夏鲜果市场作用明显，具有较高的经济收益，是目前重要的杏育种目标；晚熟品种可以延长市场供应周期，介于极早熟与中熟品种之间的优质早熟品种可以填补市场空白，作为育种目标都具有一定的意义。

3 育种手段与成果

3.1 有性杂交育种

有性杂交育种是果树常规育种技术，简便易行，成效显著，育种者可以有目的地选择亲本，再从杂种后代中选育目标新品种，是最常用的育种手段。目前，已有许多利用有性杂交育成的品种推广应用，如石家庄果树研究所“串枝红”为母本、“二红杏”为父本，育成了鲜食加工兼用新品种“冀光”^[11]；西北农林科技大学以“玛瑙”为母本、“兰州大接杏”为父本，育成了“凌浓2号”^[12]；北京市农林科学院林业果树研究所“大偏头”为母本、“红荷包”为父本，育成了早熟杏新品种“京早红”；辽宁省果树研究所“串枝红”为母本、“金太阳”为父本，育成了“国强”^[13]。

3.2 远缘杂交育种

远缘杂交育种是在有性杂交基础上发展起来的，利用亲缘关系较近的种、属间植物开展杂交，在创新种质、充分利用近缘植物发挥杂交优势方面作用明显。李锋等^[14]开展了李、杏间的远缘杂交，发现李、杏间亲缘关系较近，二者杂交，以杏为母本、李为父本未得到杂种，以李为母本、杏为父本可以得到杂种，但不同品

种间存在一定差异；杨红花等^[15]针对远缘杂交不亲和和远缘杂种不育问题，首次提出“三级放大”的研究思路和研究方案；黑龙江省农业科学院园艺分院通过李杏远缘杂交育成了晚熟鲜食杏品种“龙园甜杏”^[15]和“龙园黄杏”^[17]；北京市农林科学院林业果树研究所通过仁用杏和扁桃远缘杂交，育成了仁用杏新品种“京仁1号”和“京仁2号”。

3.3 实生选种

实生选种是核果类果树最便捷高效的育种方法，通过实生选种得到了许多杏优新品种，如河北省沧州市农林科学院在当地品种实生后代中选出了“沧早甜1号”^[18]和“沧早甜2号”^[19]；河北农业大学在“串枝红”后代中选出早熟、抗晚霜和蚜虫的“金星”，在“龙王帽”后代中选出了耐寒仁用杏新品种“围选1号”^[20]；辽宁省果树研究所分别在“龙王帽”和“一窝蜂”实生后代中选出了仁用杏新品种“超仁”、“丰仁”、“国仁”和“油仁”^[21]；黑龙江省农业科学院园艺分院在“义和杏”实生后代中选出了“龙园桃杏”^[22]；山西省农业科学院果树研究所在“金太阳”的实生后代中选出了适合设施栽培的矮化杏新品种“金矮杏”^[23]和大果、抗晚霜杏新品种“金亚”^[24]；山东省果树研究所在引自国外的杏品种后代中选出了“鲁杏1号”^[25]和“鲁杏2号”^[26]；石家庄果树所在“大丰”杏自然杂交的实生后代中选出了“硕光”^[27]。

3.4 生物技术辅助育种

生物技术育种包括细胞工程育种、分子标记辅助选择育种等内容。随着生物技术的发展，国内学者采用杂交与胚培养等技术相结合的办法，有效解决了杏育种工作中遇到的问题，提高了育种效率。

极早熟品种果实发育期短，果实成熟时种胚尚未发育成熟，常规处理杂种不能发育成苗，远缘杂交存在杂种败育问题，为极早熟品种选育和远缘杂交育种带来很大困难。北京市农林科学院林业果树研究所研究了未成熟杏离体培养问题，建立了技术体系，为解决极早熟杏育种中胚发育及远缘杂交杂种败育问题提供了可能^[28]；甘肃省农业科学院进行了李、杏属间远缘杂交及杂种胚培养技术研究^[29]；山东农业大学利用有性杂交与胚培技术育成了“红丰”^[30]、“新世纪”^[31]、“山农凯新1号”^[32]和“山农凯新2号”^[33]等品种；山东省果树研究所育成了“试管早红1号”和“试管早荷1号”^[34]。

4 问题与展望

由于果树育种周期较长，而我国杏育种工作起步较晚，因此育种成果并未体现出资源大国的优势，主要问题体现在以下三方面。

4.1 市场供应期较短

目前，优质的鲜食杏品种多为中熟品种，极早熟和早熟品种相对较少，因为成熟期较为集中、不耐贮藏等原因，供应周期明显短于其它果树树种，而中熟品种上市时果品市场供应种类丰富，同时受到“杏伤人”的传统观念影响，制约了杏的消费量，种植者难以获得理想

的经济效益。

针对以上问题,除通过多地种植、设施栽培等措施调节上市时间外,育种方面,应进一步加大优质早熟、晚熟品种选育研究力度,延长市场供应期。

4.2 产量不稳定

杏树常常“满树花半数果”,也有明显的“大小年”现象,花期霜冻和自交不亲和性的普遍存在,严重影响杏树产量,制约杏树发展。因此,选育高完全花比例、高自花结实率、高坐果率的“三高”品种对提高杏产量具有重要意义。为避免晚霜危害,选育晚花品种是杏育种研究的长期目标。

4.3 缺乏对杏树其它功能的开发利用

目前我国的杏树育种研究集中于鲜食、加工、仁用类型,偏重其生产、经济功能,对于生活服务功能比较忽视。杏树开花早,花期可持续数天,是名符其实的“报春使者”;同时,杏树品种繁多,果实颜色、形态各异,颇具观赏价值。目前我国观赏杏树育种研究几乎是空白,虽然不乏花、果珍稀奇特的观赏型杏资源,但缺乏深度开发利用。随着人民生活水平的提高,观光休闲的需求日益增强,选育适宜观赏、采摘的品种将成为未来杏育种研究的新热点。

总之,杏树具有良好的生态、社会效益,随着人们生活水平的提高,对果品种类、品质要求不断增加,优质杏果及其加工品市场前景广阔。我国杏资源丰富,随着育种手段的丰富、科研水平的提高,杏育种工作必将获得更多更好的成果。

参考文献

- [1] 张加延. 中国李杏资源及开发利用研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [2] 吕增仁. 我国杏研究进展[J]. 河北果树, 1996(1): 1-4.
- [3] 赵锋, 刘威生, 刘宁, 等. 我国杏种质资源及遗传育种研究新进展[J]. 果树学报, 2005, 22(6): 687-690.
- [4] 陈海燕, 曹尚银, 郭俊英, 等. 杏极早熟新品种系早红蜜[J]. 中国果树, 2005(3): 54-55.
- [5] 赵习平, 柴菊华, 杨莉, 等. 杏极早熟优质新品种——“甘玉”[J]. 中国果树, 2003(5): 3.
- [6] 赵习平, 常振田. 极早熟鲜食杏优良品种——子荷杏[J]. 山西果树, 1996(4): 42-43.
- [7] 张寿平. 早熟优质杏品种早玉杏[J]. 落叶果树, 2004(5): 59-60.
- [8] 刘桂平. 特早熟大果型杏品种——早蜜香及栽培技术[J]. 中国果树, 2005(1): 10.
- [9] 刘峰, 辛培刚, 卜宪勇, 等. 杏新品种鲁南早红杏的选育[J]. 中国果树, 2007(3): 3-4.
- [10] 赵学常. 杏中早熟新品种珍珠油杏的选育[J]. 中国果树, 2008

(2); 3-5.

- [11] 赵习平, 柴菊华, 杨莉, 等. 鲜食加工兼用杏新品种“冀光”[J]. 园艺学报, 2002, 29(2): 189.
- [12] 邹养军, 马锋旺, 李嘉瑞, 等. 杏新品种“凌浓2号”[J]. 园艺学报, 2008, 35(2): 309.
- [13] 张玉萍, 刘威生, 孙猛, 等. 杏新品种“国强”[J]. 果农之友, 2010(1): 6.
- [14] 李锋, 张凤芬, 曹希俊, 等. 李、杏及杂种间远缘杂交亲和性研究[J]. 吉林农业大学学报, 1995, 17(4): 36-39.
- [15] 牟蕴慧, 周野, 刘通, 等. 晚熟鲜食杏新品种——龙园甜杏[J]. 果树学报, 2008, 25(3): 442-443.
- [16] 杨红花, 陈学森, 李玉晖, 等. 利用远缘杂交创造核果类新种质的研究[J]. 中国农业科学, 2004, 37(7): 1034-1038.
- [17] 曾烨, 牟蕴慧, 甄灿福, 等. 杏抗寒新品种“龙园黄杏”[J]. 中国果树, 2001(1): 2-3.
- [18] 刘进余, 李志欣, 张立树, 等. 杏极早熟新品种沧早甜1号[J]. 中国果树, 2004(5): 2-3.
- [19] 李志欣, 刘进余, 张立树, 等. 杏极早熟新品种沧早甜2号的选育[J]. 中国果树, 2005(6): 1-2.
- [20] 李彦慧, 高连祥, 任士福, 等. 耐寒仁用杏新品种“围选1号”[J]. 园艺学报, 2010, 37(1): 155-156.
- [21] 刘宁, 张加延, 何跃, 等. 仁用杏新品系选育报告[J]. 北方果树, 1999(2): 9-10.
- [22] 曾烨, 牟蕴慧, 金殿毅, 等. 抗寒杏新品种“龙园桃杏”[J]. 中国果树, 1996(4): 27.
- [23] 田建保, 陈秋芳, 程恩明, 等. 矮化杏新品种“金矮杏”[J]. 园艺学报, 2007, 34(6): 1591.
- [24] 田建保, 陈秋芳, 王敏, 等. 杏优良新品种“金亚”[J]. 园艺学报, 2006, 33(6): 1403.
- [25] 王家喜, 王江勇, 王少敏, 等. 早熟、优质杏新品种——鲁杏1号的选育[J]. 果树学报, 2007, 24(3): 404-405.
- [26] 王少敏, 孙山, 王家喜, 等. 杏新品种——鲁杏2号的选育[J]. 果树学报, 2007, 24(4): 563-564.
- [27] 赵习平, 刘铁铮. 杏新品系“硕光”的选育[J]. 河北农业科学, 2009, 13(4): 69-70.
- [28] 王玉柱, 石宏. 未成熟杏胚离体培养[J]. 植物生理学通讯, 1996, 32(2): 127-128.
- [29] 王发林, 赵秀梅, 李红旭, 等. 李、杏属间远缘杂交及杂种胚培养技术研究[J]. 果树学报, 2003, 20(2): 103-106.
- [30] 陈学森, 高东升, 李宪利, 等. 胚培早熟杏新品种——红丰[J]. 园艺学报, 2001, 28(6): 575.
- [31] 陈学森, 高东升, 李宪利, 等. 胚培早熟杏新品种——新世纪[J]. 园艺学报, 2001, 28(5): 475.
- [32] 陈学森, 束怀瑞, 李宪利, 等. 胚培杏新品种——山农凯新1号[J]. 园艺学报, 2005, 32(1): 176.
- [33] 陈学森, 束怀瑞, 李宪利, 等. 胚培杏新品种——山农凯新2号[J]. 园艺学报, 2005, 32(2): 368.
- [34] 石荫平. 特早熟杏新品种“试管早红1号”和“试管早荷1号”[J]. 园艺学报, 2002, 29(4): 392-393.

Brief Introduction of Research Progress on the Breeding of Apricot in China

YANG Li, SUN Hao-yuan, ZHANG Jun-huan, WANG Yu-zhu

(Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences Beijing 100093)

Abstract: Objectives, means and results of apricot breeding in China were briefly introduced. Then put forward their own views about apricot breeding in China for the current status and future development.

Key words: apricot; breeding; research progress