

## 安徽省地方石榴种质资源调查及果实经济性状差异性评价

俞飞飞, 周军永, 陆丽娟, 孙其宝 (安徽省农业科学院园艺研究所, 安徽合肥 230031)

**摘要** 为调查安徽省现有地方石榴种质资源, 2012~2015年在全省境内进行了石榴种质资源调查、搜集和果实经济性状差异性评价工作。结果表明: 安徽省有些文献记载的部分地方石榴品种资源已经很难找到, 有些正在消失。调查收集到的27个地方石榴品种中, 白玉籽、红玉石籽、玛瑙籽、红玛瑙、青皮甜和淮北软籽等品种鲜食综合性状优良, 可在产区区内推广发展; 青皮酸因口感酸甜, 风味浓, 可适当发展; 红皮酸等含酸量较高品种, 可结合加工或作为育种资源加以利用; 观赏和鲜食兼用的皖黑1号品种, 可作为盆景资源适度推广发展。

**关键词** 石榴; 种质资源; 调查评价; 安徽

**中图分类号** S665.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)24-380-04

**Investigation on Local Pomegranate Germplasm Resources in Anhui Province and Evaluation of Difference of Fruit Economic Traits**  
YU Fei-fei, ZHOU Jun-yong, LU Li-juan et al (Horticultural Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031)

**Abstract** To find out the resources of pomegranate germplasm in Anhui Province, investigation, collection and evaluation of difference of fruit economic traits during 2012-2015 was conducted. The results showed that part of the pomegranate resources in Anhui Province has been difficult to find, among 27 collected pomegranate varieties, the comprehensive traits of fresh food of Baiyushizi, Hongyushizi, Manaozi, Hongmnao, Qingpitian, Huaibei Ruanzi are excellent, which could be popularized in the producing area; Qingpisuan could be proper developed for its sweet and sour taste; Hongpisuan could be utilized with processing or as breeding resources; Wanhei No. 1 which can be eaten as medicine or food could be used as Bonsai resources.

**Key words** Pomegranate; Germplasm resources; Investigation and evaluation; Anhui

石榴原产于伊朗和阿富汗等中亚地区, 传入我国后遍及我国亚热带及温带地区的20多个省区。安徽省是我国六大石榴主产区之一。据古籍记载, 早在唐代就开始种植石榴, 迄今已有千余年历史。安徽省石榴主要分布在怀远、淮北、濉溪、萧县和巢湖等地, 尤其怀远、淮北两地出产的石榴闻名遐迩, 是安徽石榴两大主产区, 种植面积占全省石榴栽培面积的90%以上, 石榴产业已成为当地的支柱和特色产业<sup>[1]</sup>。安徽省石榴种质资源极为丰富, 为充分利用资源, 对石榴种质资源评价, 尤其是果实品质的评价非常重要<sup>[2-4]</sup>, 项目组以资源调查为基础, 搜集整理的27个石榴种质材料为试材, 对其资源分布情况、果实重要经济性状指标进行了测定、分析和评价, 旨在为安徽省石榴种质资源的合理开发与利用提供参考。

## 1 材料与与方法

**1.1 种质资源调查** 在查阅历史文献记录、走访石榴产区部门技术人员、种植农户和产区乡村干部, 了解安徽省石榴种质资源分布和种类的基础上, 制定详细的实施方案, 对不同品种的植物学信息和生境信息进行详细观察和记录, 对部分品种外观特性进行测定或描述。

**1.2 石榴果实经济性状测定** 果实的单果重与百粒重用电子天平测定; 果皮厚度用游标卡尺测定; 可滴定酸含量测定参照陈毓荃的酸碱滴定法<sup>[5]</sup>; 以数显糖度计测定可溶性固形物含量。测定结果为3次重复的平均值。

**1.3 数据分析** 所有数据采用 Excel 2007 进行统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 安徽省石榴种质资源分布现状** 安徽省境内从南到北均有石榴栽培, 现有石榴栽培面积0.67万 $\text{hm}^2$ (10万亩)以上, 主要分布在淮北市和怀远县等地, 蚌埠市、萧县和巢湖市等地石榴面积近年有所萎缩, 合肥、阜阳和宣城等地石榴面积有所增加。淮北市石榴种植面积0.5万 $\text{hm}^2$ (7.5万亩)左右, 主要分布在烈山和相山, 年产量5.4多万吨。怀远县石榴种植面积0.167万 $\text{hm}^2$ (2.5万亩)左右(包括冷水村), 主要分布在县城内的荆山、涂山周边, 年产量1.5多万吨。

安徽省有记载的石榴品种有40多个<sup>[6-7]</sup>, 其中食用品种30余个, 包括原有地方品种和新选育品种<sup>[1]</sup>。此次调查到27个品种(表1), 文献记载的部分地方品种已很难找到, 现有的部分地方品种也正遭到淘汰, 如地方品种火葫芦、千层石榴、铜壳石榴和红皮糙等品种仅剩几株; 红皮酸、青皮酸和萧县红石榴等酸石榴品种, 因口感酸, 栽培面积小。而新选育品种因推广力度不够, 发展面积不大, 如怀远目前种植品种中青皮、大笨籽和二笨籽占80%以上, 优良品种玛瑙籽、红玉石籽、白玉籽等只占15%左右。

### 2.2 石榴果实经济性状分析

**2.2.1 不同石榴品种的平均单果重。** 平均单果重是衡量果实大小的重要指标之一, 按石榴果实大小的分级标准<sup>[8]</sup>计算: 单果重 $\geq 400$ g为特大果型; 单果重300~400g为大果型; 单果重150~300g为中果型; 单果重 $\leq 150$ g为小果型。安徽省不同石榴品种果实的平均单果重情况如图1所示。其单果重变化范围在144~450g之内, 不同种质资源间的差异较大。其中, 特大果型品种1个、大果型品种9个、中果型品种15个、而小果型品种2个, 主要以大果型和中果型为主; 其中白玉籽为特大果型, 其平均单果重为450g, 皖黑1号石榴的平均单果重最小, 仅有144g。

**基金项目** 科技部科技基础性工作专项(2012FY110100); 安徽省农业科学院院长青年基金(14B0321)。

**作者简介** 俞飞飞(1965-), 女, 安徽宁国人, 副研究员, 从事果树栽培与育种研究。

**收稿日期** 2015-04-20

表 1 安徽省石榴种质资源分布情况及部分特征

品种	原产地	类型	果皮颜色	花色	籽粒特征	萼筒	成熟期	品质
粉皮玉石籽	怀远县	新选育品种	粉红色	红色	顶端淡红色	闭合或开张	9月中旬	中上
红玉石籽	怀远县	新选育品种	深红色	红色	淡黄,顶端淡红色	闭合或开张	9月中下旬	上
粉皮	怀远县	原地方品种	粉红色	红色	浅红色	闭合或开张	9月上中旬	中
红玛瑙	怀远县	新选育品种	橙黄,阳面有红晕	红色	红色	闭合或开张	10月上旬	上
玉石籽	怀远县	原地方品种	黄白色带红晕	红色	玉白色,有红丝	闭合或开张	9月上旬	上
玛瑙籽	怀远县	原地方品种	红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬至10月上旬	上
大笨子	怀远县	原地方品种	深红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬	中上
二笨子	怀远县	原地方品种	黄绿色,带红晕	红色	粉红色	闭合或开张	9月下旬	中上
白玉石籽	怀远县	新选育品种	白色	白色	白色	多闭合	9月中下旬	上
玛瑙红	怀远县	新选育品种	粉红至红色	红色	红色	闭合或开张	9月中下旬	上
火葫芦	怀远县	原地方品种	深红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬	中下
红皮酸	淮北市	原地方品种	深红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬	中
大红软	淮北市	新选育品种	粉红色	红色	粉红色	闭合或开张	9月中旬	中
青皮酸	淮北市	原地方品种	青色	红色	粉红色	闭合或开张	9月上旬	中下
塔仙红	淮北市	新选育品种	粉红色	红色	浅红色	闭合或开张	9月中下旬	中上
青皮甜	淮北市	原地方品种	青色	红色	红色	闭合或开张	10月上旬	上
淮北软籽1号	淮北市	新选育品种	青绿色有红晕	红色	白色,有红色针芒	闭合或开张	9月上旬	上
淮北软籽2号	淮北市	新选育品种	青绿色有红晕	红色	红色	闭合或开张	9月上旬	上
淮北软籽3号	淮北市	新选育品种	青绿色有红晕	红色	白色,有红色针芒	闭合或开张	9月上旬	上
三白石榴	淮北市	原地方品种	白色	白色	白色	闭合或开张	9月中旬	中
红皮糙	淮北市	原地方品种	红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬	中
千层石榴	淮北市	原地方品种	红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬至10月上旬	中下
皖黑1号	淮北市	新选育品种	紫黑色	深红色	白色,近核红色	闭合或开张	9月下旬	中
歙县红石榴	歙县	原地方品种	红色	红色	红色	闭合或开张	9月中旬	中
萧县红石榴	萧县	原地方品种	红色	红色	浅红色	闭合或开张	10月上旬	中
红石榴	巢湖	原地方品种	红色	红色	红色	闭合或开张	9月下旬	中下
铜壳石榴	安庆	原地方品种	青绿色	红色	浅红色	闭合或开张	9月中下旬	中

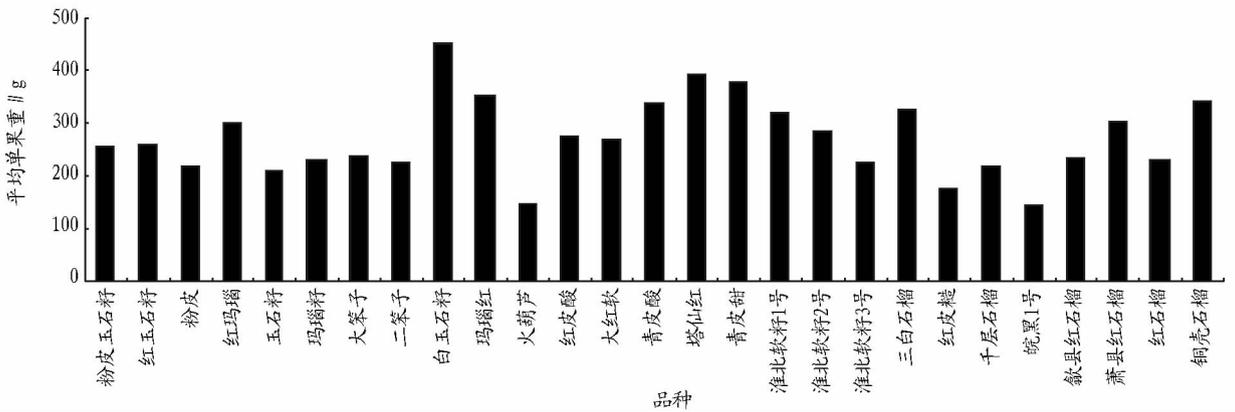


图 1 安徽省不同石榴品种果实平均单果重变化情况

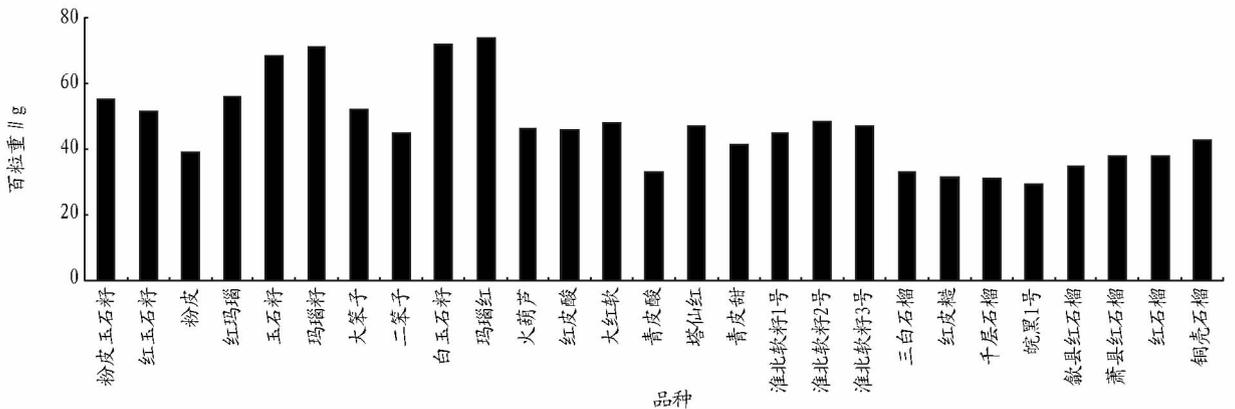


图 2 安徽省不同石榴品种果实百粒重变化情况

**2.2.2 不同石榴品种的百粒重** 根据沈进等对石榴籽粒大小分级分类标准<sup>[9]</sup>计算:百粒重  $\geq 50$  g 为大籽粒;百粒重在 30 ~ 50 g 之间为中等籽粒;百粒重  $\leq 30$  g 为小籽粒。由图 2 可知,安徽省不同品种石榴籽粒百粒重的变化范围为 29.58 ~ 73.86 g。大籽粒的石榴种质资源 8 个,分别是红玉石籽、大笨子、粉皮玉石籽、红玛瑙、玉石籽、玛瑙籽、白玉石籽、玛瑙红。其中玉石籽和玛瑙籽为当地主栽品种;而红玉石籽、粉皮玉石籽为玉石籽营养系变异;红玛瑙、玛瑙红为玛瑙籽营养系变异。多数石榴种质属于中等籽粒类型,占所有种质资源的 2/3;小籽粒种质只有皖黑 1 号,而此品种为观赏和食

用兼用品种。

**2.2.3 不同石榴品种的果皮厚度。**石榴果皮厚度对石榴的可食率、采后贮藏有重要意义,此外还影响制汁品种的品质,果皮厚度可作为衡量石榴果实品质的指标。由图 3 可知,安徽省不同品种石榴果皮的变化范围为 1.48 ~ 5.07 mm。其中果皮厚度  $< 2.0$  mm 的包括玉石籽和玛瑙籽 2 个品种;果皮厚度 2.0 ~ 4.0 mm 的有 21 个品种;果皮厚度  $> 4.0$  mm 的有 4 个品种,果皮最厚的为红皮酸。总体来看,安徽省大部分石榴品种果皮较薄。

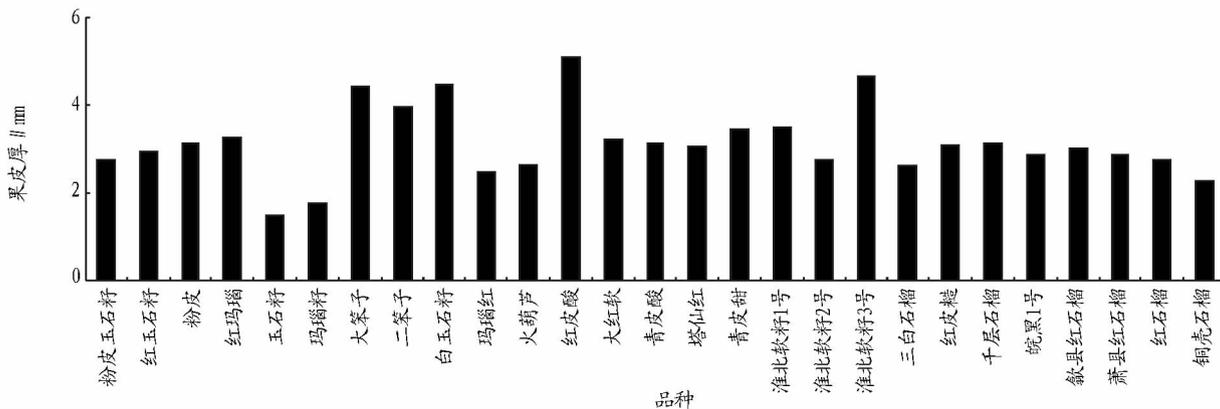


图3 安徽省不同石榴品种的果皮厚度变化情况

**2.2.4 不同石榴品种的可溶性固形物含量。**可溶性固形物含量是衡量果实内在品质的重要指标之一,直接关系到果实品质的好坏。由图 4 可知,可溶性固形物含量最低的为塔仙红(仅为 13.2%),最高的为粉皮和淮北软籽 3 号(达到

17.2%)。根据曹尚银制定的石榴优良种质资源的选择标准<sup>[10]</sup>,可溶性固形物含量达到 14% 以上的为优良种质资源。结果表明,安徽省石榴种质中除塔仙红外,其他品种的可溶性固形物含量均达到了优良品种的含量标准。

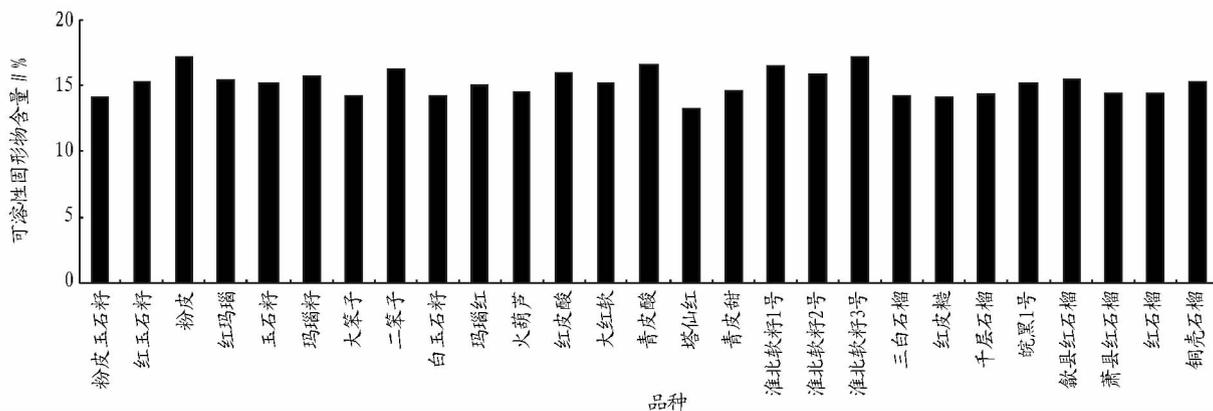


图4 安徽省不同石榴品种果实可溶性固形物含量变化情况

**2.2.5 不同石榴品种的可滴定酸含量。**石榴浆果中的可滴定酸含量是评判果实内在品质的重要评价指标之一,对加工果汁的品种尤为重要。以 0.5% 的有机酸含量作为果实酸甜的分类线,高于 0.5% 的为酸石榴品种,主要包括红石榴、铜壳石榴、红皮糙、千层石榴、青皮酸、萧县红石榴和红皮酸等 7 个品种,其中可滴定酸含量超过 1.0% 的青皮酸(1.03%)、萧县红石榴(1.12%)和红皮酸(1.46%),最高的品种是红皮酸。其余品种的含量均低于 0.5%,为甜石榴品种;低于 0.3% 的为淮北软籽 3 号(0.22%)、玛瑙籽(0.27%)、红玛瑙

(0.28%)和淮北软籽 1 号(0.29%),最低的为淮北软籽 3 号。在酸石榴品种中,青皮酸和铜壳石榴的口感为酸甜口味,品质中上,可满足消费者的需求。仅以可滴定酸含量判定石榴的酸甜有一定的局限性,应结合糖酸比值进行划分。

### 3 结论与讨论

(1)安徽省石榴资源极其丰富多彩,花瓣颜色有红花和白花,果皮颜色有白皮、青皮、粉皮和红皮,果实籽粒风味有甜有酸,籽粒核有软有硬,还有一些特异的种质资源,这些都为新品种选育提供了丰富宝贵的育种材料。

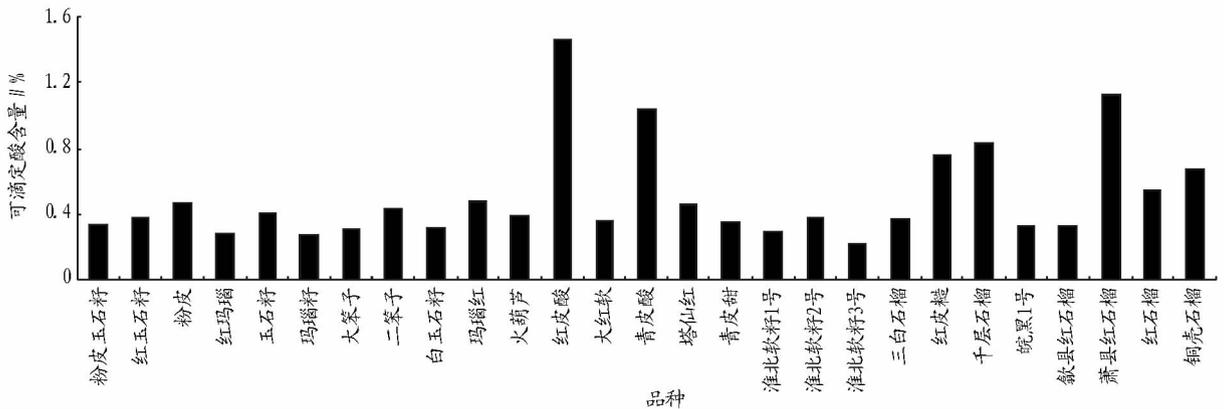


图5 安徽省不同石榴品种果实可滴定酸含量变化情况

(2)通过对不同石榴品种的果实经济性状研究和对果实品质综合评定分析,结合安徽省石榴品种资源的性状特点,安徽省发展鲜食石榴宜选用中果型或大果型、籽粒大、内在品质好的品种,如地方品种中的玉石籽、玛瑙籽、红玉石籽、红玛瑙、白玉石籽、青皮甜和淮北软籽等品种;酸石榴中的青皮酸因口感酸甜,可适当发展;含酸量较高的红皮酸等品种,可结合加工或作为育种资源加以利用;观赏和鲜食兼用的皖黑1号品种,可作为盆景资源适度发展。

(3)石榴属于小杂果,一直以来没有引起足够的重视,近年来才开展石榴种植资源的调查、收集、保存和评价等,一些品种资源已经很难找到,如满园香、铜皮糙等。建议建立安徽地方石榴品种资源圃,加大地方种质资源的保护力度。

(4)安徽省石榴资源利用还局限在优选上,杂交育种、诱变育种较少,种质资源创新利用速度慢。一些综合性状较差,但某个方面有特性的品种没有得到保护和利用。如烈山摇头酸虽然果实小、籽粒小,品质差,但含酸量高(1.63%)<sup>[11]</sup>,其极抗病虫害、丰产稳产,适合加工和作育种材料。

(5)此次调查中,发现安徽省石榴市场上同种异名、同名异种的现象严重,对石榴的引种栽培造成很大的困扰。因此很有必要进行石榴种质资源之间亲缘关系的研究。

(6)安徽省在石榴抗病虫害、抗逆性等特异种质性状的鉴定、评价和利用等方面的研究还较少,为此有待于在现有资源收集保存的基础上,开展更为深入的评价和利用研究,改良部分品种抗逆性和果实经济性状,以培育市场前景广阔的优良新品种。

#### 参考文献

- [1] 孙其宝,俞飞飞,孙俊,等. 安徽石榴生产、科研现状及产业化发展建议[C]/曹尚银. 中国石榴研究进展. 北京:中国农业出版社,2011.
  - [2] 琺雪梅,张水明,宋丰顺,等. 中国石榴品种资源经济性状研究[J]. 植物遗传资源学报,2004(1):17-21.
  - [3] 陈毓荃,袁贵华,李品兰,等. 宾川石榴品种资源调查及其果实主要品质的比较分析[J]. 农业科学与技术(英文版),2012(12):2549-2553.
  - [4] 赵登超,孙蕾,王小芳,等. 枣庄石榴种质资源果实经济性状分析与评价[J]. 经济林研究,2013,31(4):148-151.
  - [5] 陈毓荃. 生物化学实验方法与技术[M]. 北京:科学技术出版社,2002.
  - [6] 吕锁贵,张良富. 安徽怀远、濉溪两县石榴种质资源调查初报[J]. 安徽农业科学,1986,28(2):85-87.
  - [7] 徐凯,钟家煌,杨军. 安徽省石榴优良品种资源[J]. 作物品种资源,1997(3):48-50.
  - [8] 汪小飞. 石榴品种分类研究[D]. 南京:南京林业大学,2007.
  - [9] 沈进,朱立武,张水明,等. 中国石榴核心种质的初步构建[J]. 中国农业通报,2008,167(5):265-271.
  - [10] 曹尚银,杨福兰. 石榴、无花果良种引种指导[M]. 北京:金盾出版社,2003:35.
  - [11] 曹尚银,侯乐峰. 中国果树志:石榴卷[M]. 北京:中国林业出版社,2013:329.
- (上接第379页)
- 展较晚,研究相对滞后,教育资源管理的科学水平是高校师资队伍建设,高水平大学发展的关键。笔者认为有必要强化教育资源与管理的交流合作,采取复制-创新的办法,相互学习,相互促进,引进国际国内一系列先进教育管理经验,逐步完善教育机制,在交流与合作中共同成长。
- #### 参考文献
- [1] 周世锋. 舟山群岛新区发展规划解读[J]. 浙江经济,2013(6):12-14.
  - [2] 余显炜,吴中平. 浙江高等海洋教育发展研究[J]. 浙江水产学院学报,1998(2):37-41.
  - [3] 刘邦凡. 论我国高校海洋教育发展及其研究[J]. 教学研究,2013(3):9-14,123.
  - [4] 梁永国,曾昭春,韩青动. 河北省海洋教育体系建构[J]. 学理论,2010(18):222-223.
  - [5] 邱均平,温芳芳. 我国高等教育资源区域分布问题研究——基于2010年中国大学及学科专业评价结果的实证分析[J]. 中国高教研究,2010(7):17-21.
  - [6] 黄智力. 基于三角模糊数型群体多属性决策法研究[D]. 厦门:厦门大学,2009.
  - [7] 张莉,孙鸿雁,郭翔宇,等. 高等农业教育资源绩效管理指标权重值研究[J]. 哈尔滨商业大学学报:自然科学版,2012(2):244-247,250.
  - [8] 张孝远,陈凯华. 基于三角模糊数的综合评价体系的研究[J]. 中国科技论文在线,2006(5):317-324.
  - [9] 鹿文慧. 基于重心法的 Boolean 模糊系统及其概率表示理论[D]. 大连:大连理工大学,2010.
  - [10] 殷文伟,贝自燕. 浙江海洋高等教育发展 SWOT 分析及对策建议[J]. 浙江海洋学院学报:人文科学版,2006(3):118-121.
  - [11] 何海伦,岳庆来,邵蜜蜜. 海洋通识教育探讨[J]. 高教发展与评估,2014(2):87-92,100.