

薛 辉,曹尚银,牛 娟,等.软籽石榴的生产现状与发展前景[J].江苏农业科学,2016,44(3):24-27.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.006

软籽石榴的生产现状与发展前景

薛 辉,曹尚银,牛 娟,李好先,张富红,赵弟广

(中国农业科学院郑州果树研究所,河南郑州 450009)

摘要:综述了软籽石榴品种、分子研究、再生体系的建立以及栽培技术等研究现状。目前,软籽石榴的分子研究主要集中在基因挖掘、分子标记开发、基因表达分析等方面,为全面揭示软籽石榴生长中相关基因功能、系统发生与进化等奠定了基础,对探索石榴软籽形成的分子机制具有重要意义,并对软籽石榴在我国的发展前景作了介绍。

关键词:软籽石榴;再生体系;栽培管理;分子标记

中图分类号:S665.403 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2016)03-0024-04

石榴(*Punica granatum* L.)属石榴科石榴属,具有社会效益、生态效益、经济效益,观赏价值高,深受世界各国人民喜爱,有“天下之奇树,九州之名果”的美称^[1]。石榴是由国外引入我国并广为栽培的果树,在我国栽培历史悠久,栽培面积大,四川省、云南省、陕西省、河南省、山东省、安徽省等地区石榴产量较高^[2]。软籽石榴的种皮革质化,种仁退化,食用品质好,籽粒大,是石榴的果中珍品。软籽石榴最大的特点是甜而无渣滓。石榴籽中含有大量的维生素 C、多酚类物质等强抗氧化物质,具有延缓衰老、预防心脑血管疾病等功效。中医认为,食用石榴时连籽一同吞下,才能不损失其营养,有助于治疗口舌生疮、口腔溃疡,也有助于消食。普通石榴籽比较硬,很难下咽,相比之下,软籽石榴很好下咽,也适合加工。软籽石榴的市场售价是普通品种的 2~4 倍,推广软籽石榴可以增加农民收入。目前我国石榴生产中软籽品种所占比例尚不足 5%,软籽石榴在我国的发展潜力很大。

1 软籽石榴的品种

目前石榴品种选育方法主要有:芽变选种、杂交育种、发掘优良农家品种、国外品种引种驯化。石榴作为无性繁殖的果树,芽变频率较高,许多优良的石榴品种都来自芽变选种^[2]。近年来,软籽石榴逐步进入人们的视野。随着人们对软籽石榴的关注,软籽石榴发现和培育品种也越来越多,全国各地选育出了不少具有优良性状的石榴品种(表 1)。1986 年,突尼斯与中国建交,赠送给中国 6 棵石榴树苗,定植于河南省荥阳市河阴石榴基地,经过十几年的精心培养,现适宜在我国红土地、白土地生长。突尼斯软籽石榴是我国最优的软籽石榴品种。刘新民简要介绍了一个红皮的软籽石榴品种,

籽粒透明,核小而软,品质较好^[3]。石榴在安徽省淮北地区栽培历史悠久,资源丰富。2005 年,淮北地区石榴种植面积达 4 000 hm²,其中,软籽石榴占 50%。张敬富等^[4]、李斌^[5]介绍了 3 个性状稳定、品质良好的软籽石榴品种:淮北软籽石榴 1 号、淮北软籽石榴 2 号、淮北软籽石榴 3 号。朱海洋介绍了塔山大青皮、大红皮甜、三白甜等 3 种软籽石榴的品种特性^[6]。叶振风等从一株三白石榴中选育出了软籽石榴的新品种白玉籽^[7]。代正福等阐述了青皮软籽石榴的栽培历史和现状,为青皮软籽石榴的开发和种植指明了方向^[8]。突尼斯软籽石榴果实着色晚,果皮不红,在我国,皮红色艳的石榴更受欢迎。鉴于此,郭俊英等以皮红、果大、软籽、丰产为育种目标,开展了软籽石榴新品种选育工作,经过 10 多年的努力,选育出了优良的新品系中农红软籽石榴^[9]。宁俊禄对中农红软籽石榴的品质特性作了简要说明^[10]。安广池等在山东省枣庄市郭村进行软籽石榴资源的优选和配套栽培技术研究,选出了 2 个软籽石榴品种:枣选 1 号、枣选 3 号,其果个和外观等经济指标均较原品种有较大改观^[11]。渠广林等介绍了河南省开封市的名优石榴地方品种范村软籽石榴^[12]。软籽石榴的品种还有很多,如蒙自甜、临选 1 号、临选 8 号、临选 15 号、蒙阳大红石榴等^[2]。

2 软籽石榴的再生体系

植株再生体系的建立是进行分子研究的前提和基础。石榴为多年生木本植物,组织培养中易出现一些难以解决的问题,影响石榴无性繁殖系的建立,如外植体的污染、褐化、试管苗的玻璃化等。目前,建立软籽石榴的再生体系大多采用茎段或叶片作为外植体。表 2 是适合各种外植体再生的培养条件。由于软籽石榴的品种、外植体不同,诱导、分化、生根培养基的成分也有不同。尽管有些软籽石榴的品种一致,但是由于地域条件或组培条件存在差异,软籽石榴各个阶段的最适培养基也有区别。

在外植体的选择方面,张晓申等对突尼斯软籽石榴进行了研究,结果表明,3—4 月是一年内采集外植体的最佳时期,在此阶段对外植体进行培养有效萌芽率最高^[21]。在降低软籽石榴组培过程中外植体褐化程度上,彭丽萍等从外植体表面消毒时间、转瓶间隔时间、培养基的硬度、吸附剂使用等方

收稿日期:2015-03-03

基金项目:国家科技基础性工作专项重点项目(编号:2012FY110100);中国农业科学院科技创新工程(编号:CAAS-ASTIP-201X-ZFRI)。

作者简介:薛 辉(1990—),女,山东临沂人,硕士研究生,从事果树遗传育种研究。E-mail:zgqmx1990@163.com。

通信作者:曹尚银,从事果树遗传育种研究。E-mail:13937192127@163.com。

表 1 我国主要软籽石榴品种及其果实特性

品种	地区	果实特性
突尼斯软籽	河南省荥阳市	树势中庸,枝条较密,成枝率较强,幼嫩枝红色,刺枝少。花红色,花瓣 5~7 片,萼片 5~7 个,萼筒圆柱形。果实近圆球形,微显棱肋,果个大而整齐,平均单果质量 406.7 g,最大果质量 650 g。近成熟时果皮由黄变红。籽粒紫红色,核软而小。
淮北软籽石榴 1 号	安徽省淮北市	树势中庸,树冠开张,嫩枝微红色,刺枝较少。花瓣 5~7 片,红色。果实近圆台形,略显棱筋;果大而均匀,平均果质量 324.8 g,最大果质量 650 g。果皮光洁,较薄,成熟后阳面呈古铜色。籽粒白色有红色针状晶体,百粒质量 71.6~76.0 g,果实种核软,9 月中旬即可采收食用,完全成熟期为 10 月上旬。
淮北软籽石榴 2 号	安徽省淮北市	树势中庸,树冠较开张,老枝枝刺较多。花瓣 5~7 片,果实近圆形,果形较整齐。平均果质量 294.1 g,最大 610 g。果皮光洁,呈青绿色,红晕明显,较厚。籽粒红色,针状晶体明显;果实种核软,品质上等,9 月初即可采食,9 月底充分成熟。
淮北软籽石榴 3 号	安徽省淮北市	成枝力较强,嫩枝微红色。花瓣 6 片。果实圆柱形,平均果质量 267.2 g,最大 557 g。果皮较薄,呈青黄色。籽粒绿白色,可见辐射状晶体。果实种核绵软,品质佳,8 月下旬即可采收食用,完全成熟期为 9 月底。
白玉籽籽	安徽省怀远市	树姿自然,半圆形。花瓣 4~6 片。果实近圆形,平均单果质量 469.1 g,果皮黄白色,果面光洁。籽粒多呈马齿状,平均百粒质量 84.4 g,籽粒无色,内有少量针芒状放射线。核硬度为 3.29 kg/cm ² ,抗褐斑病、干腐病。
青皮软籽	四川省会理县	树冠半开张。果实大,近圆球形,平均单果质量 467.3 g。籽粒大,水红色,核小而软,甜香味,8 月中旬成熟。
中农红	河南省郑州市	树势中庸,幼树针刺稍多,以中、长果枝结果为主,自然坐果率 70% 以上。果面光洁亮丽,果皮色红,全果着色面积 95% 以上,比突尼斯软籽石榴(阳面着色红条或红晕)外观更加漂亮,果个较大,平均单果质量 475 g,最大可达 1 250 g。汁液丰富,核仁特软(硬度 2.9 kg/cm ²),可食用。

表 2 软籽石榴再生体系构建比较

品种	外植体	诱导培养基	分化培养基	生根培养基	参考文献
峰城软籽石榴	茎尖	MS + 6 - BA 1.0 mg/L + NAA 0.15 mg/L + 3% 蔗糖	MS + 6 - BA 2.0 mg/L + IBA 0.1 mg/L + 3% 蔗糖	1/2MS + NAA 0.5 mg/L + 6 - BA 0.02 mg/L + 1.5% 蔗糖	[13]
软籽石榴	茎尖	MS + 6 - BA 1.5 mg/L + IBA 0.2 mg/L + NAA 0.1 mg/L	MS + 6 - BA 2.0 mg/L + IBA 0.5 mg/L	1/2MS + NAA 0.1 mg/L	[14]
河阴软籽石榴	嫩枝茎段	MS + NAA 0.3 mg/L + BA 0.5 mg/L	MS + BA 1.0 mg/L + NAA 0.2 mg/L	1/2MS + IBA 1.5 mg/L + NAA 0.2 mg/L	[15]
突尼斯软籽	茎段	MS + IAA 1.0 mg/L + KT 0.2 mg/L + BA 1.5 mg/L	MS + IAA 0.3 mg/L + KT 0.6 mg/L + BA 1.5 mg/L	1/2MS + IAA 0.2 mg/L	[16]
淮北软籽	茎段		MS + 6 - BA 0.5 mg/L + NAA 0.1 mg/L	1/2MS + IBA 0.1 mg/L + PP ₃₃₃ 0.5 mg/L	[17]
突尼斯软籽	叶片	MS + BA 1.0 mg/L + NAA (0.3~0.5) mg/L	MS + NAA 0.3 mg/L + TDZ 1.5 mg/L + KT (1.5~2.0) mg/L	1/2MS + NAA 0.5 mg/L	[18-19]
软籽石榴	叶片		MS + TDZ 0.6 mg/L + NAA 0.2 mg/L	1/2MS + NAA 0.2 mg/L + IBA 0.2 mg/L + AC 0.5 g/L	[20]

面进行了试验,结果表明,表面消毒最适时间为 7~9 min, 10 d 转瓶 1 次降低褐化的效果较好,配合使用硬度 5 g/L 琼脂的 MS 培养基,并添加 0.1 mg/L NAA + 0.1 mg/L IBA + 1.0 mg/L 6 - BA + 30 g/L 蔗糖 + 聚乙烯吡咯烷酮(PVP) 2 g/L 可有效控制褐变并获得较高的愈伤诱导率^[22]。彭丽萍等对软籽石榴离体叶片愈伤组织诱导的最佳条件进行了研究^[23]。张爱民等对淮北黄里软籽石榴进行茎段组织培养时发现,褐化率最低的培养基为 MS + 6 - BA 1.0 mg/L + IAA 0.5 mg/L + PVP 2 500 mg/L + 蔗糖 30 g/L + 琼脂 7 g/L,各因素对褐化率的影响程度依次为 PVP > 6 - BA > 无机盐 > IAA^[24]。软籽石榴扦插不但繁殖量大,而且成活率在 80% 以上,高于石榴的其他繁殖方法,是石榴主要的繁殖方法。周正邦等研究了萘乙酸、水杨酸、ATB 生根粉 3 种激素对青皮软籽石榴扦插成活率的影响,为以后软籽石榴育苗及生产上使

用激素提供了依据^[25]。淮北市软籽石榴栽培历史悠久,为扩大生产面积,大都采用扦插繁殖方式^[26-27]。

3 软籽石榴性状分析及分子研究

软籽石榴最突出的性状就是核小而软,在鲜食消费方面具有较高的价值。Melgarejo 等利用石榴种子中的纤维含量和品尝小组的感觉来确定石榴种子的可食性,按从软到硬将种子硬的程度分别给出 1~10 分,将石榴分为软籽石榴(种子可食)、半硬籽石榴、硬籽石榴(种子不可食)^[28]。巩雪梅根据籽粒硬度大小将石榴品种划分为 3 个类别:软籽,种子硬度 < 3.67 kg/cm²;半软籽,种子硬度为 3.67~4.2 kg/cm²;硬籽,种子硬度 > 4.2 kg/cm²^[29]。

目前,分子标记技术已被开始应用于作物种质资源分子标记源和育种研究,特别是在构建分子遗传图谱和标记目的

性状基因方面取得了较大进展,在软籽石榴上也有一些研究。Sarkhosh 等收集了来自伊朗不同地区的 21 个软籽石榴品种,并通过果实形态特征和 DNA 标记揭示他们的相关性,选择测量 36 个果实特性和应用 29 个已知的石榴多态性随机引物,发现果实特性中有 10 个具有相关性,同时试验产生了 43 个 RAPD 标记^[30]。Sarkhosh 等利用 AFLP 技术检测伊朗 21 个软籽石榴基因型之间的联系,从 72 个荧光 - AFLP 引物组合中选出 31 个产生 503 个多态性标记,分子标记的使用在种质管理中避免冗余基因型和贴错标签是必不可少的^[31]。陆丽娟以三白石榴、白玉石籽为研究材料,探索了两者之间基因组 DNA 的差异,寻找与石榴软籽性状相关的基因标记,并对其进行克隆测序,转化为 SCAR(sequence characterized amplified region)标记,为软籽石榴品种选育提供了分子生物学依据^[32]。由于石榴的遗传背景比较复杂,软籽形成的机制目前尚不明确。Sarikhani 等研究了伊朗 Torsh - e - Zabor (TZ)、Malas - e - Yazdi (MY)、Zagh - e - Yazdi (ZY)、Bihast - e - Dane Sefid - e - Ravar (BDSR) 等 4 个石榴品种种子的生长及其纤维聚集,结果表明,硬种子石榴品种的种子更大,并且种子含有纤维在其种皮的更高,然而软籽石榴品种种皮纤维聚集体较少^[33]。徐迎碧以 4 个怀远软籽石榴品种为材料,对芽变软籽石榴的遗传基础进行了探讨,采用聚丙烯酰胺垂直平板不连续凝胶电泳技术,发现玉石籽与大笨子的亲缘关系较为接近,核型分析发现,4 个品种染色体数都为 $2n = 18$,核型上仍然存在一定差异^[34]。另外,软籽石榴的抗寒能力较差,运用传统育种方法过程慢。郭晓丽利用农杆菌介导的遗传转化体系,将抗寒基因转入到突尼斯软籽石榴中,来获得抗寒的软籽石榴新种质^[35]。Terakami 等也利用农杆菌介导方法,培育出了矮化石榴^[36]。

4 软籽石榴的栽培管理

软籽石榴的抗寒性较弱。随少锋等利用软籽石榴低温冻害同期临界值,探讨了 2009 年 11 月中旬低温冻害对河南省荥阳市软籽石榴成灾的影响,为荥阳市软籽石榴防灾减灾提供决策依据^[37]。通过对荥阳市 2009 年的灾害调查^[38],李明婉详细分析了温度变化与软籽石榴冻害形成的关系,并提出了预防冻害措施^[39]。在软籽石榴病虫害防治方面,刘芳通过分析软籽石榴干腐病发生症状,探讨其发病规律,并提出了防治对策^[40]。胡清坡等认为,要综合利用农业、生物、物理防治措施,创造不利于病虫害类发生而有利于各类自然天敌繁衍的生态环境,通过生态控制技术控制病虫害的发生^[41]。唐存凤等从生产实践出发,提出了软籽石榴裂果原因及预防措施,为防治石榴裂果提供了参考^[42]。淮北地区软籽石榴栽培面积较大,栽培技术良好。前人研究了包括品种选择、选地建园、整地栽植、花期管理、肥水运筹、病虫害防治等方面内容,以期为该地区石榴生产提供技术参考^[43-45]。淮北软籽石榴用于贮藏的果实一定要成熟,并适当晚些采收。淮北市果农一般利用机械恒温库贮藏石榴^[46]。谢建华认为,软籽石榴园施肥技术要结合软籽石榴的生长、生殖规律和生产技术规程两方面^[47]。吕中伟等经过 6 年栽培试验,突尼斯软籽石榴栽培上需要配制授粉树(6:1),严格疏花疏果,根据枝条特性整形修剪,冬季要采取防冻措施等^[48]。王传兴认为,石榴树花叶果三色并

丽,深受人们喜爱,突尼斯软籽石榴以果大、味美、色艳、籽软可食越来越受到人们青睐。搞好石榴树的夏季管理,对提高果品产量、品质起到决定性作用^[49]。魏望等从选地整地、繁殖方法、栽植管理、采收等方面介绍了突尼斯软籽石榴的丰产栽培技术^[50]。在很多地方都进行了突尼斯软籽石榴品种试栽^[51-56]。

5 软籽石榴的发展前景

软籽石榴仁特软可食,结束了吃石榴吐籽的历史。软籽石榴的引种成功,填补了我国 8 月果品市场上没有石榴果品的空缺,软籽特点改变了传统石榴难以下咽的缺点,软籽石榴健胃消食化积之功效特别适合老年人和小孩食用。栽培软籽石榴是近年来农民增加收入的重要途径之一。虽然软籽石榴在市场上需求量越来越大,人们对软籽石榴的关注越来越多,但在生产科研上仍存在不少问题。突尼斯、中农红等软籽石榴适宜的种植区域有限制,所以在生产和研究中,增大软籽石榴栽培面积的同时,不能盲目跟风种植。另外软籽石榴的抗寒性较弱,栽培时要做好防寒措施。在我国,软籽石榴品种不多,如何利用基因工程手段弄清软籽石榴的分子机制,进而培育出更多的软籽石榴新品种是将来的研究热点之一。石榴遗传基础较为复杂,还没有基因组全测序,接下来的工作是加大对软籽石榴分子方面的研究。

参考文献:

- [1] 曹尚银,谭洪花,刘 丽,等. 中国石榴栽培历史、生产与科研现状 & 产业化方向[C]//中国园艺学会石榴分会. 中国石榴研究进展(一). 北京:中国农业出版社,2011.
- [2] 曹尚银,侯乐峰. 中国果树志:石榴卷[M]. 北京:中国林业出版社,2013:9-17.
- [3] 刘新民. 红皮软籽石榴[J]. 湖南农业,2002(22):12.
- [4] 张敬富,陈思宇,陈织艳. 淮北软籽石榴新品种选育[J]. 山西果树,2003(5):41-42.
- [5] 李 斌. 淮北软籽石榴品种及繁育技术[J]. 安徽林业,2006(4):37.
- [6] 朱海洋. 淮北软籽石榴品种及其扦插育苗技术[J]. 林业实用技术,2008(增刊):49-51.
- [7] 叶振风,朱立武,张水明,等. 软籽石榴新品种白玉石籽的选育[J]. 中国果树,2009(5):12-13,77.
- [8] 代正福,钟国富. 名特优稀水果——会理青皮软籽石榴[J]. 耕作与栽培,1999(1):34-36.
- [9] 郭俊英,曹尚银,薛华柏,等. 软籽石榴新品系——中农红软籽石榴选育初报[C]//中国园艺学会石榴分会. 中国石榴研究进展(一). 北京:中国农业出版社,2011.
- [10] 宁俊禄. 软籽石榴——中农红[J]. 乡村科技,2010(7):8.
- [11] 安广池,刘桂平,闫志佩,等. 软籽石榴新品种选育初报[J]. 中国园艺文摘,2010(7):1-8.
- [12] 渠广林,渠利娜. 范村软籽石榴及其栽培技术[J]. 落叶果树,2007,39(4):27-28.
- [13] 闫志佩. 软籽石榴茎尖组培快繁技术研究[J]. 枣庄师范专科学校学报,2003,20(2):72-73,78.
- [14] 闫志佩. 濒危品种软籽石榴的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯,2004,40(3):331.
- [15] 王 峰. 河阴‘软籽石榴’组培快繁技术研究[J]. 北方果树,

- 2012(5):14-15.
- [16]何宁,海燕,康明辉,等.突尼斯软籽石榴组织培养研究[C]//中国农业生物学会.第二届全国植物组织培养、脱毒快繁及工厂化生产学术研讨会论文集,2004.
- [17]李佳娣.软籽石榴组织培养再生体系的研究[D].淮北:淮北师范大学,2011.
- [18]陈延惠,连红可,胡青霞,等.突尼斯软籽石榴叶片再生体系的建立[C]//河南省科学技术协会.河南省植物生理学会三十周年庆典暨学术研讨会论文集,2010.
- [19]陈延惠,胡青霞,谭彬,等.“突尼斯软籽”石榴叶片愈伤组织再生体系的建立[J].经济林研究,2012,30(2):83-87.
- [20]张全军,秦改花,黄文江,等.软籽石榴(*Punica granatum* L. cv. Yushizi)叶片再生体系的研究[J].西南农业学报,2012,25(3):1018-1022.
- [21]张晓申,王慧瑜,李晓青.突尼斯软籽石榴组培快繁技术研究[J].陕西农业科学,2008,54(3):34-36.
- [22]彭丽萍,郇海莲.防止软籽石榴外植体褐变的研究[J].安徽科技学院学报,2011,25(2):28-31.
- [23]彭丽萍,郑雷.软籽石榴离体叶片愈伤组织诱导条件的优化[J].安徽农业科学,2011,39(7):3835-3836,3838.
- [24]张爱民,李佳娣,薛建平,等.降低软籽石榴组织培养过程中外植体褐化的研究[J].安徽农业科学,2011,39(6):3182-3183.
- [25]周正邦,代正福,龚德勇,等.不同激素处理对青皮软籽石榴扦插成苗率影响[J].种子,2003(4):71-72.
- [26]刘阳.淮北软籽石榴扦插育苗技术[J].安徽林业科技,2006(4):19,22.
- [27]李云.黄里软籽石榴的扦插繁殖[J].安徽林业,2008(5):46.
- [28]Melgarejo P, Sánchez M, Hernández F, et al. Parameters for determining the hardness and pleasantness of pomegranates (*Punica granatum* L.) [J]. Options Méditerranéennes. Série A; Séminaires Méditerranéens, 2000, 42: 225-230.
- [29]巩雪梅.石榴品种资源遗传变异分子标记研究[D].合肥:安徽农业大学,2004.
- [30]Sarkhosh A, Zamani Z, Fatahi R, et al. Evaluation of genetic diversity among Iranian soft-seed pomegranate accessions by fruit characteristics and RAPD markers[J]. Scientia Horticulturae, 2009, 121(3):313-319.
- [31]Sarkhosh A, Zamani Z, Fatahi R, et al. Genetic diversity of Iranian soft-seed pomegranate genotypes as revealed by fluorescent-AFLP markers[J]. Physiology and Molecular Biology of Plants, 2011, 17(3):305-311.
- [32]陆丽娟.石榴软籽性状基因连锁标记的克隆与测序[D].合肥:安徽农业大学,2006.
- [33]Sarikhani H, Valipour M, Chehregani A. Fruit growth and patterns of lignification in the seeds of four Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars[J]. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 2014, 89(3):268-272.
- [34]徐迎碧.芽变软籽石榴的遗传基础研究[D].合肥:安徽农业大学,2006.
- [35]郭晓丽.根瘤农杆菌介导的抗寒基因转化突尼斯软籽石榴研究[D].郑州:河南农业大学,2013.
- [36]Terakami S, Matsuta N, Yamamoto T, et al. Agrobacterium-mediated transformation of the dwarf pomegranate (*Punica granatum* L. var. *nana*) [J]. Plant Cell Reports, 2007, 26(8):1243-1251.
- [37]随少锋,王玉岗,张友安.低温冻害对河南省荥阳市软籽石榴成灾的分析与研究[J].北京农业:下旬刊,2013(33):9-10.
- [38]李明婉,唐琳,李宗圈,等.河南省丘陵石榴主产区2009年冻害调查[J].河南农业科学,2010(11):106-108.
- [39]李明婉.骤然降温对石榴造成的冻害及防护[J].农业科技通讯,2010(11):167-169.
- [40]刘芳.淮北软籽石榴干腐病发生规律及防治技术[J].安徽农学通报,2005,11(1):64,79.
- [41]胡清波,周威.无公害软籽石榴园施肥技术[J].中国果菜,2009(5):26-27.
- [42]唐存凤,金树会,尹富永.会娜软籽石榴裂果的原因及防止措施[J].现代园艺,2014(2):69-70.
- [43]朱海洋.淮北软籽石榴主要品种及其栽培[J].中国花卉园艺,2008(12):42-43.
- [44]张懂理.淮北地区软籽石榴栽培技术[J].现代农业科技,2012(3):187-188.
- [45]王慧.淮北软籽石榴栽培技术[J].安徽农学通报,2009,15(14):209.
- [46]周刚.淮北软籽石榴品种特性及贮藏方法[J].安徽林业,2009(4):49.
- [47]谢建华.软籽石榴园施肥技术[J].陕西农业科学,2012,58(4):270-271.
- [48]吕中伟,王东升,王鹏,等.突尼斯软籽石榴栽培技术[J].果农之友,2008(10):19.
- [49]王传兴.突尼斯软籽石榴的夏季管理[J].果农之友,2014(3):16.
- [50]魏望,张胜伟.突尼斯软籽石榴丰产栽培技术[J].宁夏农林科技,2011,52(7):61-62.
- [51]吕雄,耿如光,苟华书.突尼斯软籽石榴的引种表现和丰产栽培技术[J].落叶果树,2008,40(5):32-34.
- [52]李俊梅.突尼斯软籽石榴在云南会泽的栽植表现[J].中国果树,2011(5):57-58.
- [53]陈晶和.突尼斯软籽石榴引种表现及栽培技术[J].安徽农学通报,2013,19(18):70,85.
- [54]王鹏,王东升,许领军,等.突尼斯软籽石榴在郑州的表现及主要栽培技术[J].中国南方果树,2008,37(3):76-77.
- [55]刘志田,罗关兴,木潘木机,等.突尼斯软籽石榴在攀西石榴产区的发展前景[J].四川农业科技,2013(5):24.
- [56]康林峰,蒋年发,方环明,等.突尼斯软籽石榴在娄底的引种表现及主要栽培技术[J].湖南农业科学,2008(6):120,129.