

doi:10.11937/bfyy.20165051

观赏辣椒研究进展

王佳敏, 王军娥

(山西农业大学 园艺学院, 山西 太谷 030801)

摘要:从引种栽培、种子萌发、栽培技术、花芽分化、遗传育种、抗逆性、组培快繁技术和应用等方面介绍了观赏辣椒的研究进展,同时指出了观赏辣椒研究中存在问题及其未来发展前景,以期观赏辣椒研究的快速发展提供参考依据。

关键词:观赏辣椒;花芽分化;遗传育种;抗逆性

中图分类号:S 641.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)16-0186-05

观赏辣椒(*Capsicum frutescens* var. *fasciculatum*)属茄科(Solanaceae)辣椒属(*Capsicum* Linn.)观果类蔬菜,多年生草本常做一年生栽培。观赏辣椒起源于南美洲热带,15世纪西班牙探险家将辣椒首次变成商品,横渡太平洋传至东南亚,然后传到了中国^[1]。由于其株型矮小适于盆栽,且色泽鲜艳,果实造型奇特,常用作花坛布置,具有极高的观赏价值,深受广大市民喜爱。近年来,观赏辣椒的研究主要集中在引种、栽培技术和新品种选育等方面,但其园林应用的研究报道并不多。该研究对观赏辣椒在引种、种子萌发、栽培技术、花芽分化、遗传育种、抗逆性、组培快繁技术和市场应用等方面的研究进展进行了综述,指出存在的问题并展望未来发展前景,以期观赏辣椒研究的快速发展提供有力的参考依据。

第一作者简介:王佳敏(1993-),女,硕士研究生,研究方向为观赏园艺。E-mail:18335782685@163.com.

责任作者:王军娥(1981-),女,博士,副教授,现主要从事园艺植物遗传育种与生物技术等研究工作。E-mail:wjune1127@163.com.

基金项目:山西省应用基础研究计划资助项目(201601D021126);山西农业大学引进人才博士科研启动资助项目(2013YJ21)。

收稿日期:2017-02-28

1 观赏辣椒的引种栽培研究

引进国外优良的观赏辣椒品种,不仅可以极大地丰富国内观赏辣椒市场,还可以推动我国观赏辣椒育种进程的发展^[2]。近年来,国外在观赏辣椒的新品种培育方面成果显著,已选育出许多优质的观赏辣椒品种,一些品种在市场上已进行规模化生产^[2]。喻忠刚等^[3]对七彩椒进行引种驯化栽培,将其从盆中移至大田,不仅增加了大田的栽培物种,还发现引入大田栽培对观赏辣椒有丰产效果。李敏侠等^[4]对国外引进的27份观赏辣椒种质资源进行筛选,培育出15份性状优良的观赏辣椒种质资源。张宇斌等^[5]对22份观赏辣椒引种栽培,筛选出最具观赏价值的3个品种:‘Purple Flash’、‘Black Pearl’和‘Variegata’。陈凌^[6]以美国泛美公司育出的4种观赏辣椒为材料进行引种栽培试验,从而丰富了当地观赏辣椒种质资源。

2 观赏辣椒的种子萌发研究

观赏辣椒主要为种子繁殖,这种繁殖方法具有种子较小、购买价格较高、发芽较困难等特点^[7]。生产中,可以通过改变观赏辣椒种子的萌发条件来提高种子发芽率。万群等^[7]以“樱桃五彩椒”种子为试验材料,通过改变浸种时间和催芽温度,筛选出“樱桃五彩椒”种子发芽的最适条件

为:浸种 7 h,催芽温度 28 ℃。除外部环境条件外,植物体内的脂肪酸含量与种子的萌发关系也十分密切。李海燕等^[8]为探究亲本与 F₁ 代种子中脂肪酸含量与种子萌发的关系,以 6 个品种的观赏辣椒亲本以及试材亲本组配产生的 3 个 F₁ 代种子为试验对象进行探究,结果表明 3 个 F₁ 代种子萌发率均低于其亲本,而脂肪酸总含量却是 F₁ 代种子高于亲本。龚记熠等^[2]研究了 6 种美国观赏辣椒的种子萌发特征,通过测定种子的发芽率、发芽势、发芽指数和平均发芽天数,发现 6 个辣椒品种的 4 项指标均表现出明显差异,其中‘Explosive Ember’的 4 项指标均优于其它 5 个品种。

3 观赏辣椒的栽培技术研究

只有系统了解辣椒的植物学特性及其对环境条件的要求,才能较好地掌握从辣椒的播种育苗到田间管理等方面的栽培技术要点^[9]。把握好栽培的每个环节,可使观赏辣椒的品质得到保障,并能延长其寿命,使其能够更好的满足人们的观赏需求^[10]。观赏辣椒的栽培研究主要包括品种比较、基质选择和栽培设施等。

3.1 品种比较

观赏辣椒品种多样,不同品种的观赏辣椒形态从果形到叶形都有很大的差异,其果色也缤纷多彩。目前对观赏辣椒品种的研究有很多。谭志刚等^[11]对“紫弹头”“葡萄球果”“五彩宝石”等 28 个观赏辣椒品种进行了比较。郑积荣等^[12]报道的观赏辣椒品种有“喝彩椒”“好时椒”“紫炎椒”等 13 个品种。杨宇杰^[13]则对“风铃椒”“太空芝麻椒”等 8 个品种进行了介绍。李谋智^[14]从 19 个品种中筛选出 5 个观赏价值较高的品种,并对筛选出的 5 个优良品种的外形特征进行了具体的评价。杨莎等^[10]报道的观赏辣椒品种有“紫珠椒”“指天椒”等 5 个品种。陈文胜等^[15]对“彩星椒”“红星椒”等 5 个品种做了较为系统的介绍。

3.2 基质选择

栽培基质的选择是植物能否健康生长的关键^[16]。选择合适的栽培基质有利于提高产量,减少病害的发生。李邵等^[16]用硅藻土、草炭、蛭石和珍珠岩 4 种基质按不同比例配方栽培五彩椒,

表明硅藻土是一种性状良好的基质添加成分,其吸水保水性能均优于蛭石和珍珠岩。李春艳^[17]对 3 个彩椒品种用珍珠岩、草炭和蛭石的混合基质进行栽培,分别从产量、商品性状和抗病性对这 3 个品种进行评比。张丽娟等^[18]用 5 种不同的基质对观赏辣椒进行栽培试验,对基质的理化性状、植株生长指标、光合指数、根系活力进行了比较分析,筛选出最适盆栽观赏辣椒的栽培基质为苦豆子。

3.3 栽培设施

秦森等^[19]用引进的新型桶式无土栽培装置在拱棚内对观赏辣椒进行了栽培试验,结果表明该装置有省水、节肥、节省基质、活动性好等众多优点,而且栽培的观赏辣椒成功率高、易管理、长势旺。

4 观赏辣椒的花芽分化研究

观赏辣椒的开花结果数量是决定其观赏价值的重要指标^[20]。花芽分化是植物由营养生长期进入生殖生长期的转折点,良好的花芽分化不但可以保证花芽的质量和数量,对提高果实产量和品质也具有重要意义^[21]。氮素水平的高低在很大程度上影响着观赏辣椒的花芽分化。PP₃₃₃和 GA₃ 对幼苗进行处理会改变观赏辣椒花芽分化期氮素含量^[20]。韩素芹等^[20]以“五彩椒”为试材,探讨了观赏辣椒穴盘苗氮素的转运分配规律和花芽分化机理,试验结果表明在花芽分化前后,生长中心发生了转变,花芽分化前的生长中心主要以根系为主,花芽分化后的生长中心会逐渐转移到地上部的顶芽和叶片,氮素水平低时则更有利于花芽分化。

5 观赏辣椒的遗传育种研究

种质资源的搜集、鉴定以及遗传多样性分析是培育新品种的基础^[22]。目前观赏辣椒遗传育种研究主要集中在遗传多样性分析和新品种选育上。

5.1 遗传多样性分析

遗传多样性是衡量生物多样性的的重要因素,是物种进化的基础和本质^[22]。遗传多样性分析,

对植物种质资源的收集、保存和鉴定有重要意义^[22]。分子标记是分析种质资源遗传多样性的有效方法之一,标记量大,但费用较高,受环境限制,在田间很难操作^[23]。

雷进生^[22]采用形态学标记和 RAPD 标记对已收集到的 67 份观赏辣椒的种质资源进行分析,结果表明 67 份材料有丰富的遗传多样性,同时建立观赏辣椒的植物学性状数据库和 RAPD 标记的 SAS 数据库。蒋向辉等^[23]通过 RAPD 标记分析了湖南 9 个地区的观赏辣椒遗传多样性,对观赏辣椒植株的高度、果长等植物学性状的形态指标进行观察记载,植株的 RAPD 分子标记多态位点多、有效等位基因频率高,适合观赏辣椒种质资源的区分与鉴定。余文中等^[24]对收集到的 50 份观赏辣椒材料的性状做了遗传多样性分析,结果显示供试的 50 份观赏辣椒的子叶颜色、株型、叶色等质量性状和生育期、株高、叶长等数量性状均表现出较大的差异。

5.2 育种技术

5.2.1 常规制种

观赏辣椒的市场推广及规模化生产导致生产上对种子需求量的不断增加,制种技术的应用在一定程度上可以保证种子的供应量。秦晓萍^[25]在观赏辣椒制种方面做了详细阐述,包括培育壮苗、土地准备、定植、田间管理、病虫害防治、去除杂株病株和收获留种等方面。

5.2.2 杂交育种

杂交技术是育种工作的传统方法之一,以基因型不同的品种进行交配形成杂种,通过培育选择获得性状优良的新品种。它是培育新品种的主要途径,是近代育种工作最重要的方法之一^[26]。利用杂交育种的方法,对引进的品种进行试种、观察、初步筛选,连续自交纯化等一系列步骤,获得性状表现良好、有较高观赏价值的观赏辣椒^[4]。李敏侠等^[4]以国外引进的 27 份观赏辣椒为试材,筛选培育出性状优良的观赏辣椒种质资源 15 份,并通过杂交育种选育出“佛珠”“佛冠”“紫珍珠”和“紫霞光”4 个观赏辣椒杂交种,并进行了推广应用。

5.2.3 诱变育种

用射线辐射处理种子会造成种子发生可遗传变异,是培育新品种的一种方法。同时也会对其

后续的生长产生一定的影响,如改变其种子发芽率、植株地下部或地上部的长势等。强继业等^[27]用⁶⁰Co- γ 射线辐射观赏辣椒种子,分析其发芽情况及其对幼苗长势的作用,试验结果表明,⁶⁰Co- γ 射线辐射处理对观赏辣椒种子的出芽率作用不显著;射线处理会抑制幼苗前期的生长,但在后期会加快其生长速度。

6 观赏辣椒的抗逆性研究

6.1 耐阴性

观赏辣椒是典型的喜光植物,在光照不足或较弱的情况下,会抑制其叶片的光合作用,限制观赏辣椒果实的生长,从而影响其株型的美观^[28]。许红娟^[28]设置不同光照强度,对‘GS2’‘GS3-1’2 个观赏辣椒品种的耐阴性进行了分析,并设置食用辣椒‘P101’为对照,结果表明,适合观赏辣椒生长发育光照强度需要在 $223 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,观赏辣椒和食用辣椒的耐荫顺序为‘GS3-1’>‘GS2’>‘P101’。

6.2 耐热性

观赏辣椒为喜温性植物,适宜生长的温度范围 $25 \sim 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。高温严重影响植株的开花过程,引起授粉受精不良,导致坐果率下降、挂果时间缩短,对其观赏价值影响极大^[29]。目前已有报道称,外源 SA 可以有效得缓解黄瓜幼苗因高温胁迫造成的生长抑制作用^[30]。蓝茂锋^[31]以观赏辣椒为材料,探讨施用 SA 和 Ca^{2+} 后对高温胁迫下观赏辣椒的影响。研究结果表明,不同浓度的 SA 和适宜浓度的 Ca^{2+} 均可提高观赏辣椒的耐热性,同时,施用外源 SA 和 Ca^{2+} 还可以促进观赏辣椒种子的萌发。

7 观赏辣椒的组培快繁技术研究

7.1 外植体培养

李凤兰等^[32]以“五彩樱桃椒”为试材,从外植体、消毒时间、诱导培养基和分化培养基的选择等方面进行筛选,最终找出“五彩椒”种苗最佳诱导条件。蒋向辉等^[33]对观赏辣椒一步成苗诱导条件进行探讨,筛选出观赏辣椒一步成苗的最适培养基配方,并成功获得了移栽后的成活植株。

7.2 花药培养

花药培养作为一种有效的辅助育种方法,受到人们的重视^[34]。通过在培养基上培养花药后,可得到单倍体植株,再经加倍得到遗传稳定的符合育种目标的优良品种,也可作为育种的中间材料缩短育种年限,从而提高育种效率^[34]。申雪颖^[34]以 4 个观赏辣椒品种为材料,研究了不同温度处理、植物生长调节剂种类和浓度以及椰乳对不同基因型的观赏辣椒组织褐化、胚状体诱导、花药膨大和愈伤组织诱导的影响。结果表明,4 个品种经温度预处理后的花药培养与对照有明显差异;植物生长调节剂水平在 KT 1.0 mg · L⁻¹、6-BA 0.5 mg · L⁻¹和 NAA 0.5 mg · L⁻¹,愈伤组织和胚状体诱导率都达到最高;基因型不同的观赏辣椒的胚状体诱导率差异很大,花药膨大率相对较高的基因型其胚状体诱导率也较高。

7.3 观赏辣椒的开花诱导

开花是有花植物发育过程中十分重要的阶段,同时也是植物复杂的形态建成过程。这一过程是在植物体内外因子的共同作用、相互协调下完成的^[35]。刘科新等^[35]通过一系列试验探讨了外源激素 6-BA、KT、ABA 和 PP₃₃₃对观赏“五彩椒”在试管内开花的影响,并得最佳花蕾诱导处理为 PP₃₃₃ 0.3 mg · L⁻¹预处理和 KT 1.0 mg · L⁻¹处理,其形成花蕾株率可达 93.3%;其次是预处理 0.1 mg · L⁻¹ ABA、诱导处理 1.0 mg · L⁻¹ KT,形成花蕾株率为 80.0%。

8 观赏辣椒的应用

观赏辣椒作为观叶、观果类蔬菜,果形奇特美观,果色丰富多彩。既可做蔬菜食用,也可以美化环境,因此有较高的应用价值^[36]。王学工等^[36]对观赏辣椒的应用开发前景进行探讨,认为观赏辣椒可以用于美化环境、礼品蔬菜、辣椒工艺品、辣椒加工产品以及医药化工产品等。陈红娜等^[37]对观赏辣椒的应用做了相关报道,结果表明,观赏辣椒不仅可以用于室内和庭院的摆放,还可以当做学校植物科普实物教材,又能用于观光景区的花坛布置。

9 存在问题及未来展望

通过上述观赏辣椒研究进展的报道,发现目

前观赏辣椒的研究多集中在国内外新品种介绍、栽培技术与管理、生理指标测定等方面,极少涉及到观赏辣椒的分子育种研究。因此,收集国内外优质种质资源,采用现代生物技术手段,选育品种多样、颜色丰富、抗逆性强、观赏价值高、适合市场需求的新品种已成为今后观赏辣椒的发展方向。

参考文献

- [1] 黄丹枫,史吉平,胡琦.观赏蔬菜[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,2004:48.
- [2] 龚记熠,邵峰,乙引,等.观赏辣椒种子萌发特征研究[J].种子,2011(6):93-95.
- [3] 喻忠刚,林卫忠,刘显永.七彩椒引种驯化及高产栽培技术[J].广东农业科学,2010(7):42-43.
- [4] 李敏侠,陈永顺,张兰英,等.观赏辣椒种质资源引进筛选及创新利用研究[J].陕西农业科学,2012(3):79-81.
- [5] 张宇斌,张永兰,乙引,等.22份引进观赏辣椒品种的观赏特性及分类[J].贵州农业科学,2013(11):161-164.
- [6] 陈凌.4种观赏辣椒引种试验[J].江西农业,2016(17):6.
- [7] 万群,熊丙全,阳淑,等.浸种时间和催芽温度对樱桃五彩椒种子发芽的影响[J].江苏农业科学,2011(5):184-186.
- [8] 李海燕,王家胜,陆波,等.观赏辣椒种子中脂肪酸与萌发相关性的研究[J].种子,2015(4):79-82.
- [9] 王永红.观赏辣椒栽培技术[J].农业与技术,2009,29(1):108-109.
- [10] 杨莎,陈文超,张竹青,等.观赏盆栽辣椒品种及关键栽培技术[J].湖南农业科学,2015(5):93-95.
- [11] 谭志刚,李玉玲,杨家亮,等.观赏椒品种资源简介[J].长江蔬菜,2004(3):9-11.
- [12] 郑积荣,王慧俐.13个观赏辣椒品种简介[J].上海蔬菜,2004(5):26-27.
- [13] 杨宇杰.观赏辣椒品种类型及栽培技术[J].辣椒杂志,2013(4):24-25,27.
- [14] 李谋智.盆栽观赏辣椒品种及栽培技术要点[J].中国蔬菜,2014(1):92-93.
- [15] 陈文胜,陈华,郑敏,等.盆栽观赏椒品种及其关键栽培技术[J].福建农业科技,2016(1):49-52.
- [16] 李邵,薛绪掌,郭文善,等.硅藻土基质配方对盆栽观赏辣椒生长的影响[J].北方园艺,2008(11):1-4.
- [17] 李春艳.彩椒品种无土栽培筛选试验[J].湖北农业科学,2009(2):360-362.
- [18] 张丽娟,曲继松,颜秀娟.栽培基质对盆栽观赏辣椒生长发育的影响[J].江苏农业科学,2015(11):213-216.
- [19] 秦森,全亚明,潘晓燕.拱棚观赏辣椒桶式有机无土栽培技术[J].农业科技与信息,2015(22):88-89.
- [20] 韩素芹,郝树芹,王秀峰.观赏辣椒穴盘苗氮素营养的运转分配规律及对花芽分化的影响研究[J].北方园艺,2014(2):83-85.

- [21] 臧纱纱,赵尊练,江山,等.线辣椒花芽分化过程的形态观察及部分代谢产物和酶活性的变化[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2014(4):171-178,186.
- [22] 雷进生.观赏辣椒种质资源遗传多样性研究[D].武汉:华中农业大学,2005.
- [23] 蒋向辉,余朝文,谷合勇,等.观赏辣椒一步成苗诱导条件的筛选[J].植物生理学通讯,2007(4):705-707.
- [24] 余文中,刘崇政,杨红,等.观赏辣椒种质材料主要园艺性状差异性分析[J].湖南农业科学,2010(19):7-9.
- [25] 秦晓萍.观赏辣椒制种技术[J].北方园艺,2009(6):154-155.
- [26] 冯彪.百合快繁体系建立及常规杂交育种的初步研究[D].武汉:华中农业大学,2008.
- [27] 强继业,夏更寿,王海荣,等.⁶⁰Co- γ 射线辐照处理对天竺葵、观赏椒种子发芽率及幼苗的影响[J].种子,2005(8):21-22,25.
- [28] 许红娟.几种观赏辣椒耐荫性分析[D].杨凌:西北农林科技大学,2010.
- [29] 蓝茂锋,张志忠.水杨酸和 Ca^{2+} 缓解观赏辣椒高温伤害的机理研究[J].南方农业,2012(12):74-77.
- [30] 孙艳,崔鸿文,胡荣.水杨酸对黄瓜幼苗壮苗的形成及抗低温胁迫能力的生理效应[J].西北植物学报,2000(4):616-620.
- [31] 蓝茂锋.水杨酸和 Ca^{2+} 处理对观赏辣椒耐热性的影响[D].福州:福建农林大学,2013.
- [32] 李凤兰,刘荣梅,胡国富,等.五彩椒(*Capsicum annuum L.*)的组织培养研究[J].东北农业大学学报,2008(11):62-65.
- [33] 蒋向辉,余朝文,谷合勇,等.观赏辣椒一步成苗诱导条件的筛选[J].植物生理学通讯,2007(4):705-707.
- [34] 申雪颖.观赏辣椒花药培养技术研究[D].临安:浙江农林大学,2013.
- [35] 刘科新,岑秀芬,马中才,等.外源激素对观赏五彩椒试管内开花的影响[J].广西农学报,2008(2):13-16.
- [36] 王学工,谭志刚,李玉玲,等.观赏椒新品种及开发应用前景[J].辣椒杂志,2007(2):5-7.
- [37] 陈红娜,周妍萍,张婷.观赏辣椒的市场应用及栽培技术:以广东省都市农业为例[J].中国园艺文摘,2012(9):135-136,174.

Research Progress on Ornamental Pepper

WANG Jiamin, WANG Jun'e

(College of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801)

Abstract: The research progress on the introduction and cultivation, seed germination, cultivation techniques, flower bud differentiation, genetic breeding, resistance, micropropagation and applications of the ornamental pepper were presented in the study. At the same time, some researching problems on ornamental pepper and expected researching direction in the future were pointed out, to provide theory basis on further studying about ornamental pepper.

Keywords: ornamental pepper; flower bud differentiation; genetic breeding; resistance

欢迎订阅 2018 年《山西果树》

《山西果树》是山西省农业科学院主管、山西农科院果树研究所主办、山西省园艺学会协办的综合性果树科技期刊,国内外公开发行,是我国创刊历史久、影响大的果树科技期刊之一。

本刊辟有试验研究、专题综述、引选育种、调查报告、生产技术、来稿摘登、信息与广告等栏目。主要刊登对北方落叶果树科研、生产、技术推广等有指导意义的研究报告、试验报告、新品种选育、经验总结、技术推广以及综述性文章等,目的在于传播交流北方落叶果树方面的新品种、新技术、新观念和新信息,共同为果树事业的振兴和发展做贡献。2017年7月第4期全新改版为大16开本,双月刊,单月10日出版。2018年每期定价10.00元,全年6期60.00元。邮发代号:22-17,全国各地邮局(所)办理订阅。漏订者可在编辑部随时补订,每册另加挂号费5.00元,全年订阅2套以上者免收挂号费。

编辑部地址:山西省太原市龙城大街79号省农科院果树研究所

电 话:0351-7639463,7639464

邮编:030031

E-mail:sxgszszs@126.com