

我国冬瓜和节瓜种质资源的研究现状及建议

周胜军, 陈新娟, 朱育强, 陈丽萍, 张 鹏

(浙江省农业科学院蔬菜研究所, 杭州 310021)

摘要: 冬瓜及其变种节瓜原产我国南部地区, 是我国传统的重要菜药兼用型蔬菜品种, 现广泛分布于亚洲的热带、亚热带和温带地区。目前我国国家种质资源库中保存的冬瓜和节瓜种质资源分别只有 299 份和 69 份, 且仅对几个种质特征进行了简单描述, 许多重要的种质特征信息尚为空白, 种质资源的遗传多样性也众说不一。建议今后我国冬瓜和节瓜种质资源研究应重点开展以下几个内容: (1) 搜集与抢救散落在民间的大量冬瓜、节瓜种质资源, 扩充国家种质资源库; (2) 系统、完整地冬瓜、节瓜种质资源的特征特性进行鉴定; (3) 创建我国冬瓜、节瓜种质资源的分子身份证产权保护系统; (4) 鉴别和区分冬瓜种质资源中的同名异物或同物异名资源, 构建核心冬瓜、节瓜种质资源库。

关键词: 冬瓜; 节瓜; 种质资源; 种质特征; 分子身份证; 遗传多样性

Research Progress and Suggestion on Germplasms of Ash Gourd and Chieh-qu

ZHOU Sheng-jun, CHEN Xin-juan, ZHU Yu-qiang, CHEN Li-ping, ZHANG Peng

(Institute of Vegetables, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021)

Abstract: Ash gourd (*Benincasa hispida* Cogn.) and its variation of chieh-qu (*Benincasa hispida* Cogn. var. chieh-qu How.), originated in southern areas of China, now widely distributed in the tropical, subtropical, and temperate parts of Asia, are traditional important vegetables and medical herbs. At the present time, only 299 accessions of ash gourd and 69 accessions of chieh-qu germplasms are distributed in National Germplasm Center in China, just several germplasm characteristics are simply and roughly described, however, many important germplasm characteristics information is blank and many different versions on genetic diversity of germplasm resources of ash gourd and chieh-qu are existed. Recommendations for future research directions: (1) to collect and rescue the plentiful germplasms scattered in folk and expand the National Germplasms Center in China. (2) to systematically survey the whole germplasm characteristics. (3) to construct the molecular identity information database of germplasms. (4) to distinguish the synonym and homonym germplasms, and construct the core germplasms.

Key words: Ash gourd; Chieh-qu; germplasm; germplasm characteristic; molecular identity; genetic diversity

冬瓜 (*Benincasa hispida* Cogn.) 及其变种节瓜 (*Benincasa hispida* Cogn. var. chieh-qu How.) 原产我国南部地区, 其叶、藤、花、果皮、果肉、果瓢、种子都具有很好的药食兼用价值, 我国栽培药用冬瓜的历史将近 2000 年, 节瓜的栽培历史也有 300 多年^[1]。冬瓜和节瓜每 hm^2 产量可高达 150 t 以上, 其果肉除鲜食烹调外, 还可加工成各种果脯、果汁、果酱等。另外,

冬瓜子、花粉和花蜜的市场需求量也很大。除了高产优势, 冬瓜和节瓜还具有耐热、耐潮湿、耐贮运、适应性广等栽培优势。现广泛分布于亚洲的热带、亚热带和温带地区, 美洲、非洲、大洋洲等地区也有种植。我国冬瓜和节瓜栽培主要分布在华南、西南和长江流域, 连续多年, 冬瓜年种植面积超过 20 万 hm^2 ^[2]。

种质资源搜集、保护与创制是一切育种工作最

收稿日期: 2013-03-26 修回日期: 2013-04-17 网络出版日期: 2013-12-19

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20131219.1308.020.html>

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31370358); 浙江省重大科技专项重大农业项目 (2011C02001)

第一作者研究方向为蔬菜育种及栽培。E-mail: zsj6869@163.com

通信作者: 陈新娟, 研究方向为蔬菜育种及栽培。E-mail: xjchenshanxi@126.com

根本的物质基础,任何一个育种目标的突破,都与重要种质材料的发现与利用相关联。品种资源掌握越丰富、开展研究越深入,选育的新品种就越有生产力。在许多发达国家,种质资源研究工作受到了国家战略高度的严格保护与全力支持。冬瓜和节瓜作为原产我国的一个传统重要菜药兼用型蔬菜,经过几千年的自然变异与人工选择与创造,一定蕴藏着大量的种质资源,但是长期以来,我国专业从事冬瓜种质资源研究工作的人员太少,大量种质资源散落在民间,并且面临严重退化或灭种的遭遇,冬瓜和节瓜的种质资源保护与研究现状令人担忧。本文主要总结我国冬瓜和节瓜种质资源的搜集、整理、评价与遗传多样性的研究现状,并指出了今后我国冬瓜和节瓜种质资源工作急需开展的几个重要研究内容。

1 我国冬瓜和节瓜种质资源搜集、整理现状

我国第1次大规模的冬瓜和节瓜种质资源搜集工作,始于1955年农业部发布的《从速调查搜集农家品种、整理祖国农业遗产的通知》,该时期许多地区出版的《蔬菜品种志》都列出了当地的冬瓜和节瓜品种。可惜,10年文革动乱期间因管理不善,这批冬瓜和节瓜种质资源大量丢失或失去发芽力。第2次大规模的冬瓜和节瓜种质资源搜集工作是在20世纪80年代初,当时国家科委和农业部联合发动了全国性的蔬菜品种搜集工作,这次共搜集到231份冬瓜和42份节瓜地方品种资源。搜集到的冬瓜品种来源包括安徽3份、北京1份、四川5份、福建16份、甘肃3份、广东13份、海南6份、广西4份、贵州2份、河北20份、河南33份、湖北2份、湖南33份、江苏26份、江西6份、内蒙古1份、宁夏2份、山东15份、山西19份、陕西2份、上海3份、天津4份、新疆3份、云南1份、浙江8份;节瓜品种资源主要包括广东30份、广西6份、福建2份、上海2份、黑龙江2份,这批种质资源大部分低温存放于国家农作物种质保存中心,并汇编入了1991年出版的《中国蔬菜品种资源目录》第一册^[3]。

此后将近10年的时间,又陆续搜集了64份冬瓜和24份节瓜地方品种资源,冬瓜主要来源于安徽3份、四川4份、福建10份、广东6份、海南6份、河北3份、河南11份、湖北8份、湖南4份、江苏2份、江西1份、陕西2份、新疆1份、云南2份、浙江1份;节瓜来源于广东16份、广西7份、海南1份,这批种质资源被整理汇编入了1998年出版的《中国蔬

菜品种资源目录》第二册^[4]。

目前,我国搜集到的冬瓜和节瓜种质资源分别为299份和69份,大部分低温存放于国家农作物种质保存中心。世界其他地区冬瓜、节瓜资源主要保存情况为:亚蔬中心285份冬瓜、31份节瓜,其中4份冬瓜、6份节瓜来自中国^[5-6];美国保存13份冬瓜,有9份来自中国^[7]。

2 我国冬瓜和节瓜种质资源评价及遗传多样性

2003年,李文嘉^[8]对从广西各地收集到的27份节瓜种质资源的成熟期、丰产性、瓜形、瓜色、单瓜重、枯萎病抗性等性状进行了调查,但只公布了每个性状在27份资源之间的大致分布范围,并且没有列出每份资源每个特征的具体数据。谢大森等^[9-11]2006年起对我国多个地方的冬瓜、节瓜种质资源的主要农艺性状、抗病性和营养品质进行比较,但其资源编号与国家种质库保存的种质不同,且没有列出品种名称。K. L. Marr等^[12]2007年报道,来自云南(52份)、老挝(9份)、尼泊尔(8份)、泰国(1份)等地区的冬瓜资源在叶、花、果和种子形态特征方面差异较大,但只公开了各地区种质资源部分农艺性状的平均值。

1996年,孟祥栋等^[13]最早开始使用分子标记鉴别冬瓜和节瓜种质资源,利用20个RAPD引物研究得出湖南粉皮冬瓜、石家庄青皮冬瓜和广州江心节瓜的相似系数超过90%。之后10多年鲜见类似报道,直至2009年张建军等^[14]报道,用11个RAPD引物分析出我国70份冬瓜(含3份节瓜)种质资源的遗传相似系数在0.703~0.986之间。宋世威等^[15]2010年采用455个RAPD引物,研究发现41份冬瓜(含23份节瓜)种质资源的遗传相似系数在0.60~0.99之间,这些种质资源可分为6大类群。2011年,唐鑫等^[16]通过使用西瓜、甜瓜的基因组SSR引物,得出黑皮冬瓜和江心节瓜间的遗传变异较小的结论,二者遗传相似系数为0.970。

3 问题与建议

目前,虽然国内外已有众多学者开展了冬瓜和节瓜种质资源方面的相关研究,但仅停留在部分种质资源植物学或生物学性状的简单调查和描述,大多数资源尚缺乏系统深入的研究,为此,建议今后我国冬瓜和节瓜种质资源研究开展以下几个方面的工作。

3.1 地方冬瓜和节瓜种质资源的搜集与抢救

一方面,冬瓜和节瓜属于虫媒和风媒花,极易被

昆虫或风力传播而杂交与变异。另一方面,我国作为冬瓜和节瓜的起源地,疆域幅员辽阔,各地自然生态条件和人民饮食文化差异很大,经过上千年各地自然与劳动人民的合力创造与培育,一定孕育了非常丰富多样化的冬瓜和节瓜种质资源。相比我国国家种质库现存的 300 多份种质资源,大量的种质资源仍散落在民间。目前我国各地冬瓜和节瓜的主栽品种仍是农家品种或农民自行留种,更证实了民间蕴藏着丰富的优异冬瓜和节瓜地方种质资源。

随着我国经济作物规模化和集约化种植模式的推行,加上杂种一代新品种的强势推广,农民自己精心选种、留种的精力和兴趣逐渐消失,许多散落在民间的农家冬瓜和节瓜品种出现了严重混杂和种性退化现象,大多数品种的雌花分化节位变高,瓜色与瓜形明显变异,品质和产量大幅下降,这些都导致许多冬瓜和节瓜地方品种的种植面积在不断萎缩,甚至面临消失的危机。因此急需开展民间冬瓜和节瓜种质资源的搜集与抢救工作,丰富国家冬瓜和节瓜种质资源库。

3.2 冬瓜和节瓜种质资源主要农艺性状的系统鉴定

2008 年出版的《冬瓜和节瓜种质资源描述规范和数据标准》列出了 100 多个需要调查的种质特征^[18],但目前包含冬瓜和节瓜种质资源份数最多的《中国蔬菜品种资源目录》(20 世纪 90 年代出版),在冬瓜和节瓜种质资源描述中,只列出了叶、花、果、熟性等几个性状的简单描述^[3-4];2001 年出版的《中国蔬菜品种志》也仅仅增加了冬瓜和节瓜种质资源的商品瓜大小描述和照片,而且是模糊不清的黑白照片,并且《中国蔬菜品种资源目录》中的许多品种都没有涉及^[17]。总之,目前的冬瓜、节瓜种质资源的特征描述过于简单,信息量太少,而且这些资料中描述的许多种质资源性状特征,只是当年搜集种质资源时的粗略统计值,提供的数据非统一规范调查所得,其可靠性大打折扣。

近几年轻有的几篇关于我国冬瓜和节瓜种质资源特征的研究文献,其研究结果还被封闭或保密,许多重要的性状数据尚未公开^[14],或未列出品种名称及采用独立种质资源编号^[9-11],或只提供多份种质资源某个性状的平均值^[8,12]等,无法获得完整的种质资源信息资料。

当前,冬瓜和节瓜种质资源许多重要的种质特征信息均为空白,不仅需要系统全面地开展种质资源特征调查,还需要建立各个器官不同生育期的高清数码照片信息。结合本课题组多年从事冬瓜和节瓜育种研究的经验,认为新编著的《冬瓜和节瓜种质

资源描述规范和数据标准》还是遗漏掉了许多重要的种质特征。比如,各个器官的刚毛(包括刚毛的颜色、密度、硬度等)、单株雌花数、单株雌花节率、连续结瓜性、花粉形状、果实苦味、病毒病抗性和许多种子特征(包括种子长度、宽度、薄厚、喙嘴形状、边缘形状、色泽、斑纹和饱满度)。还需补充、完善冬瓜和节瓜种质资源的调查内容、方法与描述规范。

3.3 创建冬瓜和节瓜种质资源的分子身份证产权保护系统

近几年,新发展的基于特异 SSR 引物的数字化分子身份证技术,具有高度的个体特异性和遗传稳定性,可以方便快速地从核酸水平识别与保护种质资源,该技术受到国际植物新品种保护联盟的认可与重视,目前已在大豆^[19]、水稻^[20-21]、高粱^[22]等作物上成功开发与应用。

目前,有关冬瓜和节瓜分子生物学的研究很少,只有 RAPD、AFLP、ISSR、RAMP 等几种随机引物在冬瓜和节瓜上进行了应用^[10,13-15,23-24]。不但冬瓜和节瓜相关基因组测序尚未进行,而且其有关 SSR、SNP 等特异性引物的开发也未见报道。有研究探索了源于黄瓜^[25]、西瓜^[16]和甜瓜^[16]的基因组 SSR 引物在冬瓜上的应用,但结果发现这些作物的 SSR 引物在冬瓜上的适用性很低。

因此,应尽快开展冬瓜和节瓜基因组部分测序或简化测序工作,开发冬瓜和节瓜的基因组 SSR、SNP 等特异性引物,创建冬瓜、节瓜种质资源的数字化分子身份证,建立分子水平的冬瓜和节瓜种质资源产权保护系统。

3.4 鉴别同名异物或同物异名种质资源,构建冬瓜和节瓜核心种质资源

在搜集与调查冬瓜和节瓜种质资源时发现,目前我国冬瓜和节瓜种质资源(包括国家种质库和民间地方品种)中存在严重的同名异物或同物异名现象。如全国 20 多个地区种植的老熟瓜皮色为青色的冬瓜品种都叫“青皮冬瓜”,但是不同地区冬瓜的雌花节率、瓜形、瓜大小、心腔大小、瓜表皮刺毛和蜡粉等特征都存在明显差异,简单称其“青皮冬瓜”根本无法区分这些同名异物的品种资源。另外,种质资源中还存在来自不同地方的“大青皮冬瓜”、“青皮大冬瓜”、“青皮长冬瓜”等名称,甚至还存在许多“冬瓜”这样笼统的名称,虽然种质资源的品种名称不同,但对品种特征综合判断得出有些应该属于同一个品种。

对于种质资源中存在的同名异物或同物异名现象,需要投入大量的精力从形态学、生物学、品质、抗

病性、抗逆性以及分子水平进行鉴定与区分,开展更准确的种质资源命名工作。并且在此基础上深入研究我国冬瓜和节瓜种质资源的遗传多样性,构建一批冬瓜和节瓜核心种质资源,为我国冬瓜和节瓜优异种质的挖掘、鉴定和利用提供参考。

参考文献

- [1] 邹宇晓,徐玉娟,廖森泰,等. 冬瓜的营养价值及其综合利用研究进展[J]. 中国果菜,2006(5):46-47
- [2] 周火强,刘政春,伍国安. 冬瓜搭架高产栽培技术[J]. 长江蔬菜,2010(9):15-17
- [3] 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 中国蔬菜品种资源目录:第一册[M]. 北京:万国学术出版社,1992:350-363
- [4] 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 中国蔬菜品种资源目录:第二册[M]. 北京:气象出版社,1998:194-199
- [5] BENINCASA HISPIDA[EB/OL]. [2013-03-26]. http://203.64.245.173/search_result.asp?VINO=&ACCNO=&TEMPNO=&SPECIE=BENINCASAHISPIDA&PEDCUL=&SUBTAX=&COUNTR=&NOTES=
- [6] BENINCASA SP[EB/OL]. [2013-03-26]. http://203.64.245.173/search_result.asp?VINO=&ACCNO=&TEMPNO=&SPECIE=BENINCASASP&PEDCUL=&SUBTAX=&COUNTR=&NOTES=
- [7] BENINCASA[EB/OL]. [2013-03-26]. http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/swish/acboth?si=0&query=BENINCASA&btnG=Go%21&filter=0&as_sitesearch=ars.usda.gov&ie=&output=xml_no_dtd&client=usda&lr=&proxystylesheet=ARSO&oe=&x=18&y=14
- [8] 李文嘉. 广西节瓜种质资源研究及评价[J]. 长江蔬菜,2003(9):42-43
- [9] 谢大森,何晓明,彭庆务. 黑皮冬瓜品质综合评价方法的探讨[J]. 中国蔬菜,2006(9):9-12
- [10] 谢大森,何晓明,彭庆务,等. 与冬瓜枯萎病抗性连锁的 RAMP 标记的筛选及其运用[J]. 分子植物育种,2009,7(5):928-933

- [11] 谢大森,何晓明,彭庆务. 冬瓜种质资源的综合鉴评[J]. 中国蔬菜,2009(8):36-41
- [12] Marr K L, Xia Y, Bhattarai N K. Allozymic, morphological, phenological, linguistic, plant use, and nutritional data of *Benincasa hispida* (Cucurbitaceae) [J]. Econ Bot,2007,61(1):44-59
- [13] 孟祥栋,魏佑营,马红,等. RAPD 技术在冬瓜和节瓜品种鉴定中的应用[J]. 上海农业学报,1996,12(4):45-49
- [14] 张建军,刘世贵,余懋群,等. 100 份中国冬瓜种质资源农艺性状与遗传多样性研究[J]. 四川大学学报:自然科学版,2009,46(6):1855-1861
- [15] 宋世威,李珍,刘厚斌,等. 冬瓜和节瓜种质资源遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 中国蔬菜,2010(22):47-53
- [16] 唐鑫,张海英,许勇,等. 西瓜和甜瓜的 SSR 引物对三种瓜类作物的通用性分析[J]. 分子植物育种,2011,9(6):760-764
- [17] 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 中国蔬菜品种志:下卷[M]. 北京:中国农业出版社,2001:219-269
- [18] 王长林,沈锦. 冬瓜和节瓜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2008
- [19] 高运来,朱荣胜,刘春燕,等. 黑龙江部分大豆品种分子 ID 的构建[J]. 作物学报,2009,35(2):211-218
- [20] 颜静宛,田大刚,许彦,等. 杂交稻主要亲本的 SSR 分子身份证数据库的构建[J]. 福建农业学报,2011,26(2):148-152
- [21] 陆徐忠,从夕汉,刘海珍,等. 杂交水稻亲本分子身份证及 SSR 指纹数据库的建立[J]. 核农学报,2012,26(6):853-861
- [22] 王黎明,焦少杰,姜艳喜,等. 142 份甜高粱品种的分子身份证构建[J]. 作物学报,2011,37(11):1975-1983
- [23] Sureja A K, Sirohi P S, Behera T K, et al. Molecular diversity and its relationship with hybrid performance and heterosis in ash gourd [*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.] [J]. J Hort Sci Biotech, 2006, 81(1):33-38
- [24] Verma V K, Behra T K, Munshi A D, et al. Genetic diversity of ash gourd [*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.] inbred lines based on RAPD and ISSR markers and their hybrid performance [J]. Sci Horticulture-Amsterdam, 2007, 113(3):231-237
- [25] Hu J B, Zhou X Y, Li J W. Development of novel chloroplast microsatellite markers for *Cucumis* from sequence database [J]. Biol Plantarum, 2009, 53(4):793-796

(上接第 210 页)

- [6] 麻文俊,张守攻,王军辉,等. 1 年生楸树无性系苗期生长特性[J]. 林业科学研究,2012,25(5):657-663
- [7] 翟继文,麻文俊,王秋霞,等. 楸树苗期优良家系及单株的配合选择[J]. 西北林学院学报,2012,27(3):68-71
- [8] 赵曦阳,王军辉,张金凤,等. 楸树无性系叶绿素荧光及生长特性变异研究[J]. 北京林业大学学报,2012,34(3):41-47
- [9] 李传坤,陈德根,郝明灼. 7 个不同楸树品种(类型)苗木速生期生长规律研究[J]. 江苏林业科技,2011,38(6):12-15
- [10] 冯小琴,负慧玲,赵秋玲,等. 楸树无性系叶绿素荧光特性及其性状研究[J]. 甘肃林业科技,2012,37(2):1-4
- [11] 吴玉德,张鹏. 基于 Mapinfo 的树木叶面积测定方法[J]. 林业调查规划,2005,30(6):23-24
- [12] 王俊娥,王赞,王运琦,等. 山羊豆种质资源形态多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(2):201-205
- [13] 张礼凤,李伟,王彩洁,等. 山东大豆种质资源形态多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2006,7(4):450-454
- [14] 刘长友,程须珍,王素华,等. 中国绿豆种质资源遗传多样性研究[J]. 植物遗传资源学报,2006,7(4):459-463
- [15] Whittaker R H. Evolution and Measurement of species diversity [J]. Taxon,1972,21:213-251
- [16] 陈晓阳,沈熙环. 林木育种学[M]. 北京:高等教育出版社,

- 2005:32-34
- [17] 向志强,刘玉成,杜道林. 不同种群海南粗榧遗传多样性研究[J]. 广西植物,2002,22(3):209-213
- [18] 郁香荷,章秋平,刘威生,等. 中国李种质资源形态性状和农艺性状的遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2011,12(3):402-407
- [19] 杨树华,郭宁,葛维亚,等. 新疆东天山地区宽刺蔷薇居群表型多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2013,14(3):455-461
- [20] 郭丽芬,徐宁生,张跃,等. 云南红花种质资源主要农艺性状的遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(2):219-225
- [21] 黄忠兴,周峰,王勤南,等. 国内外割手密资源农艺性状表型遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(5):825-829
- [22] 张向前,刘景辉,齐冰洁,等. 燕麦种质资源主要农艺性状的遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2010,11(2):168-174
- [23] 赵秋玲,马建伟,王军辉,等. 灰楸不同流域种质变异与多样性研究[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(5):803-809
- [24] 贺晨昉,宗绪晓. 豌豆种质资源形态标记遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2011,12(1):42-48
- [25] 赵香娜,李桂英,刘洋,等. 国内外甜高粱种质资源主要性状遗传多样性及相关性分析[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(3):302-307
- [26] 郭从俭,王华荣. 楸树自然变异与良种选择[J]. 河南农业大学学报,1994,28(3):292-297
- [27] 焦云德,熊贵来. 楸树优良家系苗期选择研究[J]. 河南林业科技,1997,17(2):20-23