



•研究报告•

西双版纳黄瓜农家品种及其传统知识

杨云卉¹ 白可喻^{2,3} Devra Jarvis⁴ 龙春林^{1,5*}

1 (中央民族大学生命与环境科学学院, 北京 100081)

2 (中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

3 (国际生物多样性中心东亚办事处, 北京 100081)

4 (Bioversity International, 00057 Maccaresse, Rome, Italy)

5 (民族医药教育部重点实验室(中央民族大学), 北京 100081)

摘要: 西双版纳黄瓜(*Cucumis sativus* var. *xishuangbannanensis*)是黄瓜的一个变种。云南省西双版纳及周边地区的少数民族长期以来栽培、管理和利用这种黄瓜, 使它成为当地重要的作物农家品种, 对其开展民族植物学研究, 了解其传统知识十分必要。我们于2017–2018年在西双版纳傣族自治州调查了西双版纳黄瓜农家品种及其相关的传统知识。结果表明, 与现代品种相比, 西双版纳黄瓜农家品种具有香味浓郁、耐贮藏等特异性; 西双版纳的傣族、基诺族、彝族、瑶族等少数民族拥有丰富的关于西双版纳黄瓜农家品种的传统知识。西双版纳黄瓜种质资源在大部分村寨已经消失或濒临消失, 与之相关的传统知识也随之消亡, 目前仅在海拔较高、交通欠发达的边远山区还栽培和保留了少量的农家品种。建议开展西双版纳黄瓜农家品种的原生境保护, 既保护其种质资源, 也保护相关的传统知识。

关键词: 西双版纳黄瓜; 农家品种; 传统知识; 生物多样性; 原生境保护

Xishuangbanna cucumber landraces and associated traditional knowledge

Yunhui Yang¹, Keyu Bai^{2,3}, Devra Jarvis⁴, Chunlin Long^{1,5*}

1 College of Life and Environmental Sciences, Minzu University of China, Beijing 100081, China

2 Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

3 Bioversity International, Office for East Asia, Beijing 100081, China

4 Bioversity International, 00057 Maccaresse, Rome, Italy

5 Key Laboratory of Ethnomedicine (Minzu University of China), Ministry of Education, Beijing 100081, China

Abstract: The Xishuangbanna cucumber variety (XC), *Cucumis sativus* var. *xishuangbannanensis*, has been cultivated, managed and used for many generations by ethnic people in Xishuangbanna Prefecture, South Yunnan, China. It has become a significant crop landrace in local communities. An ethnobotanical investigation was conducted in Xishuangbanna in 2017–2018 to collect the agronomic traits of XC and the associated traditional knowledge. The results show that the XC fruit is characterized by its shelf life and delicious flavor. The Dai, Jinuo, Yi, Yao and other ethnic communities were believed to historically possess rich traditional knowledge about XC. Most villagers today, however, did not grow XC and thus their XC genetic resources have been lost together with the traditional knowledge. Only a few households in the remote and high-altitude mountainous villages continue to cultivate very limited amounts of XC for family consumption. The genetic resources of XC and the associated traditional cultures have suffered rapid decline. We suggest that on-farm conservation should be adopted to protect both the genetic resources of XC and the associated traditional knowledge.

Key words: *Cucumis sativus* var. *xishuangbannanensis*; landrace; traditional knowledge; biodiversity; *in situ* conservation

收稿日期: 2019-03-28; 接受日期: 2019-05-14

基金项目: 国家自然科学基金(31761143001; 31161140345)和生态环境部部门预算项目(2019HJ2096001006)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: long@mail.kib.ac.cn

农家品种(landrace)也称为传统品种(traditional variety)、地方品种(local variety),是指经过长期驯化、在当地环境中选育或演化形成的、适应了当地自然条件和文化环境的、与其他种群相区别的植物或动物的传统遗传资源类型(Camacho et al, 2005; Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2013; Sponenberg, 2014),它与一般意义上的品种(cultivar)或者正规审定品种(standardized breed or cultivar)不同,具有明显的地域性,并与当地文化相互作用。农家品种一直是农业生物多样性重要的组成部分,为人们提供食物安全和营养保障,也提供其他产品和服务(Bellon et al, 2015),被认为是遗传资源宝库,为当地农户及育种家源源不断提供培育新品种所需的遗传资源。

自1890年E. von Proskowetz和F. Schindler首次在国际农林大会上提出将农家品种作为遗传资源进行保护以来,这一问题开始受到各国科学家的广泛关注,并多次成为国际会议的讨论热点(Zeven, 1998)。1927年,由国际农业研究所(联合国粮食及农业组织的前身)组织的国际农业大会对农家品种的保护进行了广泛讨论,并提出参与者应该通过在农场(就地保护, *in situ* conservation)和学校试验地种植农家品种,组织本国的农家品种保护行动。农作物的就地保护是指农业生态系统中农家品种的原生境保护(Soleri & Smith, 1995)。近年来,农业生物多样性的就地保护引起了国际社会的高度关注(郭辉军等, 2000; Gotor et al, 2018)。农业生物多样性以生物多样性为基础,是指从品种(种内)、半栽培和采集管理种(物种层次),到具有多物种的农业生态系统以及由此而形成的农地景观和相关的技术、文化、政策(Brookfield & Stocking, 1999)。与迁地保护相比,就地保护对农家品种的保护更为有效(Bellon et al, 2017),其传统方法是由农民贮藏种子,对大部分地区的很多品种、野生近缘种来说,这是最重要且最有效的手段(Wood & Lenné, 1997)。

中国是生物多样性最丰富的国家之一,是全球生物多样性的重要组成部分,农业历史悠久,形成了丰富的作物遗传资源(Xu et al, 1999)。作物农家品种的保护是农业生物多样性可持续利用的基础,是在农业生态系统中进行的动态保护,是农业生物多样性就地保护的重要途径;旨在保留作物潜在的利用价值,这对于保持农业生态系统的恢复力是十分

必要的。中国西双版纳地区的农业生物多样性尤为丰富,历史上由于高山阻隔,与外界交流一直较少,至今仍然保存着各种各样的半栽培状态植物,以及由当地农民选育出的大量农家品种(郭辉军和龙春林, 1998)。自2002年以来,随着退耕还林计划的实施,西双版纳少数民族地区的开发建设,交通条件的改善,橡胶、香蕉、茶叶等经济作物种植面积的扩大,以及作物新品种逐渐替代农家品种,当地的农业生物多样性大幅下降(Shen et al, 2017)。

黄瓜(*Cucumis sativus*)是重要的蔬菜作物,其保护地栽培面积居我国蔬菜的首位。作为植物性别分化和维管束发育研究的模式植物,黄瓜的生物学研究在近年来也取得了一系列进展;全基因组测序更是极大地推动了黄瓜的相关研究(Huang et al, 2009),相继克隆或定位了一批重要的农艺性状基因,如性别决定基因*M* (Li et al, 2009)、苦味基因*Bi* (李曼等, 2010)、果瘤基因*Tu* (Zhang et al, 2010)、 β -胡萝卜素基因(Bo et al, 2012)等。西双版纳黄瓜(*Cucumis sativus* var. *xishuangbannaensis*)是黄瓜的一个变种(戚春章等, 1983),简称为版纳黄瓜,是分布在我国西双版纳傣族自治州及周边地区的特有种质资源。与普通黄瓜相比,它具有香气浓、果型特异、耐贮藏、单瓜质量大等特异性,是拓宽黄瓜育种品质遗传背景的重要资源(李锡香等, 2004; 沈镛等, 2009a, b)。目前,在国家蔬菜种质中期库中保存了1,521份黄瓜资源,其中30份为版纳黄瓜(沈镛等, 2010; Wang et al, 2018)。国内外的研究主要集中在利用版纳黄瓜进行新品种的构建,以及对其农艺性状的遗传分析。例如,国外有研究人员利用引自我国的1份版纳黄瓜资源创建了3份高胡萝卜素含量的加工类型黄瓜新种质(Simon & Navazio, 1997)。我国的研究人员利用版纳黄瓜与普通黄瓜杂交组合,构建重组自交系群体,进行黄瓜重要农艺性状的遗传分析(薄凯亮等, 2011; 沈镛等, 2011)。本文对其进行了系统的民族植物学调查,旨在详细了解版纳黄瓜农家品种的栽培现状,记录当地少数民族对其管理利用的传统知识和相关民族文化,以期挖掘版纳黄瓜农家品种的潜在价值,促进当地农业生物多样性保护。

1 研究区域概况

西双版纳位于云南省南部,地处 $21^{\circ}10'-22^{\circ}40'$

N, 99°53′–101°50′ E, 属于北回归线向南的热带湿润区域, 热带雨林气候, 日照充足, 雨量充沛, 有着种类繁多的动植物资源, 被称为动、植物王国, 是生物多样性研究的热点地区。西双版纳居住着傣族、布朗族、基诺族、瑶族、彝族、哈尼族等十几个民族, 当地人民掌握着丰富的与动植物相关的传统知识。西双版纳的蔬菜资源丰富, 分布范围广, 当地少数民族多以家庭为单位, 于房前屋后、菜园、沟边等, 种植蔬菜, 随吃随取。

2 研究方法

2017–2018年在西双版纳进行了实地考察, 主要地点包括: 景洪市的基诺族乡和勐养镇, 勐腊县的勐仑镇、勐伴镇、尚勇镇、瑶区乡、关累镇、易武镇和象明乡, 以及勐海县的打洛镇、勐阿镇和勐遮镇, 对版纳黄瓜农家品种及其传统知识进行了调查。主要采用半结构式访谈(semi-structured interview)、关键人物访谈(key-informant interview)等方法(Martin, 1998; 雷启义等, 2017), 共调查了27个村寨9个民族的137人。调查的内容包括: 黄瓜农家品种的当地名称、保留情况、种植方式、利用方式, 以及相关的民族习俗等。共收集了11份版纳黄瓜资源, 全部保存于国家蔬菜种质中期库。

3 结果

3.1 西双版纳黄瓜农家品种的特异性

版纳黄瓜是典型的农家品种, 一直以来都没有进行任何品种改良, 经过当地人的长期栽培和利用, 形成了其独特的农艺性状。版纳黄瓜的果型有短柱形和方圆形, 外形与哈密瓜相似。老熟瓜皮有3种颜色, 即乳白、灰白和棕黄色。嫩果的果肉为绿白色, 老熟瓜的果肉为橙色, 这是区别于普通黄瓜的重要特征之一。单果重2–3 kg, 最大果重5 kg左右。与普通黄瓜相比, 单瓜种子数目多。版纳黄瓜香味浓郁, 嫩瓜和老瓜都可食用, 老瓜味道酸甜。老熟瓜耐贮藏, 常温下可贮存2个月左右。版纳黄瓜在栽培过程中, 不需搭架挂蔓, 也无需浇水和施肥, 且具有抗病虫的特性, 极大地减轻了山区农民进行作物田间管理的负担。

3.2 西双版纳黄瓜农家品种的传统知识和文化

3.2.1 农家品种的命名

当地人根据栽培方式以及果型的差异将当地

黄瓜农家品种分为两个类型: 一种套种在山上的轮歇地, 果型巨大, 被称为“大黄瓜”或“山黄瓜”, 即版纳黄瓜; 另一种种植在房前屋后或者田间, 果型较小(依然比普通黄瓜果型大), 被称为“黄瓜”或“小黄瓜”。

当地黄瓜农家品种民间命名方式有两种, 分别为: 形态特征——基诺族和傣族根据黄瓜的外形特征, 将果型巨大的黄瓜农家品种(版纳黄瓜)命名为“大黄瓜”, 傣族将果型较小的黄瓜命名为“小黄瓜”; 生境特征——布朗族和佤族将种植于山上的黄瓜(版纳黄瓜)命名为“山黄瓜”。

相同含义的黄瓜命名, 在不同的民族语言中有不同的称呼。例如, 基诺族将“大黄瓜”称为siku, “黄瓜”moso siku; 傣族将“大黄瓜”称为diang gua或diang jing, 将“小黄瓜”称为diang sang; 布朗族和佤族分别将“山黄瓜”称为gei yong和jie guo。

3.2.2 传统的种植方式

在刀耕火种时期, 当地人将版纳黄瓜与早稻、玉米等作物套种, 种植于山上的火烧地。其中, 基诺族对轮歇地的管理体现了山地民族生态文化的独特性。具体做法是: 将轮歇地划分为若干片, 每一块土地只耕种1年, 按时更换种植的农作物, 13年为一个周期, 保证了被砍烧的植被能及时恢复。同时, 基诺族人们在砍烧新的轮歇地时, 往往会保留具有食用、药用和文化价值的树种。尽管刀耕火种时期已经结束, 但轮歇地以及多种作物套种的栽培管理方式仍被沿用。勐腊县瑶区乡是西双版纳唯一的瑶族乡, 属于山区, 农业耕地多, 很多村寨的农户都在轮歇地种植黄瓜农家品种, 通常将黄瓜与玉米、南瓜、四季豆等作物套种。版纳黄瓜无论攀援与否, 都能够正常生长并结果, 因此当地少数民族利用其攀援特性与其他作物套种, 更加充分地利用空间光照; 同时, 利用版纳黄瓜抗病虫害的特性, 降低了病虫害入侵农田的风险, 提高了生态系统的稳定性。

3.2.3 食用方法

版纳黄瓜是当地少数民族最喜爱的食物之一, 食用部位主要是果肉。最简单的方式就是去皮直接作为水果或零食吃, 有时蘸白糖食用。凉拌、炒熟、煲汤以及腌制酸黄瓜, 也是当地人喜食的方式。此外, 哈尼族利用版纳黄瓜的根治疗感冒, 具有清热解毒的功效。

3.2.4 传统文化

版纳黄瓜也是各少数民族祭祀活动中的供品之一。布朗族过年祭祀祖先时,将黄瓜洗净、剖开并蒸熟,与去皮蒸熟的芋头、从庭园中采集的鸡冠花,以及酒一起作为供品。祭过祖先之后,再将供品中的食物吃掉。佤族在“新米节”时,将一把小米和黄瓜包在一起,于烧香处悬挂一晚,用于辟邪。第二天把米放入鸡肚中煮熟,黄瓜切片(不煮),招待亲朋。傣族祭祀时需要两三种蔬菜,通常会用白菜、黄瓜等家中最常见的蔬菜;当有人过世时,则会将家中的两三种作物种子洒在屋外。

3.2.5 种子保存和交换方式

当地农户黄瓜种子的传统来源主要有3个,分别是自家留种、亲友之间交换、作为嫁妆由新娘带

到男方家庭。自家留种是最普遍的方式,当年留种,第二年播种。由于环境因素以及保存方法受限,通常种子只会保留一年。基诺族为了延长种子保存时间,有时会将成熟老瓜悬挂起来,第二年剖开取种子。基诺族、傣族、佤族都会将黄瓜种子作为嫁妆。佤族婚嫁时,用芭蕉叶包裹各种作物的种子。

3.3 西双版纳黄瓜农家品种保护与利用现状

在2000年以前,西双版纳山区村寨几乎所有的农户都种植版纳黄瓜农家品种,但近年来越来越少,甚至在一些村寨已绝迹。在调查区域的105个村寨中,挑选出27个村寨进行访谈和实地考察,结果发现仅15个村寨中的部分农户仍然在种植版纳黄瓜农家品种(表1),涉及到的民族有傣族、哈尼族、基诺族、瑶族和彝族,其中景洪市基诺族乡巴卡小寨

表1 主要调查地点及西双版纳黄瓜农家品种种植情况

Table 1 Sites investigated and cultivation status of Xishuangbanna cucumber landraces

县市 County	乡镇 Township	村寨/市场 Village/Market	主要民族 Nationality	是否种植黄瓜 Cultivation
景洪 Jinghong	勐养 Mengyang	勐养集市 Mengyang Market	傣族 Dai	是 Yes
		基诺族 Jinuo	基诺族 Jinuo	否 No
	巴卡小寨一组 Baka Village Group 1	基诺族 Jinuo	是 Yes	
		巴卡小寨三组 Baka Village Group 3	基诺族 Jinuo	是 Yes
		新寨 Xinzhai	基诺族 Jinuo	是 Yes
		扎果树村 Zhaguoshu	基诺族 Jinuo	是 Yes
勐腊 Mengla	勐仑 Menglun	曼炸综合集贸市场 Manzha Market	傣族 Dai	是 Yes
		曼纳堵村 Mannadu	傣族 Dai	否 No
	勐伴 Mengban	城子一组 Chengzi Group 1	傣族 Dai	是 Yes
		卡咪村 Kami	布朗族 Bulang	否 No
		上回落村 Shanghuiluo	瑶族 Yao	否 No
	尚勇 Shangyong	尚冈村 Shanggang	傣族 Dai	否 No
		井冈村 Jinggang	傣族 Dai	是 Yes
		王四龙村 Wangsilong	布朗族 Bulang	否 No
	瑶区 Yaoqu	竜(龙)巴河小寨 Longbahe	瑶族 Yao	是 Yes
	关累 Guanlei	回库村 Huiku	苗族、哈尼族 Miao, Hani	否 No
		红毛树村 Hongmaoshu	哈尼族 Hani	是 Yes
		盘新龙寨 Panxinlong	哈尼族 Hani	否 No
	易武 Yiwu	易武集市 Yiwu Market	瑶族 Yao	是 Yes
	象明 Xiangming	/	彝族 Yi	是 Yes
	勐海 Menghai	打洛 Daluo	打洛农贸市场 Daluo Market	傣族 Dai
城子村 Chengzi			傣族 Dai	否 No
嘎赛村 Gasai		嘎赛村 Gasai	傣族 Dai	否 No
		曼短 Manduan	傣族 Dai	是 Yes
		小旧笼 Xiaojiulong	汉族 Han	否 No
勐遮 Mengzhe		星火山村 Xinghuoshan	傣族 Dai	是 Yes
		佤族寨 Wazu	佤族 Wa	否 No

一组、勐腊县瑶区乡海拔高于龙巴河小寨(包括龙巴河小寨)的村寨以及象明乡少数几个村寨等地位于非常偏远的地段, 种植黄瓜农家品种的农户数较多。

绝大多数村寨已经不再种植版纳黄瓜。例如, 景洪市基诺族乡亚诺村和勐海县勐遮镇佤族寨, 以种植茶树为主; 勐腊县勐伴镇卡咪村的布朗族, 将土地出租用于种植橡胶、香蕉和芭蕉; 勐腊县尚勇镇、勐海县勐阿镇嘎赛村的傣族主要种植经济作物。通过出售橡胶等经济作物产品, 加上近年来村村通公路, 农户有能力而且比较方便从市场购买蔬菜, 因此不再种植黄瓜农家品种, 其他蔬菜的种植规模也在减少。

版纳黄瓜农家品种的传统知识主要由家庭成员中的老人和妇女掌握。随着社会经济的发展, 年轻人外出求学或务工, 传统知识和文化的传承受到威胁, 农家品种的价值渐渐被忽略。

调查结果显示, 在交通便利、经济较发达的地方, 版纳黄瓜农家品种几乎绝迹, 仅有极少数农户偶尔种植。只有在海拔较高的偏远山区, 由于不适宜种植橡胶等经济作物, 且交通不发达, 黄瓜农家品种仍然是部分村民的一种重要资源, 相关的传统知识也得以保存。但从总的发展趋势来看, 版纳黄瓜农家品种资源数量正在加速减少, 已处于濒临灭绝的边缘, 与之相关的传统知识也即将消失, 必须尽快采取措施加以抢救、收集、保存、研究, 发掘并利用其特异的性状和基因资源。

4 农家品种保护建议

迁地保护和种质库保存是保存作物遗传资源的重要措施。然而, 对农家品种特别是少数民族地区作物农家品种进行就地保护或在地保育更有必要, 这不仅能保护这些珍贵的遗传资源, 而且能确保其适应变化的环境, 也能保护与之相关的传统知识和文化, 对民族文化的传承、农业生物多样性的保护以及农业生态系统的可持续发展具有重要的意义, 因此值得大力提倡。

版纳黄瓜农家品种是我国数以万计农家品种的一个缩影。采用科学的手段阐明其特异性, 揭示其重要价值, 将为农家品种的保护和可持续利用提供科学依据。建议: (1)通过一系列培训或交流, 促进不同利益相关者对农家品种保护的共识。(2)提供技术指导, 加强政策扶持, 在促进农家

品种保护的同时, 提高农户的生计水平。(3)利用Bellon等(2015)开发的就地保护与农民生计评估框架对农家品种就地保护的效果进行评估, 不断改善就地保护措施, 促进农业生态系统可持续发展。(4)以科学研究数据为依据, 挖掘版纳黄瓜的优良特性, 以申报地理标志产品, 并扩大生产, 达到保护目标。

参考文献

- Bellon MR, Dulloo E, Sardos J, Thormann I, Burdon JJ (2017) In-situ conservation-harnessing natural and human derived evolutionary forces to ensure future crop adaptation. *Evolutionary Applications*, 10, 965–977.
- Bellon MR, Gotor E, Caracciolo F (2015) Conserving landraces and improving livelihoods: How to assess the success of on-farm conservation projects? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13, 167–182.
- Bo K, Song H, Shen J, Qian CT, Staub JE, Simon PW, Lou QF, Chen JF (2012) Inheritance and mapping of the ore gene controlling the quantity of β -carotene in cucumber (*Cucumis sativus* L.) endocarp. *Molecular Breeding*, 30, 335–344.
- Bo KL, Shen J, Qian CT, Song H, Chen JF (2011) Genetic analysis of the important agronomic traits on 'Beijingjietou' \times Xishuangbanna cucumber recombinant inbred lines. *Journal of Nanjing Agricultural University*, 34(3), 20–24. (in Chinese with English abstract) [薄凯亮, 沈佳, 钱春桃, 宋慧, 陈劲枫 (2011) '北京截头' \times 西双版纳黄瓜重组自交系群体重要农艺性状的遗传分析. *南京农业大学学报*, 34(3), 20–24.]
- Brookfield H, Stocking M (1999) Agrodiversity: Definition, description and design. *Global Environmental Change*, 9, 77–80.
- Camacho V, Taina C, Maxted N, Scholten M, Ford-Lloyd B (2005) Defining and identifying crop landraces. *Plant Genetic Resources*, 3, 373–384.
- Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (2013) Reviewing the Roles of Animal Genetic Resources and Options for Their Conservation, pp. 4–5. UN Food and Agriculture Organization, Rome.
- Gotor E, Bellon MR, Turdieva M, Baymetov K, Nazarov P, Dorohova-Shreder E, Arzumanov V, Dzavakyants M, Abdurasulov A, Chernova G, Butkov E, Caracciolo F (2018) Livelihood implications of *in situ*-on farm conservation strategies of fruit species in Uzbekistan. *Agroforestry Systems*, 92, 1253–1266.
- Guo HJ, Long CL (1998) Biodiversity of Yunnan, pp. 102–107. Yunnan Science Technology Press, Kunming. (in Chinese) [郭辉军, 龙春林 (1998) 云南的生物多样性, 102–107页. 云南科技出版社, 昆明.]
- Guo HJ, Padoch C, Fu YN, Chen AG, Dao ZL (2000) Agrodiversity assessment and in-situ conservation. *Acta Botanica Yunnanica*, 22(Suppl. XII), 27–41. (in Chinese with English abstract) [郭辉军, Padoch C, 付永能, 陈爱国, 刀志灵 (2000) 农业生物多样性评价与就地保护. *云南植物研究*,

22(Suppl. XII), 27–41.]

- Huang SW, Li RQ, Zhang ZH, Li L, Gu XF, Fan W, Lucas WJ, Wang XW, Xie BY, Ni PX, Ren YY, Zhu HM, Li J, Lin K, Jin WW, Fei ZJ, Li GC, Staub J, Kilian A, van der Vossen EA, Wu Y, Guo J, He J, Jia ZQ, Ren Y, Tian G, Lu Y, Ruan J, Qian WB, Wang MW, Huang QF, Li B, Xuan ZL, Cao JJ, Asan, Wu ZG, Zhang JB, Cai QL, Bai YQ, Zhao BW, Han YH, Li Y, Li XF, Wang SH, Shi QX, Liu SQ, Cho WK, Kim JY, Xu Y, Heller-Uszynska K, Miao H, Cheng ZC, Zhang SP, Wu J, Yang YH, Kang HX, Li M, Liang HQ, Ren XL, Shi ZB, Wen M, Jian M, Yang HL, Zhang GJ, Yang ZT, Chen R, Liu SF, Li JW, Ma LJ, Liu H, Zhou Y, Zhao J, Fang XD, Li GQ, Fang L, Li YR, Liu DY, Zheng HK, Zhang Y, Qin N, Li Z, Yang GH, Yang S, Bolund L, Kristiansen K, Zheng HC, Li SC, Zhang XQ, Yang HM, Wang J, Sun RF, Zhang BX, Jiang SZ, Wang J, Du YC, Li SG (2009) The genome of the cucumber, *Cucumis sativus* L. *Nature Genetics*, 41, 1275–1281.
- Lei QY, Zhou JJ, Luo J, Zhang WH, Sun J, Long CL (2017) Changes in the numbers of Kam fragrant glutinous rice varieties in the Dong regions of Guizhou Province. *Biodiversity Science*, 25, 990–998. (in Chinese with English abstract) [雷启义, 周江菊, 罗静, 张文华, 孙军, 龙春林 (2017) 贵州侗族地区香禾糯品种多样性的变化. *生物多样性*, 25, 990–998.]
- Li M, Gong YQ, Miao H, Wu J, Gu XF, Zhang SP, Wang XW (2010) Fine mapping of the foliage bitterness gene (*Bi*) in *Cucumis sativus*. *Acta Horticulturae Sinica*, 37, 1073–1078. (in Chinese with English abstract) [李曼, 龚义勤, 苗晗, 武剑, 顾兴芳, 张圣平, 王晓武 (2010) 黄瓜营养体苦味基因*Bi*的定位. *园艺学报*, 37, 1073–1078.]
- Li XX, Zhu DW, Du YC, Shen D, Kong QS, Song JP (2004) Studies on genetic diversity and phylogenetic relationship of cucumber (*Cucumis sativus* L.) germplasm by AFLP technique. *Acta Horticulturae Sinica*, 31, 309–314. (in Chinese with English abstract) [李锡香, 朱德蔚, 杜永臣, 沈镛, 孔秋生, 宋江萍 (2004) 黄瓜种质资源遗传多样性及其亲缘关系的AFLP分析. *园艺学报*, 31, 309–314.]
- Li Z, Huang SW, Liu SQ, Pan JS, Zhang ZH, Tao QY, Shi QX, Jia ZQ, Zhang WW, Chen HM, Si LT, Zhu LH, Cai R (2009) Molecular isolation of the *M* gene suggests that a conserved-residue conversion induces the formation of bisexual flowers in cucumber plants. *Genetics*, 182, 1381–1385.
- Martin GJ (translated by Pei SJ, He SA) (1998) *Ethnobotany: A Methods Manual*, p. 102. Yunnan Science Technology Press, Kunming. (in Chinese) [裴盛基, 贺善安 (译) (1998) 民族植物学手册, 102页. 云南科学技术出版社, 昆明.]
- Qi CZ, Yuan ZZ, Li YX (1983) A new type of cucumber—*Cucumis sativus* var. *xishuangbannanensis*. *Acta Horticulturae Sinica*, 10, 259–263. (in Chinese with English abstract) [戚春章, 袁珍珍, 李玉湘 (1983) 黄瓜新类型——西双版纳黄瓜. *园艺学报*, 10, 259–263.]
- Shen D, Fang ZY, Li XX, Li QH, Cheng JQ, Song JP, Wang HP, Qiu Y (2011) Inheritance of fruit flesh color in *Cucumis sativus* L. *Journal of Plant Genetic Resources*, 12, 216–222. (in Chinese with English abstract) [沈镛, 方智远, 李锡香, 李全辉, 程嘉琪, 宋江萍, 王海平, 邱杨 (2011) 黄瓜果肉色的遗传分析. *植物遗传资源学报*, 12, 216–222.]
- Shen D, Fang ZY, Qi CZ, Zhao JY, Song JP, Li QH, Li XX (2009a) Genetic diversity analyses of *Cucumis sativus* L. var. *xishuangbannanensis* population based on SSR markers. *Acta Horticulturae Sinica*, 36, 1457–1464. (in Chinese with English abstract) [沈镛, 方智远, 戚春章, 赵金艳, 宋江萍, 李全辉, 李锡香 (2009a) 西双版纳黄瓜群体遗传多样性的SSR分析. *园艺学报*, 36, 1457–1464.]
- Shen D, Li XX, Fang ZY, Jin S, Liu FW (2009b) Analysis on the nutrition components in the fruits of *Cucumis sativus* L. var. *xishuangbannanensis* during maturation. *Journal of Plant Genetic Resources*, 10, 594–598. (in Chinese with English abstract) [沈镛, 李锡香, 方智远, 靳松, 刘发万 (2009b) 不同类型西双版纳黄瓜果实成熟期营养成分分析. *植物遗传资源学报*, 10, 594–598.]
- Shen D, Li XX, Fang ZY, Qi CZ, Song JP, Wang HP, Qiu Y (2010) Preliminary study on morphological identification and phylogenetic relationship of *Cucumis sativus* L. var. *xishuangbannanensis* germplasm. *China Vegetables*, 1(2), 21–27. (in Chinese with English abstract) [沈镛, 李锡香, 方智远, 戚春章, 宋江萍, 王海平, 邱杨 (2010) 西双版纳黄瓜种质资源形态鉴定和亲缘关系的初步研究. *中国蔬菜*, 1(2), 21–27.]
- Shen SC, Xu GF, Li DY, Clements DR, Zhang FD, Jin GM, Wu JY, Wei PF, Lin S, Xue DY (2017) Agrobiodiversity and *in situ* conservation in ethnic minority communities of Xishuangbanna in Yunnan Province, Southwest China. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13, 1–15.
- Simon P, Navazio J (1997) Early Orange Mass 400, Early Orange Mass 402, and Late Orange Mass 404: High-carotene cucumber germplasm. *HortScience*, 32, 144–145.
- Soleri D, Smith SE (1995) Morphological and phenological comparisons of two hopi maize varieties conserved *in situ* and *ex situ*. *Economic Botany*, 49, 56–77.
- Sponenberg DP (2014) Genetic resources and their conservation. In: *The Genetics of the Horse* (eds Bowling AT, Ruvinsky A), pp. 392–393. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire.
- Wang HP, Li XX, Song JP (2018) Vegetable genetic resources in China. *Horticultural Plant Journal*, 4, 83–88.
- Wood D, Lenné JM (1997) The conservation of agrobiodiversity on-farm: Questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation*, 6, 109–129.
- Xu HG, Wang SQ, Xue DY (1999) Biodiversity conservation in China: Legislation, plans and measures. *Biodiversity and Conservation*, 8, 819–837.
- Zeven AC (1998) Landraces: A review of definitions and classifications. *Euphytica*, 104, 127–139.
- Zhang WW, He HL, Guan Y, Du H, Yuan LH, Li Z, Yao DQ, Pan JS, Cai R (2010) Identification and mapping of molecular markers linked to the tuberculate fruit gene in the cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 120, 645–654.

(责任编辑: 薛达元 责任编辑: 黄祥忠)