

利用‘伏地尖’辣椒选育的骨干亲本与品种的系谱分析

王利群¹, 戴雄泽², 马艳青², 李雪峰², 张竹青², 陈文超², 欧立军², 邹学校^{1,2,*}

(¹湖南省农业科学院, 长沙 410125; ²湖南省蔬菜研究所, 长沙 410125)

摘要: 阐述了湖南优异地方辣椒品种资源‘伏地尖’的挖掘、评价及其衍生骨干亲本‘5901’的选育过程和主要特征特性, 并查阅相关文献资料, 对利用‘5901’和衍生亲本选育的品种和推广应用进行分析。结果显示, 该地方品种和骨干亲本材料具极早熟、耐低温弱光、前期产量高、配合力及制种产量高等特性。中国 1988—2014 年直接或间接利用‘5901’选育并在全国大面积推广应用的辣椒品种共 31 个。绘制了辣椒骨干亲本‘5901’系谱图, 为辣椒骨干亲本的创制及利用提供参考。

关键词: 辣椒; 骨干亲本; 系谱分析

中图分类号: S 641.3

文献标志码: A

文章编号: 0513-353X (2015) 11-2267-11

Pedigree Analysis of Bred Backbone Parents and Variety Using by ‘Fudijian’ Pepper

WANG Li-qun¹, DAI Xiong-ze², MA Yan-qing², LI Xue-feng², ZHANG Zhu-qing², CHEN Wen-chao², OU Li-jun², and ZOU Xue-xiao^{1,2,*}

(¹Hunan Academy of Agricultural Sciences, Changsha 410125, China; ²Hunan Vegetable Research Institute, Changsha 410125, China)

Abstract: The finding and evaluation of excellent local pepper variety ‘Fudijian’ in Hunan and main characteristics and selection process of pepper foundation parents ‘5901’ were described. The variety type and application bred by the utilization of ‘5901’ and derivative parents were analyzed through relevant literature. The results showed the excellent local variety and foundation parent have characteristics such as very precocious, resistance to low light, high pre-production, combining ability and seed production. There were 31 pepper varieties bred directly or indirectly by the use of ‘5901’ and applied in large scale during 1988 - 2014 in China. Pedigree of foundation parents ‘5901’ were draw to provide a reference for the creation and utilization of parents.

Key words: pepper; foundation parent; pedigree analysis

辣椒是世界第 3 大蔬菜作物和重要的调味品, 自 20 世纪 70 年代中国开展辣椒育种研究, 选育

收稿日期: 2015 - 10 - 14; **修回日期:** 2015 - 11 - 13

基金项目: 国家农业产业技术体系建设专项资金项目 (CARS-25-A-8)

通信作者 Author for correspondence (E-mail: zouxuexiao428@163.com)

了许多不同生态类型的品种在生产上大面积应用,取得了较好的经济和社会效益。据统计,1978—2012年中国通过国家或省级审定(认定)品种707个(张扬勇等,2013),中国常年种植面积达140万 hm^2 左右。作物育种系谱研究表明,作物育种中广泛存在骨干亲本现象,其在品种选育中发挥了重要作用(刘旭,2009)。通过对辣椒骨干亲本‘5901’的系谱进行分析,对利用其选育品种和栽培利用中的成就进行总结,旨在加强今后对辣椒优良骨干亲本在遗传改良中的利用,为深化其遗传育种研究奠定基础。

1 材料与方法

利用辣椒骨干亲本‘5901’选育出的品种及系谱资料主要来源于1978—2012年公开发表的品种选育报告、国家及各省农作物品种审定委员会公告以及育种单位专家提供的相关资料。参考汤圣祥等(2012)对中国水稻核心骨干亲本的研究和王庆彪等(2013)对中国甘蓝育成品种的系谱分析方法,追踪和分析中国育成并推广的辣椒品种,绘制‘5901’系谱图。既通过国家审(鉴)定又通过省级审(认、鉴)定或登记的品种仅统计1次,记为国家审(鉴)定品种;既申请新品种保护权又通过审(鉴)定的品种,也仅统计1次。审定年份指最早审(鉴、认)定的年份。直接应用于生产是指自交系直接做为商业品种推广利用;直接利用是指直接或选择自交系配制杂交组合;间接利用是指与其它优良材料杂交聚合分离,定向选择自交系配制杂交组合。

2 结果与分析

2.1 辣椒骨干亲本‘5901’的创制

湖南省蔬菜研究所(原湖南省园艺研究所蔬菜室)在全国率先开展辣椒资源收集和评价研究,1957年开始在长沙、湘潭、株洲、衡阳、常德、邵阳等6个城市开展蔬菜品种资源收集工作,收集辣椒资源53份(湖南省农业科学院园艺研究所蔬菜研究室,1979)。1959年对收集的资源进行田间观察和整理,结合地方品种调查,挖掘出了以‘衡阳伏地尖’、‘河西牛角椒’、‘湘潭迟斑椒(湘潭晚)’等为代表的一批优异辣椒地方资源。其中‘衡阳伏地尖’为衡阳郊区早熟露地主栽品种,植株生长势较强,开展度大,植株较矮;早中熟,在湖南早春温度低、光照弱的条件下,前期坐果能力强;耐寒性强。1959—1964年对‘衡阳伏地尖’进行集团(混合)选择,育成‘伏地尖1号’辣椒品种,并在湖南、四川和贵州等省城市近郊推广应用。‘伏地尖1号’除具有原始材料的特征外,熟性变早,果长和果宽增大,整齐度大幅提高。20世纪80年代,湖南省蔬菜研究所提出了早熟辣椒品种自交系的选择标准:极早熟(始花节位8节以下)、早春低温弱光条件下坐果率在60%以上、前期产量占40%以上。

1980年在长沙种植的‘伏地椒1号’中发现了部分植株较群体早熟,坐果集中,果实粗长,基本符合早熟自交系的要求。采用单株选择方法,当年选择单株15个,编号为59-01、59-02、59-03、……59-15。1981年种植15个单株,严格按照自交系的要求,选择出59-01、59-03、59-14等3个株系,并从每个株系群体中选择5个单株,编号为59-01-01、59-01-02、59-01-03、……59-14-05。1982年继续种植15个单株材料,经田间调查和比较,选择表现好的59-01-01、59-01-03和59-03-01等3个株系,每个株系选择3个单株,编号为59-01-01-01、59-01-01-02、59-01-01-03……59-03-01-03。1983年对选择的9个株系进行比较,59-01-01-01和59-01-01-03两个单株群体表现突出,早熟性好、

耐低温弱光、前期产量高, 群体整齐, 混合留种。1984 年对两个株系进行比较, 根据田间考察和数据调查结果对比, 株系 59-01-01-01 表现最突出, 混合留种, 并命名为‘5901’。

自交系‘5901’与‘衡阳伏地尖’和‘伏地尖 1 号’有明显区别: (1) 极早熟, 第一花节位少 1~2 节, 从种植到采收早 10 d 左右; (2) 单株结果数多 30 个左右; (3) 果长和单果质量明显增加 (表 1); (4) 一般配合力高, 与甜椒、尖椒和线椒杂交, 杂交一代具有较大的优势, 选育的‘泡椒’、‘尖椒’和‘线椒’3 种类型品种在生产上大面积推广应用。

表 1 ‘5901’、‘衡阳伏地尖’和‘伏地尖 1 号’的主要特性
Table 1 Main characteristic of 5901, Hengyang Fudijian and Fudijian 1

品种 Variety	株高/cm Height	开展度/cm Expand degree	株形 Plant type	熟性 Maturity	始花节位 First flower node	定植至始收/d Planting to first harvest	叶色 Leaf color	果形 Fruit type	果色 Fruit color	果面特征 Fruit surface characteristics
衡阳伏地尖 Hengyang Fudijian	46.5	53.2	开展 Unfold	早中熟 Early-mid ripening	9~11	58	深绿 Dark green	牛角形 Horn shape	绿 Green	有皱 Wrinkle
伏地尖 1 号 Fudijian 1	42.7	57.4	开展 Unfold	早熟 Early maturity	8~10	52	深绿 Dark green	牛角形 Horn shape	绿 Green	微皱 Slightly wrinkle
5901	43.7	57.6	开展 Unfold	极早熟 Extremely early maturity	7~8	48	深绿 Dark green	牛角形 Horn shape	深绿 Dark green	光亮微皱 Bright and slightly wrinkle

品种 Variety	果长/cm Fruit length	果宽/cm Fruit width	果肉厚/mm Flesh thick	果形指数 Indexes of fruit shape	单果质量/g Fruit mass	单株坐果数 Fruit number per plant	整齐度 Uniformity	辣味 Pungency	耐寒性 Cold tolerance	耐弱光 Low light tolerance
衡阳伏地尖 Hengyang Fudijian	10.3	1.95	1.3	5.79	15.4	30~40	较乱 Irregular	辣 Peppery	强 Strong	强 Strong
伏地尖 1 号 Fudijian 1	11.8	1.96	1.3	6.02	15.8	30~40	一般 Common	辣 Peppery	强 Strong	强 Strong
5901	13.8	2.16	1.8	5.85	17.2	60~70	整齐 Tidiness	辣 Peppery	强 Strong	强 Strong

2.2 骨干亲本‘5901’的利用

2.2.1 直接应用于生产

自交系‘5901’极早熟、低温弱光下坐果能力强、早期产量高, 满足了市场对早熟品种的要求。20 世纪 80 年代中后期‘5901’作为常规种, 以‘伏地尖’商品名在湖南、江西、四川、贵州等省直接在生产中推广应用, 成为城市郊区早熟栽培的牛角椒类型主栽品种。2008 年衡阳市蔬菜研究所利用‘伏地尖’育成辣椒极早熟品种‘湘椒 64 号’(余席茂 等, 2011), 在湖南及邻近省份应用推广。

1993—1994 年针对‘伏地尖’收集全国市场上类似品种和亲本材料 13 份, 1995 年对收集的材料在长沙进行田间观察和评价 (表 2)。不同地方材料在果实大小、颜色方面存在差异, 但‘伏地尖’的主要特征早熟性(开花节位)、耐低温弱光能力、前期产量和植株大小、分枝习性、叶片形状与‘5901’差异不明显。

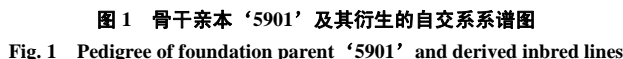
表 2 不同地方‘伏地尖’主要特征特性
Table 2 Main characteristic of Fudijian from different places

品种 Variety	始花节位 First flower node	株高/cm Height	开展度/cm Expand degree	分枝习性 Branch habit	果长/cm Fruit length	果宽/cm Fruit width	前期产量占 总产量/% Early yield/ total yield	耐低温弱光能力 Low temperatyre and weak light tolerance
5901	7~8	43.2	55.4	水平分枝为主 Horizontal branch	13.8	2.18	48.5	强 Strong
长沙伏地尖 Changsha Fudijian	7~8	42.7	54.8	水平分枝为主 Horizontal branch	13.5	2.16	46.4	强 Strong
贵阳伏地尖 Guiyang Fudijian	8	46.2	57.0	水平分枝为主 Horizontal branch	12.4	2.20	47.2	强 Strong
成都伏地尖 Chengdou Fudijian	8	45.8	55.2	水平分枝为主 Horizontal branch	13.2	2.20	47.6	强 Strong
贵州望谟伏地尖 Wangmo Fudijian	8	47.4	55.8	水平分枝为主 Horizontal branch	12.7	2.20	47.9	强 Strong
安徽伏地尖 Anhui Fudijian	8	44.3	52.9	水平分枝为主 Horizontal branch	14.1	2.12	47.8	强 Strong
江西早杂 2 号母本 Female of Jiangxi Zaoza 2	7~8	42.7	54.9	水平分枝为主 Horizontal branch	13.4	2.16	48.3	强 Strong
江西伏 × 甜母本 Female of Fu × Tian	7~8	42.8	55.1	水平分枝为主 Horizontal branch	13.4	2.16	48.0	强 Strong
江西伏 × 广母本 Female of Fu × Guang	7~8	42.5	55.4	水平分枝为主 Horizontal branch	13.4	2.16	48.4	强 Strong
江西伏地尖 Jiangxi Fudijian	8	43.5	53.7	水平分枝为主 Horizontal branch	13.2	2.20	47.4	强 Strong
重庆伏地尖 Chongqing Fudijian	8	42.8	52.4	水平分枝为主 Horizontal branch	12.8	2.18	49.2	强 Strong
株洲伏地尖 Zhuzhou Fudijian	7	42.7	55.6	水平分枝为主 Horizontal branch	13.5	2.16	47.8	强 Strong
湘潭伏地尖 Xiangtan Fudijian	7	42.9	55.4	水平分枝为主 Horizontal branch	13.6	2.20	49.1	强 Strong

2.2.2 直接利用‘5901’选育辣椒品种

由图 1 系谱分析结果可知，除直接利用优良的地方品种资源衡阳伏地尖选育常规品种‘伏地尖 1 号’和‘湘椒 64 号’，其他衍生品种多直接来自骨干亲本‘5901’。如湖南省蔬菜研究所选育的第一代湘研系列辣椒（张继仁和周群初，1990）‘湘研 1 号’、‘湘研 2 号’、‘湘研 4 号’、‘湘研 7 号’和‘湘研 9 号’等，南昌市蔬菜研究所选育的‘早杂 2 号’（徐毅和朱宝连，1988）、‘伏 × 甜’和‘伏 × 广’等，成都市第一农科所选育的‘成椒 3 号’（1989 年通过四川省蔬菜审定，编号：川审 8 号），黑龙江农科院园艺分院选育的‘9808F₁’（张慧，2004）等品种均直接利用‘5901’育成，并在生产上大面积推广应用。

也有很多单位利用‘5901’或‘伏地尖’，采用系谱选择方法选育新自交系，培育新品种。如中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育自交系‘90013-3’，育成‘中椒 10 号’（杨桂梅 等，1998）；福建省三明市农业科学所选育自交系‘M18-1-3-2’，育成‘明椒 3 号’（朱广文，2008）和‘明椒 4 号’（罗英 等，2006）；广东省蔬菜研究所选育自交系‘LW101’，育成‘福康 2 号’（王得元 等，2007）；四川种都种业有限公司选育自交系‘M102x’和‘W149-9’，育成‘川妹子早尖’（四川省农作物品种审定委员会审定编号：2004014）和‘种都 6 号’（四川省农作物品种审定委员会审定编号：2003016）；长沙市蔬菜研究所选育自交系‘F81-1-2’，育成‘湘椒 6 号’（王安乐和朱海泉，2000）。



2.2.3 利用‘5901’创制新的育种材料和选育新品种

从系谱图(图 1)还可看出,骨干亲本‘5901’除衍生生产中大面积推广应用的品种之外,又是新一代亲本的奠基者。各育种单位根据不同目标市场的需求,充分利用‘5901’的优良特性,采用多亲本杂交聚合分离,创制新的育种材料,其骨干亲本均来自‘5901’或‘伏地尖’这一血统。

湖南省蔬菜研究所利用‘5901’与抗病性强、耐贮运性优良的地方品种‘矮杆早’杂交，经过5代定向分离和选择，育成自交系87-1-3-1-2-1，命名为‘9001’。其主要特征表现为早熟，耐低温弱光，早期挂果能力强，抗TMV、疮痂病和炭疽病，耐贮藏运输。在20世纪90年代中后期‘9001’

成为‘湘研’、‘兴蔬’系列辣椒的主要亲本，选育出‘湘研 11 号’（邹学校 等，1998）、‘湘研 12 号’、‘湘研 19 号’、‘兴蔬 301’、‘博辣 1 号’、‘博辣红丰’等新品种。

江苏省农业科学院蔬菜研究所利用‘5901’为父本与河南小羊角杂交，采用聚合分离、定向选择，选育自交系‘93018’，育成新品种‘江蔬 2 号’（王述彬 等，2004）；贵州省农业科学院园艺研究所、西北农林科技大学、甘肃省平凉市农业科学研究所等利用‘5901’为母本，分别与赤水早椒、英国抗疫病辣椒和黑龙江小辣椒杂交，选育自交系‘Y20’、‘9713-5-6-5-9-3-1’和‘9799’，育成‘黔椒 2 号’（胡明文 等，2007）、‘农城椒 3 号’（巩振辉 等，2008）、‘平椒 1 号’（李广学 等，2008）和‘平椒 2 号’（李广学 等，2006）4 个新品种；贵州力合农业科技有限公司利用‘5901’与望都辣椒正、反交，选育自交系‘韩 A211’、‘108A’，育成‘香辣 3 号’（贵州省农作物审定编号：黔审椒 2012004 号）和‘香辣 4 号’（贵州省农作物审定编号：黔审椒 2013003 号）。

2.3 ‘5901’成为辣椒骨干亲本原因分析

将利用‘5901’及创制的育种材料选育的新品种列于表 3。‘5901’成为辣椒骨干亲本有以下 4 个方面的原因：① 生态适应性强。具备‘5901’血统的杂交一代适应性强，在中国各地都可栽培。这主要是经过湖南早春低温弱光、夏季高温高湿、秋季高温干旱条件下长期自然选择，使其原始材料‘伏地尖’具备了适应不同气候条件特性的结果。② 早熟、低温弱光下坐果能力强等主要特性稳定，遗传力高。其衍生的 31 个品种均具有上述特性，说明这些极早熟自交系的特征特性遗传力高。③ 配合力高，杂种优势强。全国利用‘5901’选育了粗牛角椒、长牛角椒和羊角椒等不同类型品种。自 20 世纪 80 年代利用‘5901’选育代表性品种‘湘研 1 号’以来，中国辣椒育种单位 30 多年来一直在直接或间接利用‘5901’，包括最新利用‘5901’育成的品种‘明椒 3 号’、‘明椒 4 号’、‘香辣 3 号’和‘香辣 4 号’。据不完全统计，利用‘5901’作亲本共育成辣椒品种 46 个。说明‘5901’配合力高，杂种优势明显。④ 生产杂交种子产量高。研究发现‘5901’杂交授粉亲和力高，制种产量稳定（邹学校 等，1993；戴雄泽和马艳青，2000）。长期的生产表明，该自交系果实 2~3 心室，棒状胎座，单果种子数一般在 100 粒左右；亲和力高，杂交授粉后，坐果率高；单株结果数多，一般能达 50 个果；抗病抗逆性和适应能力强，产量稳定，一般杂交制种产量在 600~825 kg·hm⁻²。

表 3 利用‘5901’及创制的育种材料选育的新品种
Table 3 New varieties derived from ‘5901’ and its inbred lines

育成单位 Cultivation units	品种名 Variety	审定年份 Approve year	类型 Type	主要性状 Main character	用途 Application	应用范围 Application range
湖南省蔬菜研究所 Vegetable Institution of Hunan Academy of Agricultural Science	湘研 1 号 Xiangyan 1	1989	粗牛角 Horn shape	极早熟，早期挂果力强，耐寒、耐湿，抗病，微辣 Extremely early maturity, good fruit setting of early stage, strong ability of low temperature and wet tolerance, disease resistance, soft peppery	鲜食 Fresh food	湖南、湖北、四川、江西、广西、云南、安徽、陕西、甘肃等 Hunan, Hubei, Sichuan, Jiangxi, Guangxi, Yunnan, Anhui, Shanxi, Gansu et al.
	湘研 2 号 Xiangyan 2	1994	粗牛角 Horn shape	早熟，结果期长，耐寒，耐热，抗病，微辣 Early maturity, long fruit bearing time, strong ability of low temperature and heat tolerance, disease resistance, soft peppery	鲜食 Fresh food	湖南、湖北、广西、四川、江西等 Hunan, Hubei, Guangxi, Sichuan, Jiangxi et al.
	湘研 4 号 Xiangyan 4	1992	羊角 Sheep horn	极早熟，耐寒，早期挂果多，抗病，辣 Extremely early maturity, strong ability of low temperature tolerance, good fruit setting of early stage, disease resistance, peppery	鲜食 Fresh food	中国南、北各地嗜辣地区栽培 The area of thermophilic peppery in China

王利群, 戴雄泽, 马艳青, 李雪峰, 张竹青, 陈文超, 欧立军, 邹学校.
利用‘伏地尖’辣椒选育的骨干亲本与品种的系谱分析.
园艺学报, 2015, 42 (11): 2267 - 2277.

2273

续表 3

育成单位 Cultivation units	品种名 Variety	审定年份 Approve year	类型 Type	主要性状 Main character	用途 Application	应用范围 Application range
湖南省蔬菜研究所 Vegetable Institution of Hunan Academy of Agricultural Science	湘研 7 号 Xiangyan 7	1994*	粗牛角 Horn shape	早熟, 耐寒, 抗病, 丰产, 风味佳, 微辣或不辣 Early maturity, strong ability of low temperature tolerance, disease resistance, high yield, goog flavor, soft peppery or little peppery	鲜食 Fresh food	食用甜椒地区早熟栽培 Early maturing culture in the area of eating sweet pepper
	湘研 9 号 Xiangyan 9	1992	长牛角 Long horn shape	早熟, 耐寒, 丰产, 抗病性强, 辣 Early maturity, strong ability of low temperature tolerance, disease resistance, peppery	鲜食 Fresh food	海南、广东、广西、滇南、黔南、川南等 Hainan, Guangdong, Guangxi, Southern of Yunnan, Southern of Guizhou, Southern of Sichuan et al.
	湘研 11 号 Xiangyan 11	1998	粗牛角 Horn shape	极早熟, 早期产量高, 耐寒性强, 微辣 Extremely early maturity, high yield of early stage, strong ability of low temperature tolerance, soft peppery	鲜食 Fresh food	中国多数地区早熟栽培 Early maturing culture in the most area of China
	湘研 12 号 Xiangyan 12	1998	粗牛角 Horn shape	早熟, 耐湿, 耐热, 耐肥, 丰产, 微辣 Early maturity, strong ability of low temperature, heat and fertilizer tolerance, soft peppery	鲜食 Fresh food	长江流域秋延后栽培, 海南, 两广 Delayed culture of Autumn in the Yangtze River Basin, Hainan, Guangdong, Guangxi
	湘研 19 号 Xiangyan 19	1999	长牛角 Long horn shape	早熟, 前期坐果多, 耐寒, 适应性强, 抗病性强, 辣 Early maturity, good fruit setting of early stage, strong ability of low temperature tolerance, strong suitability, disease resistance, peppery	鲜食 Fresh food	湖南、广东、广西、云南、贵州、四川等 Hunan, Gongdong, Guangxi, Yuannan, Guizhou, Sichuan et al.
	兴蔬 301 Xingshu 301	2003*	羊角 Sheep horn	早熟, 耐热, 高产, 抗病, 辣 Early maturity, strong ability of heat tolerance, high yield, disease resistance, peppery	鲜食或加工 Fresh food or processing	湖南、四川、江西等地早熟栽培 Early maturing culture in the area of Hunan, Sichuan and Jiangxi
	博辣 1 号 Bola 1	2002	羊角 Sheep horn	早熟, 耐寒性强, 坐果集中, 辛辣 Early maturity, strong ability of low temperature tolerance, concentrated fruit setting, pungency	鲜食或干制 Fresh food or dried product	嗜辣地区早熟栽培或远郊干制、酱制加工栽培 Early maturing culture in the area of thermophilic peppery, culture in the area to dried product or salting catsup
贵州省农业科学院 园艺研究所 Guizhou Province Horticulture Research Institute	黔椒 2 号 Qianjiao 2	2005*	粗牛角 Horn shape	早熟, 早期产量高, 味辣 Early maturity, high yield of early stage, peppery	鲜食 Fresh food	贵州 Guizhou
	农城椒 3 号 Nongcheng jiao 3	2007	羊角 Sheep horn	早熟, 适应性强, 高抗病, 耐涝、耐热, 不早衰, 辣 Early maturity, strong suitability, disease resistance, strong ability of heat and waterlogging tolerance, premature senescence resistanc, peppery	鲜食 Fresh food	北方辣椒产区 Pepper producing areas in North
	香辣 3 号 Xiangla 3	2012	长羊角 Long sheep horn	早熟, 耐湿, 抗性强, 适应性广, 产量高, 辣 Early maturity, strong ability of wet tolerance, strong resistance, strong suitability, high yield, peppery	鲜食或干制 Fresh food or dried product	适宜基地型地区做外运辣椒 Outward transport areas
贵州力合农业科技 有限公司 Guizhou Lihe Agricultural Science and Technology Co., Ltd.	香辣 4 号 Xiangla 4	2013	长羊角 Long sheep horn	早熟, 坐果集中, 抗病性好, 辣 Early maturity, concentrated fruit setting, disease resistance, peppery	鲜食 Fresh food	贵州 Guizhou

续表 3

育成单位 Cultivation units	品种名 Variety	审定年份 Approve year	类型 Type	主要性状 Main character	用途 Application	应用范围 Application range
平凉市农业科学研究所 Pingliang Institute of Agricultural science	平椒 1 号 Pingjiao 1	2003	粗牛角 Horn shape	早熟, 抗冻, 耐寒, 耐热,, 产量高, 微辣 Early maturity, strong ability of low temperature and heat tolerance, high yield, soft peppery	鲜食 Fresh food	西北地区及山西、四川等省区 大棚及露地栽培 Greenhouses and open field cultivation in Northwest, Shanxi and Sichuan
	平椒 2 号 Pingjiao 2	2003*	粗牛角 Horn shape	早熟, 抗冻, 耐寒, 耐热, 产量高, 适 应性强, 微辣 Early maturity, strong ability of low temperature and heat tolerance, high yield, strong suitability, soft peppery	鲜食 Fresh food	适用于春大棚和露地栽培 Greenhouses in Spring and open field cultivation
江苏省农业科学院蔬菜 研究所 Vegetable Institution of Jiangsu Academy of Agricultural Science	江蔬 2 号 Jiangshu 2	2002	粗牛角 Horn shape	早中熟, 结果性好, 商品率高, 抗病, 耐贮藏, 微辣 Early-mid ripening, good fruit setting, strong ability of storage and transportation tolerance, high commodity rate, disease resistance, soft peppery	鲜食 Fresh food	江苏、安徽、山东、河南、四 川、重庆、广东、广西、海南 等 Jiangsu, Anhui, Shandong, Henan, Sichuan, Guangdong, Guangxi, Hainan et al.
衡阳市蔬菜研究所 Vegetable Institution of Hengyang	湘椒 64 号 Xiangjiao 64	2008	羊角 Sheep horn	极早熟, 前期坐果力强, 抗病性好, 辣 setting of early stage, disease resistance, peppery	鲜食 Fresh food	长江流域 The Yangtze River Basin
南昌市蔬菜研究所 Vegetable Institution of Nanchang	早杂 2 号 Zaoza 2	1990	粗牛角 Horn shape	早熟, 抗病力强, 商品性好, 丰产, 微 辣 Early maturity, disease resistance, good merchandise, high yield, peppery, soft peppery	鲜食 Fresh food	江西、广东、广西、四川等 Jiangxi, Guangdong, Guangxi, Sichuan et al.
	伏 × 甜 Fu × Tian	1992*	粗牛角 Horn shape	早熟, 抗病、丰产, 微辣 Early maturity, disease resistance, high yield, soft peppery	鲜食 Fresh food	江西、广东、广西、四川等 Jiangxi, Guangdong, Guangxi, Sichuan et al.
	伏 × 广 Fu × Guang	1992*	长牛角 Long horn shape	早熟、抗病、适宜性强, 产量高, 辣 Early maturity, disease resistance, strong suitability, high yield, peppery	鲜食 Fresh food	江西、广东、广西、四川等 Jiangxi, Guangdong, Guangxi, Sichuan et al.
成都市第一农科所 First Chengdu Institute of Agricultural Science	成椒 3 号 Chengjiao 3	1989	羊角 Sheep horn	早中熟, 产量高, 耐寒, 耐湿, 耐热、 辣 Early-mid ripening, high yield, strong ability of low temperature, heat and wet tolerance, peppery	鲜食或加工 Fresh food or processing	四川、重庆等 Sichuan, Chongqing et al.
黑龙江省农业科学院园 艺分院 Horticulture Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Science	9808F ₁	2003	粗牛角 Horn shape	早熟, 抗病, 抗逆, 丰产, 微辣 Early maturity, disease resistance and stress tolerance, high yield, soft peppery	鲜食 Fresh food	辽宁、吉林、黑龙江 Liaoning, Jilin, Heilongjiang
中国农业科学院蔬菜花 卉研究所 Institutes of Vegetables and Flowers CAAS	中椒 10 号 Zhongjiao 10	1996	长牛角 Long horn shape	早熟, 多抗, 丰产, 耐弱光, 辣 Early maturity, multi-resistance, high yield, strong ability of weak light tolerance, peppery	鲜食 Fresh food	北京、天津、河北、海南、 广东、广西等 Beijing, Tianjin, Hebei, Hainan, Guangdong, Guangxi et al.
广东省农业科学院蔬菜 研究所 Vegetable Institution of Guangdong Academy of Agricultural Science	福康 2 号 Fukang 2	2005	牛角 Horn shape	早中熟, 抗疫病, 耐热, 耐旱, 耐寒性 中等, 辣 Early-mid ripening, resistant to blight, strong ability of heat and drought tolerance, middle ability of low temperature tolerance, peppery	鲜食 Fresh food	广东、广西等 Guangdong, Guangxi et al.
四川种都种业有限公 司 Sichun Zhongdou Seeds Co., Ltd.	川妹子早尖 Chuanmeizi Zaojian	2004	羊角 Sheep horn	早熟, 耐弱光, 抗病毒病和疫病, 辣 Early maturity, strong ability of light tolerance, resistant to virus disease and blight, peppery	鲜食 Fresh food	四川及相似生态区域 Sichuan and similar ecological zones
	种都 6 号 Zhongdou 6	2003	羊角 Sheep horn	早熟, 丰产, 抗病, 耐储运, 抗早衰, 辣 Early maturity, high yield, disease resistance, strong ability of storage and transportation tolerance, premature senescence resistance, peppery	鲜食 Fresh food	四川 Sichuan

续表 3

育成单位 Cultivation units	品种名 Variety	审定年份 Approve year	类型 Type	主要性状 Main character	用途 Application	应用范围 Application range
长沙市蔬菜研究所 Vegetable Institution of Changsha	湘椒 6 号 Xiangjiao 6	1994	粗牛角 Horn shape	早熟, 耐寒, 耐湿, 早期产量高, 微辣 Early maturity, strong ability of low temperature and wet tolerance, high yield of early stage, soft peppery	鲜食 Fresh food	湖南、河南、安徽、辽宁、甘 肃等省及相似生态区 Hunan, Henan, Anhui, Liaoning, Gansu and similar ecological zones
福建省三明市农业科学 研究所 Sanming Academy of Agricultural Science	明椒 3 号 Mingjiao 3	2007	羊角 Sheep horn	早熟, 耐低温弱光, 前期坐果好, 商品 性好, 辣 Early maturity, strong ability of low temperature and weak light tolerance, good fruit setting of early stage, good merchandise, peppery	鲜食 Fresh food	华东南、长江流域 Southeastern China, the Yangtze River Basin
	明椒 4 号 Mingjiao 4	2007	粗牛角 Horn shape	早熟, 耐低温弱光, 丰产, 品质较好, 鲜食 微辣 Early maturity, strong ability of low temperature and weak light tolerance, high yield, better quality, soft peppery	鲜食 Fresh food	华东南、长江流域 Southeastern China, the Yangtze River Basin

注: * 表示未通过省级审定, 但在生产上直接应用。
Note: * represent on the production of direct application but not through the provincial approval.

3 讨论

3.1 骨干亲本的选择与研究

杂种优势利用仍是全世界主要的育种技术, 杂交育种成败的关键是亲本材料的选择, 而关键种质的发现、创造和利用, 是育种工作取得突破的基础。通过对优异辣椒地方品种资源‘伏地尖’的挖掘, 栽培利用和遗传改良, 选育出骨干亲本‘9501’, 并培育出一系列辣椒新品种, 在中国辣椒产业发展中发挥了重要作用。甘蓝育成品种系谱研究(王庆彪 等, 2013)表明, 骨干亲本‘北京早熟 01-20’和‘黑叶小平头 21-3’得益于原始材料和自身优异性状。刘旭(2009)认为骨干亲本除本身具备优良性状外, 还应配合力高。目前中国辣椒育种者都通过杂交聚合分离, 创制新的育种材料, 也选育了大量的新品种, 但形成新的骨干亲本少。究其原因: ① 由于辣椒目标市场细化, 对产品的多样性要求增加, 育种者过度关注商品的外观性状, 多数品种使用寿命短, 推广范围窄。② 创制材料脱离了优良的原始材料, 多数材料从市场上表现较好的品种中分离, 选择的自交系商品性好, 但适应性和稳定性差。因此要加强中国蔬菜地方资源的保护与研究, 挖掘优异的地方资源或与其他材料杂交聚合分离, 从重要性状的遗传力高、配合力高和制种单产高等方面进行选择, 创制骨干亲本。

生物技术与传统育种方法相结合将是未来育种的方向, 可以利用辣椒基因组测序结果研究辣椒骨干亲本、姊妹系和衍生系的基因信息, 挖掘骨干亲本重要农艺性状基因, 从分子水平上阐明骨干亲本的遗传构成和利用效应, 从而提高作物育种工作中亲本选配的准确性和效率。小麦(李小军 等, 2009)、玉米(黎裕和王天宇, 2010)、水稻(刘怀年 等, 2011)、大豆(熊冬金 等, 2008)等作物的重要骨干亲本已经有了深入研究, 蔬菜作物可以借鉴开展亲本配合力和重要农艺性状表达之间的内在关联, 以期更明确指导育种实践。

3.2 辣椒亲本系谱研究

通过对辣椒骨干亲本‘5901’的特点和选育品种系谱进行分析, 发现直接或间接利用‘5901’选育的早熟辣椒适应性广, 在全国推广面积大, 说明骨干亲本在育种中发挥了极其重要的作用。庄巧生(2003)在研究小麦系谱后认为骨干亲本是指那些在杂交育种中起着骨干作用、衍生的推广品

种数目较多、对生产贡献较大的育种材料。蔬菜作物甘蓝系谱研究结果表明（王庆彪 等，2013），骨干亲本在作物育种进程中起了决定作用。相对水稻、玉米等大田作物系谱研究而言，蔬菜骨干亲本研究非常落后，很多育种单位由于种种原因，在品种选育报告或公开发表论文中亲本使用代号，来源不明，给系谱分析带来了很大的困难。‘5901’是中国利用最多、使用时间最长的辣椒亲本，育种单位都拥有该材料，并直接或间接利用选育辣椒新品种。据作者对国内选育品种的观察鉴定，除已确定的 46 个品种外，还有大量品种可能含有‘5901’的血统。王庆彪等（2013）在分析甘蓝系谱时也遇到同样的问题。系谱分析是一个很重要的基础性工作，其目的是找出亲本选配的规律和确定骨干亲本，为今后的育种提供参考。希望蔬菜作物育种与大田作物一样，在公开报道品种时尽量提供亲本的来源，方便今后的系谱研究，也是对育种者知识产权的尊重和认可。

References

- Dai Xiong-ze, Ma Yan-qing. 2000. Factors influencing pollination efficiency of pepper seed in large scale production and its relative analysis. *Journal of Hunan Agricultural University: Natural Sciences*, 26 (10): 355 - 357. (in Chinese)
- 戴雄泽, 马艳青. 2000. 影响辣椒规模制种授粉效率的因素及其相关性分析. *湖南农业大学学报: 自然科学版*, 26 (10): 355 - 357.
- Gong Zhen-hui, Huang Wei, Li Da-wei, Zhang Bing-kui, Lu Ming-hui, Chen Ru-gang. 2008. A new pepper cultivar 'Nongchangjiao 3'. *Acta Horticulturae Sinica*, 35 (4): 621. (in Chinese)
- 巩振辉, 黄 玮, 李大伟, 张秉奎, 逯明辉, 陈儒钢. 2008. 辣椒新品种‘农城椒 3 号’的选育. *园艺学报*, 35 (4): 621.
- Hu Ming-wen, Yuan Yuan-guo, Li Ying, Hu Guang-ping. 2007. Breeding of new pepper variety 'Qianjiao No. 2'. *Crop Research*, (3): 387 - 389. (in Chinese)
- 胡明文, 袁远国, 李 英, 胡光萍. 2007. 辣椒新品种黔椒 2 号的选育. *作物研究*, (3): 387 - 389.
- Institute of Horticulture, Hunan Academy of Agricultural Sciences. 1979. A preliminary study on the pepper germplasm resources of Hunan. *Hunan Agricultural Science and Technology*, (3): 25 - 30. (in Chinese)
- 湖南省农科院园艺所蔬菜研究室. 1979. 湖南辣椒品种资源的初步研究. *湖南农业科技*, (3): 25 - 30.
- Li Guang-xue, He Zhi-lan, Zhou Suo-kui, He Zhi-cheng, Yang Hua, Li Xu-rong. 2008. Breeding of new pepper variety 'Pingjiao No.1'. *China Agricultural Information*, (9): 26 - 27. (in Chinese)
- 李广学, 何志兰, 周锁奎, 何志成, 杨 华, 李续荣. 2008. 辣椒新品种平椒 1 号的选育. *中国农业信息*, (9): 26 - 27.
- Li Guang-xue, He Zhi-lan, Zhou Suo-kui, He Zhi-cheng, Yang Hua, Li Xu-rong. 2006. Breeding of new pepper variety 'Pingjiao No.2'. *China Seed Industry*, (12): 54. (in Chinese)
- 李广学, 何志兰, 周锁奎, 何志成, 杨 华, 李续荣. 2006. 辣椒新品种平椒 2 号的选育. *中国种业*, (12): 54.
- Li Xiao-jun, Xu Xin, Liu Wei-hua, Li Xiu-quan, Li Li-hui. 2009. Genetic diversity of the founder parent *Orofen* and its progenies revealed by SSR markers. *Scientia Agricultura Sinica*, 42 (10): 3397 - 3404. (in Chinese)
- 李小军, 徐 鑫, 刘伟华, 李秀全, 李立会. 2009. 利用 SSR 标记探讨骨干亲本欧柔在衍生品种的遗传. *中国农业科学*, 42 (10): 3397 - 3404.
- Li Yu, Wang Tian-yu. 2010. Germplasm base of baize breeding in China and formation of foundation parents. *Journal of Maize Sciences*, 18 (5): 11 - 18. (in Chinese)
- 黎 裕, 王天宇. 2010. 我国玉米育种种质基础与骨干亲本的形成. *玉米科学*, 18 (5): 11 - 18.
- Liu Huai-nian, Wang Shi-quan, Deng Qi-ming, Li Shuang-cheng, Zheng Ai-ping, Wang Ling-xia, Chen Chun-xia, Liang Yue-yang, Xie Pei, Li Ping. 2011. Analysis of key genome regions related yield characters of Shuhui 527, an elite rice backbone parent. *Journal of Agricultural Biotechnology*, 19 (3): 393 - 406. (in Chinese)
- 刘怀年, 王世全, 邓其明, 李双成, 郑爱萍, 王玲霞, 陈春霞, 梁越洋, 谢 培, 李 平. 2011. 水稻骨干亲本蜀恢 527 产量相关性状关键区段分析. *农业生物技术学报*, 19 (3): 393 - 406.
- Liu Xu. 2009. Evaluation of application value of wheat germplasm resources in China. *Appraisal Journal of China*, (3): 26 - 30. (in Chinese)
- 刘 旭. 2009. 我国小麦种质资源价值的分析. *中国资产评估*, (3): 26 - 30.
- Luo Ying, Zeng Shao-gui, Hua Shu-mei, Zhong Jin-xian. 2006. Breeding of the new hot pepper variety Mingjiao No. 4. *Journal Changjiang*

- Vegetables, (3): 46 - 47. (in Chinese)
- 罗 英, 曾绍贵, 华树妹, 钟金仙. 2006. 辣椒新品种明椒四号的选育. 长江蔬菜, (3): 46 - 47.
- Tang Sheng-xiang, Wang Xiu-dong, Liu Xu. 2012. Study on the renewed tendency and key backbone-parents of inbred rice varieties (*O. sativa* L.) in China. *Scientia Agricultura Sinica*, 45 (8): 1455 - 1464. (in Chinese)
- 汤圣祥, 王秀东, 刘 旭. 2012. 中国常规水稻品种的更替趋势和核心骨干亲本研究. 中国农业科学, 45 (8): 1455 - 1464.
- Wang An-le, Zhu Hai-quan. 2000. Breeding of new pepper variety ‘Xiangjiao No.6’. *Journal Changjiang Vegetables*, (12): 41 - 42. (in Chinese)
- 王安乐, 朱海泉. 2000. 辣椒新品种湘椒 6 号的选育. 长江蔬菜, (12): 41 - 42
- Wang De-yuan, Li Ying, Wang Heng-ming. 2007. Breeding of pepper variety Fukang No.2 of the early-medium maturity and resistant to *Phytophthora capsici*. *Guangdong Agricultural Sciences*, (1): 23 - 24. (in Chinese)
- 王得元, 李 颖, 王恒明. 2007. 早中熟、抗疫病辣椒新品种福康 2 号的选育. 广东农业科学, (1): 23 - 24.
- Wang Qing-biao, Fang Zhi-yuan, Yang Li-mei, Zhuang Mu, Zhang Yang-yong, Liu Yu-mei, Sun Pei-tian, Lü Hong-hao. 2013. Survey and pedigree analysis of cabbage varieties released in China. *Acta Horticulturae Sinica*, 40 (5): 869 - 886. (in Chinese)
- 王庆彪, 方智远, 杨丽梅, 庄 木, 张扬勇, 刘玉梅, 孙培田, 吕红豪. 2013. 中国甘蓝育成品种系谱分析. 园艺学报, 40 (5): 869 - 886.
- Wang Shu-bin, Liu Jin-bin, Pan Bao-gui. 2004. A new pepper F₁ hybrid - ‘Jiangshu No.2’. *China Vegables*, (2): 18 - 19. (in Chinese)
- 王述彬, 刘金斌, 潘宝贵. 2004. 江蔬 2 号辣椒品种的选育. 中国蔬菜, (2): 18 - 19.
- Xiong Dong-jin, Zhao Tuan-jie, Gai Jun-yi. 2008. Parental analysis of soybean cultivars released in China. *Scientia Agricultura Sinica*, 41 (9): 2589 - 2598. (in Chinese)
- 熊冬金, 赵团结, 盖钧镒. 2008. 中国大豆育成品种亲本分析. 中国农业科学, 41 (9): 2589 - 2598.
- Xu Yi, Zhu Bao-lian. 1998. Breeding of a early maturity and high yield variety - ‘Zaoza No.2’. *Journal Changjiang Vegetables*, (5): 32 - 33. (in Chinese)
- 徐 毅, 朱宝连. 1988. 早熟高产辣椒—早杂 2 号. 长江蔬菜, (5): 32 - 33.
- Yang Gui-mei, Zhang Bao-xi, Guo Jia-zhen, Huang San-wen, Du Mei-zhen. 1998. Breeding of sweet-hot pepper F₁ hybrid ‘Zhongjiao No.10’. *China Vegables*, (5): 27 - 29. (in Chinese)
- 杨桂梅, 张宝玺, 郭家珍, 黄三文, 堵玫珍. 1998. 中椒 10 号的选育. 中国蔬菜, (5): 27 - 29
- Yu Xi-mao, Kuang Bi-feng, Xiao Chang-hua, Deng Xian-chao, Xiang Zhuo-ying, Ouyang Feng. 2011. Breeding of a early maturity hot pepper variety - ‘Xianjiao 64’. *Journal of China Capsicum*, (1): 9 - 10. (in Chinese)
- 余席茂, 旷碧峰, 肖昌华, 邓先朝, 向卓英, 欧阳丰. 2011. 极早熟辣椒新品种湘椒 64 号的选育. 辣椒杂志, (1): 9 - 10.
- Zhang Hui. 2004. Breeding of a excellent and early maturity pepper hybrid ‘9808F₁’. *Northern Horticulture*, (3): 58 - 59. (in Chinese)
- 张 慧. 2004. 早熟优质、辣椒杂优新品系 9808F₁ 的选育. 北方园艺, (3): 58 - 59.
- Zhang Ji-ren, Zhou Qun-chu. 1990. Breeding of a new hot pepper variety- ‘Xiangyan No.1’. *China Vegables*, (6): 5 - 8. (in Chinese)
- 张继仁, 周群初. 1990. 湘研一号辣椒的选育. 中国蔬菜, (6): 5 - 8.
- Zhang Yang-yong, Fang Zhi-yuan, Liu Ze-zhou, Yu Hai-long. 2013. Varieties overview of Chinese vegetables. *China Vegables*, (23): 1 - 4. (in Chinese)
- 张扬勇, 方智远, 刘泽洲, 于海龙. 2013. 中国蔬菜育成品种概况. 中国蔬菜, (23): 1 - 4.
- Zhu Guang-wen. 2008. Breeding of hot pepper F₁ hybrid Mingjiao No.3. *Shanghai Vegetables*, (1): 25. (in Chinese)
- 朱广文. 2008. 早熟丰产辣椒新品种明椒 3 号. 上海蔬菜, (1): 25.
- Zhuang Qiao-sheng. 2003. Improvement and pedigree of China wheat varieties. Beijing: China Agriculture Press. (in Chinese)
- 庄巧生. 2003. 中国小麦品种改良及系谱分析. 北京: 中国农业出版社.
- Zou Xue-xiao, Zhou Qun-chu, Dai Xiong-ze, Li Xue-feng, Ma Yan-qing. 1998. Breeding of new pepper variety ‘Xiangyan No.11’. *Journal Changjiang Vegetables*, (11): 30 - 31. (in Chinese)
- 邹学校, 周群初, 戴雄泽, 李雪峰, 马艳青. 1998. 湘研十一号辣椒的选育. 长江蔬菜, (11): 30 - 31.
- Zou Xue-xiao, Zhou Qun-chu, Zhang Ji-ren. 1993. Analysis of correlation and path of seeds yield characters of pepper. *Hunan Agricultural Sciences*, (3): 30 - 31, 34. (in Chinese)
- 邹学校, 周群初, 张继仁. 1993. 伏地尖辣椒种子产量构成性状的相关和通径分析. 湖南农业科学, (3): 30 - 31, 34.