

我国韭菜资源研究现状和种质创新研究建议

张明¹, 吕爱琴¹, 陈中府¹, 李纪军¹, 马培芳¹, 李锡香², 王海平²

(¹平顶山市农业科学院, 平顶山 467001; ²中国农业科学院蔬菜花卉所, 北京 100081)

摘要:韭菜是我国重要的葱蒜类蔬菜之一, 在人们的膳食中起到重要作用。韭菜种质资源的收集、鉴定和创新研究取得一定成效, 但是和大宗蔬菜同类研究比较相对落后。本文从韭菜种质资源研究、种质创新和新品种选育方面, 综述了韭菜种质创新研究进展和存在问题, 并提出了优化韭菜种质创新研究的对策。

关键词:韭菜; 种质创新; 现状; 对策

The Current Situation and Strategies of Chive Germplasm Development Research in China

ZHANG Ming¹, LV Ai-qin¹, CHEN Zhong-fu¹, LI Ji-jun¹, MA Pei-fang¹, LI Xi-xiang², WANG Hai-ping²

(¹Pingdingshan Agricultural Science Research Institute, Pingdingshan 467001;

²The Institute of Vegetable and Flowers Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: Chive is one of the most favorite allium vegetable in China. With the development of people's living standard, species of Chinese Chive varieties is put forward higher request, breeding new varieties of leek gradually attention. Research achievements of germplasm development and existing problems of Chinese chive germplasm are reviewed in this paper. Strategies of chive germplasm development were discussed.

Key words: chives; germplasm innovation; current situation; countermeasure

韭菜含有蛋白质、脂肪、碳水化合物、纤维素、胡萝卜素、维生素 C 和微量元素, 主要以鲜韭、韭黄和韭薹鲜菜供应市场, 也可加工成韭花、韭籽酱调味品供应市场, 是我国人民喜爱的美味蔬菜之一。韭菜和韭籽中含有的硫化物、皂苷类、黄酮类等有机成分, 具有强身健体、滋阴助阳的医疗保健功效^[1], 是药食兼用型精细蔬菜。韭菜耐寒耐热、适应性强, 容易实现周年生产供应。韭菜的栽培面积在我国各类蔬菜中位列第 16 位, 是原产中国的主要蔬菜种类之一。据史书记载, 中国韭菜已有 3000 多年栽培历史, 但是韭菜是多年生植物, 传统种植方式常用宿根繁殖, 栽种一次几年甚至十几年才更新一次, 因此人工选择使品种分化机率较低, 相对来说品种创新也较少, 20 世纪 70 年代以前生产利用的韭菜品种, 都是一些地方农家品

种, 马树彬等^[2]育成韭菜新品种 791, 开辟了韭菜人工育种先河, 韭菜常规育种的选育周期较一年生植物长 4~5 年, 韭菜杂种优势利用还没有获得理想的强优势组合, 与其他蔬菜比较韭菜种质创新研究相对滞后。但是, 随着人民生活水平提高和市场经济发展, 对韭菜品种和韭菜生产提出新的要求, 韭菜种质创新研究逐步被重视。本文从韭菜种质资源收集、鉴定、性状遗传、种质创新和新品种选育等方面, 综述了韭菜种质创新的研究成就和当前存在问题, 提出了优化韭菜种质创新研究的建议。

1 韭菜种质创新研究进展

1.1 韭菜种质资源的收集保存

韭菜的起源中心在中国, 有几千年栽培历史, 在

收稿日期: 2015-06-05 修回日期: 2015-07-09 网络出版日期: 2016-04-06

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20160406.1411.032.html>

基金项目: 河南省对外科技合作项目(132106000013)

第一作者研究方向为韭菜育种。E-mail: mzm269@163.com

通信作者: 李锡香, 研究方向为蔬菜种质资源。E-mail: lixx0612@163.com

我国各省和自治区均有野生韭菜资源和丰富的地方韭菜品种资源,在20世纪80年代,国家蔬菜种质资源中期库收集野生韭菜和地方品种韭菜资源270份^[3],韭菜种质资源全国各地都有分布,但集中在华北地区的河北、山西、内蒙古、山东、河南、天津有110份,占韭菜种质资源入库总数的47.6%,西北地区的陕西、甘肃、宁夏、新疆有41份,占17.7%,东北三省有28份,占12.1%,江苏省有21份,占9.0%。平顶山市农业科学院韭菜育种资源圃种植保存韭菜种质材料174份,天津从日本引进韭菜种质资源16份,甘肃省河西学院采集野生和地方韭菜种质资源12份,南宁市蔬菜研究所采集野生韭菜材料5份,全国收集保存韭菜种质资源总数已超过300份,成为韭菜种质创新研究的重要种质基础。

1.2 韭菜种质资源的鉴定

从20世纪70年代开始,我国开始了韭菜种质资源的收集鉴定工作,王贞等^[4]利用资源圃174份韭菜种质资源的表型性状鉴定数据资料,构建了69个核心资源的初级核心库。在174份韭菜种质资源中,从叶片形态上可分为宽叶类型(如791韭菜等)和窄叶类型(如洛阳钩头韭等),窄叶韭菜叶片修长,叶色深绿,纤维含量多,香味浓郁,但卖相较差;宽叶韭菜叶色淡绿,纤维含量偏低,吃起来味道相对较淡。从休眠习性上分为休眠、不休眠和浅休眠3种生态类型,原产地北方的休眠型韭菜(如辽宁马莲韭等),能够在北方露地安全越冬,但生长速度慢些,在越冬棚室栽培时有一段休眠时间,原产南方的不休眠型韭菜(如桂林大叶等),在北方露地不能安全越冬,但生长速度快,在越冬棚室栽培时没有休眠时间。浅休眠型韭菜(如平丰6号等)是上述2种生态类型长期异地生态选择或杂交后代选择的中间过渡类型。按食用部分可分为根韭、叶韭、花韭、叶花兼用韭4种类型,根韭主要食用根和花薹,主要分布在我国西南地区,叶韭主要以叶片、叶鞘供食用,在我国各地普遍栽培。花韭(如年花2号等)主要以收获韭菜花薹部分供食,以采薹为主,花薹粗大,品质优良,较耐低温。叶花兼用韭的叶片、花薹发育良好,均可食用,目前国内栽培的韭菜品种多数为这一类型。

殷学贵等^[5]对河西走廊韭菜种质资源调查,发现该地区同属不同种的野生韭菜有碱韭、野韭、青甘韭、天兰韭、山韭、镰叶韭和黄头韭等。严泽生等^[6]对26个韭菜资源的营养生长性状进行调查与比较,鉴定出株高33.9 cm以上的高株材料4个,叶片宽而长的材料3个,耐旱能力强的材料6

个,分蘖能力强的材料8个,耐寒性材料4个。荆建湘^[7]对不同韭菜品种的抗韭蛆能力进行调查,把20个品种抗性聚为3类,农大棚韭1号和豫韭菜1号抗虫性强,竹竿青、91-2、宽韭王和雪韭王是感虫类型,赛松等14个品种为中间过渡类型。王勤礼等^[8]对河西地区12份不同韭菜品种的品质检测结果显示,不同类型韭菜品种的还原糖、Vc、蛋白质含量均存在一定差异,酒泉丰乐河海子沟野生韭菜的Vc含量最高,达460 $\mu\text{g/g}$,金昌地方品种含量最低仅60 $\mu\text{g/g}$,山丹柴胡子沟蒙古韭还原糖含量最高,达12.7 $\mu\text{g/g}$,肃南甘沟野韭还原糖含量最低仅4.8 $\mu\text{g/g}$,张掖地方品种蛋白质含量最高达61.9 $\mu\text{g/g}$,张掖寺大隆野生韭含量最低仅46.9 $\mu\text{g/g}$ 。张明等^[9]和刘宏敏等^[10]分别对36个和96个韭菜种质资源ISSR指纹标记聚类分析,结果指出拥有韭菜种质资源总体上遗传基础丰富,新疆野生韭等个别品种自成一类,与其特殊的遗传基础有关,选育推广的韭菜品种聚类比较集中,遗传基础相对狭窄,所以韭菜种质创新研究要加强远缘种质的导入。

1.3 性状遗传分析

1.3.1 表型性状遗传分析

马树彬等^[11]进行了韭菜产量性状及其遗传分析,指出韭菜株高、叶长、叶宽、叶片数和单株质量等5个性状均具极显著的反交效应,其中株高、叶长和单株质量等3个性状具有明显的母体效应,主要受加性基因和胞质基因共同控制;鞘长主要受加性基因控制;叶宽、鞘粗既受加性基因控制,又受非加性基因控制。张桂海^[12]对韭菜性状遗传规律进行了研究,株高、叶长、单株重、假茎粗度(鞘粗)、叶宽和叶片数等结果与马树彬等^[11]相似,假茎长度、粗度、叶宽和叶片数4个性状主要受核基因控制,杂交改良父本性状对其影响重要,假茎长度受加性基因控制,遗传力较高,能够稳定遗传给后代,平丰8号的长鞘特性就是通过对杂交后代连续定向选择育成的;韭菜的休眠特性具有亲母遗传,母本是浅休眠的后代也表现浅休眠。张中华^[13]对6个自交系配合力分析表明,韭菜耐寒性一般配合力方差大于特殊配合力方差,表明耐寒性遗传加性效应起主要作用,同时非加性效应发挥辅助作用,育种时需要选择耐寒性优良的材料作亲本,平丰6号、平丰9号、韭宝和绿宝等耐寒品种,都含有耐寒性好的亲本种质。

1.3.2 品质性状遗传分析

李怀志^[14]对韭菜主要品质性状遗传规律研究结果表明,维生素C、胡萝卜

素、纤维素、可溶性蛋白和锌、镁、锰含量,特殊配合力方差大于一般配合力方差,说明加性效应遗传占优势,需要注重早期分离选择,芳香油、可溶性糖和钙、铁、磷含量,特殊配合力方差小于一般配合力方差,说明非加性效应占优势,需要注重杂交组合亲本选配,目前韭菜品质育种研究刚起步,尚无育成品种。

1.3.3 杂种优势分析 马树彬等^[11]对韭菜7个亲本及 Griffing 完全双列杂交组配的42个杂交 F_1 的7个性状进行了杂种优势分析,结果指出,7个产量性状均有一定程度的杂种优势,超中亲优势的大小顺序是:鞘长、叶片数>叶长>株高、单株质量>叶宽>鞘粗,超高亲优势的顺序为:叶片数>鞘长、叶长>株高>叶宽、单株质量>鞘粗。李怀志^[14]对韭菜主要品质性状杂种优势分析表明,品质性状的超中亲优势率为13.3%~86.7%,平均优势率54.3%,超亲优势率平均为39.0%,维生素C、胡萝卜素、锌、磷超中亲优势大于60%,粗纤维、钙、镁等杂种超中亲优势在40%~60%。张中华^[13]进行韭菜耐寒性研究的15个杂交组合中,9个表现超中亲优势,超中亲优势率为1.75%~32.12%,4个组合表现超亲优势,超亲优势率4.88%~24.38%。

1.4 韭菜种质创新途径和育种成果

1.4.1 常规育种是韭菜种质创新的主要途径 韭菜起源虽然在中国,韭菜栽培也已有3000多年历史,但是,韭菜属多年生植物,传统栽培又以分株繁殖为主,所以韭菜种质创新研究相对滞后,过去生产利用的韭菜品种都是一些通过系统选育获得的优良地方品种。从20世纪70年代开始,马树彬等^[2]通过川韭优良姊妹系间杂交和后代混合集团选择,培育出抗寒韭菜新品种791,开创了韭菜人工杂交育种先河。之后生产上推广应用的平韭2号、平韭4号、平丰6号、平丰8号、平丰9号、海韭1号、海韭2号和韭宝等新品种,都是通过有性杂交和后代集团混合选择的常规育种方法育成的韭菜新品种。

1.4.2 韭菜雄性不育系及杂种优势利用 韭菜雄性不育系选育为韭菜杂种优势利用提供可能,马树彬等^[15]从勾头韭变异中选育出雄性不育系397-2A及其保持系397-2B,培育出一代杂交种豫韭菜2号;张桂海等^[16]从兰州宽叶韭变异株中选育出雄性不育系LZK-A及其保持系LZK-B,培育出一代杂交种廊韭6号;巩佩芬等^[17]从石汉3韭菜中选育出雄性不育系石汉3A,培育出一代杂交种

8901等。

1.4.3 组织培养技术在韭菜种质创新上的应用

A. Kaska等^[18]通过雌核发育诱导了韭菜育种材料。惠志明等^[19]从小黄苗中选育出不育株并通过组培繁育建立韭菜雄性不育无性系,该技术有效地保存了韭菜雄性不育系,简化了韭菜雄性不育保持系的培育,选育出韭菜新品种海韭1号和海韭2号。平顶山市农业科学院利用植物组培技术,一方面已经成功培育出一批韭菜大孢子DH系,为单倍体育种创新奠定基础,另一方面把韭菜组培快繁应用到优良新品系繁育,加速韭菜新品种繁育推广。

1.4.4 现代生物技术在韭菜种质创新中的应用

现代生物技术在韭菜种质创新中的应用刚刚起步,张明等^[20]在对27个杂交组合及其父母本性状调查基础上,研究了韭菜杂种优势与ISSR标记遗传距离的对应关系,结果指出分蘖数、单株质量和鞘长的杂种优势,与ISSR标记的遗传距离有明显的对应关系,强优势组合明显集中在父母本遗传距离大于等于5.0的位置。张明等^[9]应用ISSR标记方法,通过分子标记聚类,分析36份韭菜种质资源的遗传相似系数在0.6~0.82之间,种质间的遗传多样性比较丰富。张松等^[21]在建立了韭菜组织培养高频植株再生体系的基础上,采用根癌农杆菌介导的方法,将GUS(葡糖苷酸酶)基因导入,建立韭菜的农杆菌基因转化体系,为进一步开展韭菜基因工程育种奠定基础。张伟等^[22]对韭菜花粉管通道法转基因技术进行了理论探讨。

2 韭菜种质创新研究中存在问题

2.1 韭菜濒危种质资源保护亟待加强

我国是韭菜原产地,拥有丰富的韭菜地方品种资源和野生种质资源。但是,随着韭菜新品种的推广应用,许多地方品种被市场淘汰,随着人们野外活动频繁和对野生资源的无序采挖,一些野生韭菜种质资源濒临灭绝。虽然我国种质资源库征集保存了270份韭菜种质资源,但是韭菜种子的寿命比较短,长时间保存会使保存种质减少甚至丧失。平顶山市农业科学院2013年引进国家中期库韭菜种质资源100份。其中,出苗10%以上的材料49份,出苗低于10%的材料6份,没有出苗的材料45份,部分库存资源材料因出苗太少已经失去利用价值。

2.2 种质鉴定研究不全面

表型鉴定^[5]、抗韭蛆能力鉴定^[7]、品质鉴定^[8]

和 ISSR 指纹标记鉴定^[9-10], 都从不同侧面分析了韭菜种质资源遗传多样性。但是, 在上述韭菜种质资源的鉴定中, 一方面存在没有按照韭菜种质资源数据标准和描述规范评价, 鉴定的规范性不够、准确性不高, 另一方面缺乏对全国韭菜种质资源的系统鉴定, 还没有摸清中国韭菜种质资源的家底。

2.3 性状遗传研究不够深入

马树彬等^[11]对韭菜产量性状遗传规律、张桂海等^[12]对韭菜性状遗传规律、张中华^[13]对韭菜耐寒性遗传规律和李怀志^[14]对韭菜主要品质性状遗传规律的研究分析, 都只做了初步的定性分析, 对多基因控制的数量性状, 缺乏定量分析研究, 更缺乏对韭菜遗传 DNA 的深入研究, 对韭菜性状遗传规律研究不够深入。

2.4 韭菜种质创新方式比较单一

在韭菜种质创新方式上, 常规育种仍是韭菜种质创新的主要方式, 杂种优势利用由于受不育系胞质遗传影响, 强优势组合选配突破性不大, 至今没有产量高亲优势大于 20% 的杂交组合的报道; 细胞工程技术虽已有大孢子单倍体苗, 但尚无韭菜单倍体培养育种成果报道; 现代生物技术韭菜种质创新研究上的应用刚刚起步, 已有研究只是 ISSR 分子标记在韭菜资源遗传多样性、杂种优势分析和种子纯度鉴定上的初步成果^[9-10, 20]。从事韭菜现代生物技术研究的高级技术人才不足, 开展韭菜育种研究的团队之间, 没有建立韭菜种质创新合作研发机制。

3 韭菜种质创新研究的发展对策

3.1 韭菜种质资源的收集、保存和繁育更新

针对韭菜野生资源和地方农家品种面临濒危的现状, 要加强韭菜种质资源的搜集、保存和保护, 需进行一次全国性的韭菜种质资源征集工作。强化韭菜育种单位与蔬菜种质库的合作, 对种质库保存的韭菜种质资源, 按照中期库资源保存和繁育更新规范, 结合韭菜育种研究实际, 建立种植保存的韭菜种质资源基因库, 及时繁育更新库存资源种子, 确保库存韭菜资源种质的遗传多样性。借鉴王海平等^[23]的种质保存技术, 建立试管苗保存的韭菜种质资源库, 既可以克服种子保存失活丧失种质, 又可以避免种植保存造成天然杂交保纯种质。

3.2 建立韭菜种质资源数据库

在国家蔬菜种质中期库专家的统一指导下, 合

作开展韭菜种质资源的表型性状和 DNA 分子指纹标记鉴定, 按照韭菜种质资源研究的描述规范和数据标准, 建立中国韭菜种质资源表型数据库和分子指纹数据库, 为韭菜种质资源保护和利用奠定基础。

3.3 拓展韭菜种质创新途径

在传统系统选育、杂交育种和杂优利用等种质创新研究基础上, 借鉴油菜小孢子(花药)培养^[24]和黄瓜大孢子培养^[25]技术, 加强细胞工程技术研究, 在韭菜单倍体育种、韭菜杂优利用和韭菜新品种快速繁育推广上取得新突破; 加强现代分子生物技术应用研究, 在韭菜抗病虫性分子标记辅助选择育种、葱属远缘杂交和韭菜抗虫育种研究上取得新进展。

3.4 构建韭菜种质创新和产业化利用技术联盟

强化韭菜育种单位与国家蔬菜资源中期库单位合作, 申请建立国家葱蒜蒜新技术体系, 建立韭菜综合试验站, 整合人才、技术、设备和资金, 构建韭菜种质创新和产业化利用技术联盟, 合作开展韭菜种质创新研究, 分工协作开展基础、应用研究和成果转化, 建立韭菜种质创新评价体系, 提高新品种评价的系统性、科学性、权威性和公正性, 并为韭菜新品种利用和创新成果保护提供依据。

参考文献

- [1] 刘健涛, 赵利, 苏伟, 等. 韭菜中生物活性成分及其分子生物的研究进展[J]. 食品科技, 2006(8): 67-70
- [2] 马树彬, 杨宛玉, 李进保. 韭菜新品种 791 的选育及栽培[J]. 蔬菜, 1988(2): 23-24
- [3] 戚春章, 胡是麟, 漆小泉. 中国蔬菜种质资源的种类及分布[J]. 中国种业, 1997(1): 1-3
- [4] 王贞, 张明, 李延龙, 等. 韭菜种质资源初级核心库构建与分析[J]. 河南农业科学, 2011, 40(9): 101-105
- [5] 殷学贵, 王勤礼, 保庭科, 等. 河西走廊韭菜种质资源调查[J]. 中国农学通报, 2006(4): 392-394
- [6] 严泽生, 邱红苹, 郑阳霞, 等. 26 个韭菜材料营养生长性状的调查与比较[J]. 北方园艺, 2008(5): 18-20
- [7] 荆建湘. 不同韭菜品种对韭蛆的抗性表现[J]. 中国园艺文摘, 2010, 26(10): 46-47
- [8] 王勤礼, 许耀照, 王佩汤, 等. 河西地区韭菜营养品质分析[J]. 草业科学, 2008(10): 170-172
- [9] 张明, 李延龙, 王贞, 等. 基于 ISSR 标记的韭菜种质资源遗传多样性初探[J]. 西北农业学报, 2012, 21(1): 146-150
- [10] 刘宏敏, 张明, 李延龙, 等. 韭菜种质资源 DNA 指纹库构建与聚类分析[J]. 河南农业科学, 2011, 40(8): 164-168
- [11] 马树彬, 郭瑞林, 聂玉霞, 等. 韭菜产量性状配合力及其遗传力分析[J]. 园艺学报, 2006, 33(1): 78-83
- [12] 张桂海. 韭菜遗传规律及其育种途径[J]. 北方园艺, 2012(11): 193-195
- [13] 张中华. 韭菜耐寒性及其遗传规律研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2006
- [14] 李怀志. 韭菜主要品质性状的遗传规律研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2004