

基于表型性状的叶用莴苣资源多样性分析

魏仕伟¹, 杨 华¹, 张前荣¹, 陈海荣^{1,2}, 罗利军¹, 龙 萍¹

(¹上海市农业生物基因中心, 上海 201106; ²上海市农业科学院农产品质量标准与检测技术研究所, 上海 201403)

摘要:对从国内外引进的 153 份叶用莴苣种质资源的 15 个表型性状进行了系统鉴定, 主要包括叶片性状、植株性状、抽薹开花时间等。结果表明: 15 个表型性状的平均变异系数为 28.98%, 其中叶缘变异系数最大(49.85%), 开花期的最小(7.05%)。15 个表型性状的平均遗传多样性指数为 1.08, 抽薹期(1.41)、叶形(1.56)、株高(1.39)的遗传多样性指数均较大, 叶裂刻的遗传多样性指数最小(0.3)。通过 SAS 对这些材料进行聚类分析, 将 153 份材料分为 4 组群, 结果表明第 II 和 IV 组群包含资源 60 和 65 份, 其余组群包含材料较少。总体来讲叶用莴苣资源型性状的变异程度和遗传多样性指数较高, 具有丰富的变异程度和多样性。

关键词:叶用莴苣; 表型性状; 聚类分析

The Diversity of Lettuce Resource Based on the Analysis of Phenotypic Traits

WEI Shi-wei¹, YANG Hua¹, ZHANG Qian-rong¹, CHEN Hai-rong^{1,2}, LUO Li-jun¹, LONG Ping¹

(¹Shanghai Agrobiological Gene Center, Shanghai 201106;

²Institute for Agri-food Standards and Testing Technology, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201403)

Abstract: The phenotypic traits of 153 lettuce germplasm resources from United States and China were identified, which included the leaf traits, plant trait, bolting, etc. The results showed that coefficient of variation (CV) values of the 15 phenotypic traits ranged from 7.05% (flowering period) to 49.85% (leaf margin) with an average of 28.98%. The diversity index (H') of the 15 phenotypic traits ranged from 0.3 (degree of undulation of leaf blade margin) to 1.56 (leaf shape). Based on SAS clustering analysis of 15 phenotypic traits, the 153 collections at Euclidean distance of 15, could divided into 4 categories. The results showed that group II and IV contained 60 and 65 materials, the others group contained less materials. In general, variation of phenotypic traits and diversity index is higher in those lettuce, which has rich variation and diversity.

Key words: lettuce; phenotypic traits; cluster analysis

叶用莴苣又名生菜 (*Lactuca sativa* L.), 属于菊科莴苣属的叶用植物, 原产地中海沿岸, 是一种具有较长栽培历史的蔬菜作物^[1], 其富含多种营养物质, 是被广泛种植食用的重要绿叶蔬菜。随着社会经济的发展, 叶用莴苣已经成为我国绿叶菜中的主要构成之一^[2]。

近年来, 消费者对蔬菜品质的要求不断提高, 而优良种质资源是高品质栽培的基础^[3]。资源评价是种质资源有效利用的前提, 也是育种工作的基石, 种质资源表型性状的评价相对分子评价而言更直接更具有不可替代性, 广泛应用于核心种质构建和资源分类。目前已有国内外学者开展了叶用莴苣资源

收稿日期: 2015-09-22 修回日期: 2015-11-04 网络出版日期: 2016-08-12

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20160812.1316.032.html>

基金项目: 上海市种业发展项目(沪农科种字(2016)第 1-8 号); 上海市农作物种质资源共享服务平台(15DZ2290700); 国家农作物种质资源平台(上海)(NICGR2015-021)

第一作者主要研究方向为蔬菜遗传育种。E-mail: wsw@sagc.org.cn

通信作者: 龙萍, 主要从事植物种质资源学。E-mail: lp@sagc.org.cn

的相关工作,如捷克的科学家针对叶用莴苣的野生资源进行了详细的农艺性状调查^[4];董洁等^[5]对 55 份叶用莴苣种质资源的主要数量性状和质量性状进行了详细的调查,得出其变异系数分布在 8.82% ~ 98.85% 之间;同样分子标记技术在鉴定国内叶用莴苣材料的特异性和稳定性上也取得了一定的进展^[6]。当前国内对各种叶用莴苣的多样化需求越来越大,我国对叶用莴苣品种类型的多样性和抗逆性有着更迫切的需求,因此有必要进一步加强对叶用莴苣种质资源的引进和快速有效的鉴定。然而国内目前没有大规模地针对国外种质资源进行相应的研究。本试验对从美国农业部等单位引进的 153 份叶用莴苣种质资源进行叶片表型性状的观察,以期建立合理实用的评价体系,为叶用莴苣的优良品种选育和种植提供依据。同时本研究为进一步丰富国内种质资源,进行叶用莴苣的育种提供了较好的材料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

110 份叶用莴苣资源来自美国农业部西部引

种站,其余的 43 份材料引自亚洲蔬菜中心和山东省。

1.2 性状调查与数据处理

2015 年 1 月中旬分别对 153 份叶用莴苣材料进行定植,按田间试验统一设计,顺序排列,每份材料均种植 3 株,3 次生物学重复,栽培环境为塑料大棚,每份材料调查 9 株。植株达到商品采收期及生长后期测定相关农艺性状(抽薹期和开花期的调查除外)。

调查的叶片农艺性状包括叶形、叶裂刻、叶褶皱、叶片颜色、叶片表面光泽和叶尖形状等,同时调查叶用莴苣抽薹时间和开花时间等主要性状。其中株高调查时期为叶用莴苣开花时期。所有农艺性状依据莴苣种质资源描述规范和数据标准^[7]进行调查;所有质量和数量性状按照李锡香等^[7]、王业社等^[8]方法给予赋值标准化处理(表 1),数据统计采用分析软件 SAS 依据常规的数理统计方法进行,其中在聚类过程中,种质间距为欧氏距离(Euclidean distance),聚类方法为离差平方和法(Sum of squares of deviations)

表 1 叶用莴苣资源性状描述分级

Table 1 Describe grouping of characters of lettuce resources

性状 Characters	性状描述分级 Describing groups of characters								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
叶片颜色 Leaf colour	浅绿	黄绿	绿	深绿	紫红				
叶形 Leaf shape	扁圆	近圆	椭圆	长椭圆	卵形	倒卵	匙形	披针	提琴形
叶尖形状 Leaf shape of tip	锐尖	尖	钝尖	圆					
叶缘 Type of undulation leaf margin	全缘	钝齿	细锯齿	重锯齿	不规则锯齿				
叶裂刻 Degree of undulation of leaf blade margin	无断裂	浅裂	深裂						
叶褶皱 Leaf texture	平滑	微皱	皱	多皱					
叶片光泽 Glossiness of leaf upper side	无	有							
结球性 Heading	结球	半结球	散生						

2 结果与分析

2.1 叶用莴苣主要农艺性状的鉴定

叶片是叶用莴苣的食用器官,由表 2 可以看出,本试验材料的叶形、叶片颜色、叶尖形状、叶缘、叶褶皱、叶基部形状等表型性状表现出多种类型。叶用莴苣叶子整体形状以椭圆和近圆为主,叶尖形状以圆形、钝尖形为主。大多数材料的叶缘为全缘;叶片颜色大多为黄绿色和绿色;叶裂刻大多数为无断裂;叶褶皱大多数为微皱和平滑的;叶片有光泽的

占 73.55%。

农艺性状是作物固有的遗传特性,是性状遗传多样性的具体体现,是反映某一物种资源丰度的重要指标。叶用莴苣营养生长期植株的开展度、株高、叶片数、单株质量等性状是评价其利用价值的重要指标^[9]。田间观察测定表明,供试叶用莴苣品种的植株性状存在较大差异(表 3)。供试材料中株高最高为 215.4 cm,最矮为 74.4 cm;株幅最宽为 63.0 cm,最窄为 21.0 cm;叶长最长为 41.0 cm,最短为 11.6 cm;叶形比最大为 4.29,最小为 0.76;茎粗最

表 2 叶用莴苣品种田间叶片表型性状统计
Table 2 The field statistics of lettuce leaves phenotypic traits

农艺性状 Agronomic characteristics	比例(%) Percentage	
叶形 Leaf shape	扁圆	7.1
	倒卵	3.23
	近圆	29.03
	卵形	5.81
	匙形	2.58
	椭圆	38.06
	长椭圆	14.19
叶面褶皱 Leaf texture	多皱	6.45
	平滑	32.9
	微皱	53.55
	皱	7.1
叶尖 Leaf shape of tip	钝尖	34.84
	尖	4.52
	锐尖	1.29
	圆	59.35
叶面光泽 Glossiness of leaf upper side	无光泽	73.55
	有光泽	26.45
叶缘 Type of undulation of leaf margin	钝齿	18.06
	不规则	0.65
	全缘	77.42
	细齿	2.58
	重齿	1.29
叶片颜色 Leaf colour	黄绿	52.26
	浅绿	11.61
	绿	18.71
	深绿	6.45
	紫色	10.97
叶裂刻 Degree of undulation of leaf blade margin	无缺裂	90.85
	浅裂	9.15

表 3 叶用莴苣资源营养生长期农艺性状的调查结果
Table 3 The investigation results of agronomic traits of lettuce under vegetative growth stage

性状 Characters	变异幅度 Range of variation	平均值 Average
株高(cm) Plant height	74.4 ~ 215.4	144.7
株幅(cm) Plant width	21.0 ~ 63.0	35.0
叶长(cm) Leaf length	11.6 ~ 41.0	21.3
叶宽(cm) Leaf width	9.4 ~ 35.0	19.04
叶形比 Shape index of leaf	0.76 ~ 4.29	1.18
茎粗(mm) Stem diameter	25.2 ~ 55.0	39.1

粗为 55.0 mm,最细为 25.2 mm。综上所述,在以上性状中本批叶用莴苣资源蕴藏着较大的遗传信息和选择能力。

2.2 叶用莴苣农艺性状多样性的主成分分析

叶用莴苣的农艺性状调查的指标较多,通过对农艺性状的主成分分析,能够更加清楚地显示各农艺性状在叶用莴苣多样性构成中的作用^[10]。主成分的特征值和贡献率是选择主成分的依据,以特征值大于 1 为标准提取主成分,前 4 个主成分的累积贡献率为 65.27%,包含了全部指标的绝大部分信息(表 4),表明这 4 个主成分能反映 15 个性状的基本特征。其中第 1 主成分的特征值为 4.23,贡献率为 28.17%,主要由抽薹时间、株高、叶长、株幅、叶缘和茎粗等决定。第 2 主成分的特征值为 2.48,贡献率为 16.54%,主要由开花时间、叶缘、叶裂刻、褶皱等决定。第 3 主成分的特征值为 2.01,贡献率为 13.38%,主要由茎粗和叶宽决定。第 4 主成分的特征值为 1.08,贡献率为 7.18%,主要由叶片颜色和叶片光泽决定。根据贡献率的大小从这 4 个主成分中所选择的叶长、株高、株幅、茎粗、叶宽、叶裂刻、叶缘、叶褶皱和抽薹时间等 9 个性状是造成叶用莴苣材料表型差异的主要因素,可视为今后叶用莴苣创新育种中进行亲本选择评价的主要形态指标。

2.3 叶用莴苣种质资源表型性状的多样性分析

叶用莴苣种质资源主要表型性状的变异系数和多样性指数见表 5。15 个表型性状的变异系数平均值为 28.97%,其中叶缘变异系数(49.85%)最大,开花期变异系数(7.05%)最小。叶形(42.76%)、叶褶皱(42.94%)、叶片颜色(43.36%)、叶缘(49.85%)和结球性(49.37%)的变异系数均超过 40.00%,表明以上 4 个性状变异丰富。而开花期(7.05%)和抽薹期(7.93%)变异系数均低于 10%,表明这 2 个性状的遗传特性较稳定。15 个表型性状遗传多样性指数平均值为 1.08,叶形最大为 1.56,叶裂刻最小为 0.30。叶形(1.56)、抽薹期(1.41)、株高(1.39)和株幅(1.32)的遗传多样性指数较大,表明供试叶用莴苣材料在以上 4 个性状中每组(根据平均值与标准差将各个性状观测值分为 10 组)内的分布较为均匀。叶裂刻(0.30)与叶片光泽(0.59)多样性指数较小,表明供试叶用莴苣材料在这 2 个性状上表现型相对较为单一,而且在每个表型上分布不均匀。

表 4 叶用莴苣形态多样性的主成分分析

Table 4 Principal component analysis of morphological diversity of lettuce materials

性状 Characters	主成分 Component			
	1	2	3	4
茎粗 Stem diameter	0.454	-0.339	0.542	0.310
株幅 Plant width	0.750	-0.469	0.131	0.010
开花时间 Time of beginning of flower	0.040	0.527	0.475	-0.098
抽薹时间 Time of beginning of bolting	0.594	0.382	0.098	0.041
株高 Plant height	0.655	0.021	0.235	0.154
叶长 Leaf length	0.783	-0.375	0.236	0.018
叶宽 Leaf width	0.218	0.383	0.733	0.078
叶片颜色 Leaf colour	0.101	0.191	-0.580	0.455
叶形 Leaf shape	0.608	-0.221	-0.136	-0.208
叶尖 Leaf shape of tip	-0.685	0.266	0.386	0.052
叶缘 Type of undulation of leaf margin	0.599	0.611	-0.052	-0.074
叶裂刻 Degree of undulation of leaf blade margin	0.489	0.579	-0.335	0.003
褶皱 Leaf texture	0.260	0.726	-0.144	0.155
叶片光泽 Glossiness of leaf upper side	-0.275	-0.106	0.044	0.808
结球性 Heading	0.651	-0.178	-0.414	0.061
特征值 Eigenvalue	4.23	2.48	2.01	1.08
贡献率(%) Rate of contribution	28.17	16.54	13.38	7.18
累计贡献率(%) The accumulative rate of contribution	28.17	44.71	58.09	65.27

表 5 叶用莴苣种质资源主要性状的变异系数和遗传多样性指数

Table 5 Variation coefficient and diversity indexes of characters of lettuce germplasm resources

性状 Characters	变异系数 (%) CV	遗传多样性指数 H'
叶长 Leaf length	27.78	1.24
叶宽 Leaf width	26.23	1.25
茎粗 Stem diameter	17.73	1.17
株高 Plant height	17.12	1.39
株幅 Plant width	23.73	1.32
抽薹期 Time of beginning of bolting	7.93	1.41
开花期 Time of beginning of flower	7.05	1.16
叶片颜色 Leaf colour	43.36	1.30
叶形 Leaf shape	42.76	1.56
叶尖性状 leaf shape of tip	18.40	0.87
叶缘 Type of undulation of leaf margin	49.85	0.69
叶裂刻 Degree of undulation of leaf blade margin	26.37	0.30
褶皱 Leaf texture	42.94	1.06
叶片光泽 Glossiness of leaf upper side	34.03	0.59
结球性 Heading	49.37	0.89
平均值 Average	28.97	1.08

2.4 叶用莴苣材料形态多样性的聚类分析

根据农艺性状鉴定结果,利用 SAS 软件对 153

份叶用莴苣材料进行聚类分析,构建聚类图(图 1)。在欧式距离为 25 时,可将 153 份叶用莴苣分为 4 大组群,不同组群叶用莴苣种质的农艺性状具有一定的差异,各个类群的主要特点详见表 6。

3 讨论

在亚洲和非洲的某些区域,本地的常规种尽管有少量栽培,但是由跨国公司育成的商业种已取得绝对优势,这对叶用莴苣资源的遗传多样性构成了巨大的威胁^[11]。种质资源的多样性是育种工作的基础,了解和掌握种质资源多样性水平,对于挖掘有益资源、创新种质等方面具有重要意义^[12]。叶片是叶用莴苣的食用器官,叶片表型性状是叶用莴苣品种选育和栽培管理的核心性状^[9]。叶形、叶褶皱、叶片颜色、叶缘和结球性是叶片表型性状的主要构成部分,本调查结果表明:叶形(42.76%)、叶褶皱(42.94%)、叶片颜色(43.36%)、叶缘(49.85%)和结球性(49.37%)变异幅度很大。叶用莴苣是蔬菜沙拉的重要构成部分,蔬菜沙拉对叶用莴苣的叶缘和叶褶皱的多样性要求高,显示了本批叶用莴苣在叶片各个性状的应用和创新方面蕴藏着较大的潜力。蔬菜作物的色泽是一个产品的重要特征,也是吸引消费者的重要方面^[13],本次进行试验的材料叶色的多样性极其丰富,为今后叶用莴苣的叶色育种(紫生菜)和花青素研究提供材料。然而,在莴苣开

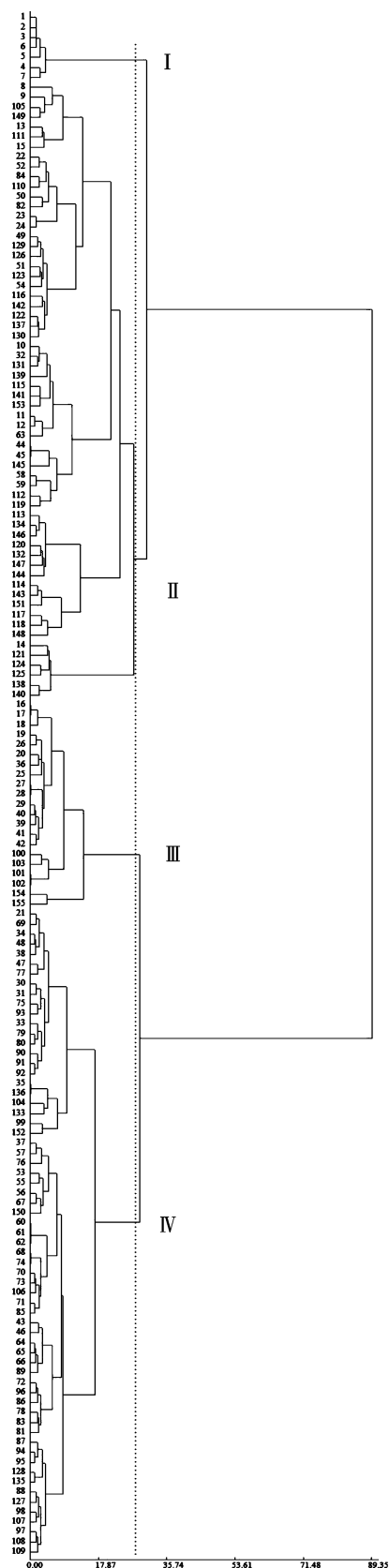


图1 153份叶用莴苣材料表型性状聚类图

Fig.1 The cluster figure of 153 lettuce based on phenotypic characters

花期和抽薹期存在的变异相对较小,这与前人的研究结果有一定的差异^[9],可能与本批引进的叶用莴苣种质资源在这些性状上遗传基础较窄有关。这些遗传变异小的性状是未来的引种重点方向,同时野生的莴苣资源由于蕴藏着大量的抗逆基因^[14],这也是将来叶用莴苣种质资源引种与创新的重点材料。

主成分分析是将多指标转化为少数几个综合指标的统计方法,在种质资源评价中对受众多因子影响的性状进行统计分析时,确定几个主要的影响因子,更有利于种质资源的分类,对种质资源的评价和品种选育达到事半功倍的效果^[15]。本研究基于叶用莴苣 15 个表型性状,用相关软件进行主成分分析,获得了 4 个主成分分别代表了叶长、株高、株幅、茎粗、叶宽、叶裂刻、叶缘、叶褶皱和抽薹时间等性状。这些性状在引进的材料中变异较大,为将来创新育种提供了较好的材料。

根据表型性状对物种进行聚类分析在蔬菜作物上有着广泛的应用。如潘存祥等^[16]对国内外 783 份西瓜种质资源的 24 个表型性状进行调查并聚类分析,发现西瓜材料在欧氏距离为 25 时聚为 2 类: A 类为普通西瓜种; B 类为药西瓜。在欧氏距离为 20 时聚为 3 类: A1 为普通西瓜亚种, A2 为毛西瓜亚种, B 类为淡味药西瓜亚种。王业社等^[8]用此聚类方法把 111 个紫薇品种划分为 5 大类群,每一个组群内具有相对一致的特征,组群间具有较大的差异。同样在叶用莴苣聚类分析过程中,本研究把 153 份材料分为 4 个组群,第 I 组群主要是叶色为浅绿色的结球莴苣,该组群仅包含 7 份材料,在叶色上表型单一,这是将来引种的重点方向;第 II 组群在叶色和结球类型上蕴藏的信息丰富;第 III 组群为奶油生菜,叶色为黄绿色;第 IV 组群大多数为半结球莴苣。通过叶用表型性状聚类分析,明确了叶用莴苣种质资源的类型,同时也可以根据育种方向来进一步选配性状互补的亲本,使叶用莴苣育种中亲本的选配更加科学。表型数据和聚类分析结果是进行叶用莴苣良种选育的科学依据。

综合叶用莴苣的农艺性状,表现优良的散叶莴苣品种仍以各地引入的美国大速生、香港玻璃叶用莴苣居多,表现优良的结球莴苣品种以美国、荷兰、意大利引入的品种居多^[9]。但鉴于表型揭示变异的局限性以及分子鉴定的应用,今后随着叶用莴苣资源收集保存数量的增加,有必要像大白菜^[17]、甜瓜^[18]等作物一样构建叶用莴苣的核心种质,而且有必要将形态标记与分子标记技术结合^[19]来对叶用

表 6 组群内各个表型特征描述

Table 6 The cluster analysis of 153 lettuce materials

群组 Code	材料份数 No. of materials	性状描述 Characters
I	7	结球叶用莴苣,叶色为浅绿,叶形为近圆或椭圆,叶尖形状为圆形,叶缘为钝齿,叶裂刻为无缺裂,叶子微皱,叶片无光泽,茎粗 36~51 cm,开花时间 177~193 d,抽薹时间为 149~152 d,叶宽 28~35 cm。
II	60	大多数为散叶叶用莴苣和半结球莴苣,少量直立莴苣,叶色以紫红色、深绿色和绿色为主,叶长 15~33 cm,叶裂刻为无缺裂或浅裂。
III	21	奶油生菜(除 S15K155 和 S15K154),株宽 18~35 cm,叶色为黄绿色,叶缘为全缘,叶尖为圆形,叶裂刻为无缺裂,叶子褶皱为微皱,叶片有光泽。
IV	65	大多数为半结球莴苣,叶宽 14~24 cm,叶色为浅绿和黄绿色,叶尖形状为钝尖或圆形,叶缘为全缘,叶裂刻为无缺裂,叶子平滑或微皱。

莴苣资源进行大规模的调查、鉴定和分析,为今后莴苣的育种打下良好基础。

参考文献

- [1] Hancock J F. Plant evolution and the origin of crop species[M]. Cambridge(Massachusetts):CABI Publishing,2004
- [2] 蔡树美,诸海森,朱恩,等. 上海地区典型设施菜地的生菜适宜施氮量研究[J]. 中国土壤与肥料,2014(2):49-52
- [3] 余意,杨其长,赵姣姣,等. 三种叶色生菜光谱吸收特性及营养品质差异研究[J]. 华北农学报,2013,28(S1):189-191
- [4] Lebeda A, Křístková E, Kitner M, 等. Wild *Lactuca* species, their genetic diversity, resistance to diseases and pests, and exploitation in lettuce breeding[J]. Eur J Plant Pathol, 2014, 138(3):597-640
- [5] 董洁,范双喜,陈青君,等. 叶用莴苣遗传多样性的初步研究[J]. 北京农学院学报,2009,24(4):7-10
- [6] Liu L, Liu Z, Chen H, et al. SRAP markers and morphological traits could be used in test of distinctiveness, uniformity, and stability(DUS) of lettuce (*Lactuca sativa*) varieties[J]. J Agr Sci, 2011, 4(3):227
- [7] 李锡香,王海平. 莴苣种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2007
- [8] 王业社,侯伯鑫,索立志,等. 紫薇品种表型多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2015,16(1):71-79
- [9] 陈青君,韩莹琰,谷建田,等. 叶用莴苣种质资源的主要农艺性状鉴定与耐热性评价[J]. 中国蔬菜,2011(20):20-27
- [10] 胡建斌,马双武,李建吾,等. 国外甜瓜种质资源形态性状遗传多样性分析[J]. 植物学报,2013,48(1):42-51
- [11] Singh R J, Jauhar Prem P. Genetic resources chromosome engineering and crop improvement[M]. Boca Raton: CRC Press, 2006
- [12] 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
- [13] 孙日飞,张淑江,章时蕃,等. 紫红色大白菜种质的创新研究[J]. 园艺学报,2007,33(5):1032-1032
- [14] Lebeda A, Doležalová I, Křístková E, et al. Wild *Lactuca* germplasm for lettuce breeding: current status, gaps and challenges[J]. Euphytica, 2009, 170(1-2):15-34
- [15] 王海平,李锡香,沈锦,等. 基于表型性状的中国大蒜资源遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2014,15(1):24-31
- [16] 潘存祥,许勇,纪海波,等. 西瓜种质资源表型多样性及聚类分析[J]. 植物遗传资源学报,2015,16(1):59-63
- [17] 李国强,李锡香,沈锦,等. 基于形态数据的大白菜核心种质构建方法的研究[J]. 园艺学报,2008,35(12):1759-1766
- [18] 张永兵,伊鸿平,马新力,等. 新疆甜瓜地方品种资源核心种质构建[J]. 植物遗传资源学报,2013,14(1):52-57
- [19] 杨华,刘灶长,陈海荣,等. 上海地区芸薹属蔬菜遗传多样性研究[J]. 植物遗传资源学报,2006,7(3):264-269

欢迎订阅 2017 年《果树学报》

《果树学报》是中国农业科学院郑州果树研究所主办的国家级学术期刊,被有关权威期刊评价机构评为中国精品科技期刊、中国农林水产类权威学术期刊、中文园艺学核心期刊、中国科技核心期刊,已被中国科学引文数据库来源期刊(核心库)、美国化学文摘(CA)、日本科学技术振兴机构数据库(JST)、英国 CABI 等 20 余种国内外重要数据库收录。2015 年 10 月《中国科技期刊引证报告》(核心版)中本刊影响因子为 0.992,12 月中国科学文献计量评价研究中心(中国知网)中本刊复合影响因子为 1.490,期刊综合影响因子为 1.028,基础研究类影响因子为 1.025。

本刊栏目设置有种质资源·遗传育种·分子生物学、栽培·生理·生态、植物保护·果品质量与安全、贮藏·加工、专论与综述、技术与方法、新品种选育报告等。读者对象为果树学科的科研人员、高等农业院校师生及基层果树管理技术人员。

月刊,每期定价 20 元,全年 240 元。邮发代号:36-93,国际代号 BM/1107。

地址:河南省郑州市航海东路南中国农业科学院郑州果树研究所

邮编:450009

电话:0371-63387308

E-mail:guoshuxuebao@caas.cn

网址:http://gskk.cbpt.cnki.net