

李素华,徐 丽,韩浩章,等.宿迁市区新引种彩叶植物调查与综合评价分析[J].江苏农业科学,2021,49(9):123-127.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.09.022

宿迁市区新引种彩叶植物调查与综合评价分析

李素华¹,徐 丽²,韩浩章¹,蒋亚华¹,张丽华¹,李 旭²

(1. 宿迁学院,江苏宿迁 223800; 2. 江苏省泗洪县住房和城乡建设局,江苏泗洪 223900)

摘要:通过实地调查对宿迁市区新引种彩叶植物的种类、应用形式、生长状况进行分析,在此基础上运用双十法对其观叶特性和抗逆性进行综合评价。结果表明,宿迁市区新引种的彩叶植物主要有 36 种,隶属 19 个科 28 个属,其中蔷薇科、木樨科和禾本科的种类较多;从生活型来看灌木类和宿根草本类所占比例较大,乔木类和藤本类较少,各类树种比例不够均衡;新引种的彩叶植物主要应用于花境和地被,景观配置形式比较单一。运用双十法对有关叶片观赏特性和植株抗逆性的 10 个评价指标进行综合评价,筛选出观赏价值高、抗逆性强、适合在宿迁地区栽培应用的彩叶植物 24 种,它们普遍表现出叶色稳定、呈彩期长、抗逆性强等特点,评价结果和实际观测结果一致。

关键词:彩叶植物;实地调查;双十法;综合评价;宿迁市区

中图分类号:S688

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2021)09-0123-04

彩叶植物是指在整个生长季节内或生长季的某一阶段全部或部分的叶片较稳定地呈现非绿色的植物。彩叶植物色彩亮丽与绿色植物交相辉映极大地丰富了城市的色彩,可以弥补城市淡花季节色彩单调的缺憾,被广泛应用于街头绿地、城市各类公园及居住区绿化中^[1]。

目前国内应用的彩叶植物品种大部分来源于国外,不少种类还处于引种栽培阶段,关于其生态习性、景观利用价值和繁殖栽培技术等方面的研究还不够深入^[2]。由于缺乏科学指导不少地区在引种时还存在盲目性,种植后出现生长势衰退、景观效果差等问题,此外从彩叶苗木产业发展来看相比国外还比较落后,不少企业生产规模小、生产设施简陋、管理水平低下、生产行业标准缺失,导致苗木质量总体不高^[3]。本研究在充分调查江苏省宿迁市区现有彩叶植物资源及应用现状基础上对近 10 年来引种的彩叶植物种类进行研究,通过实地调查对其种类、应用形式、观赏特性、不同季节及栽培条件下的生长表现进行观测记录,针对观叶特性和抗逆性 2 个方面进行综合评价,分析筛选出观赏价值高、抗逆性强、适合在宿迁地区栽培应用的彩叶植物品种,为丰富该地绿化植物种类和指导彩叶植物

在园林绿化中的栽培应用提供参考。

1 试验方法

1.1 实地调查

调查地点选取宿迁市区彩叶类植物分布较为集中的发展大道、人民大道上 13 个路缘花境及三台山森林公园、宿迁市园博园、古黄河雄壮河湾公园、古黄河水景公园、古黄河生态体育公园、印象黄河景区、下相公园、九鼎公园、苏州公园、千鸟园 10 个新建或改建的公园。采用实地调查法连续 3 年对样地内新引种的彩叶植物种类、应用形式、叶色、彩叶期、栽培环境及其不同季节的生长表现进行调查,并拍照记录。

1.2 综合评价法

对调查中观测记录的彩叶植物进行综合评价分析,评价指标选取和评分标准制定主要参考张佐双等关于北京地区彩叶植物引种评价中所使用的双十法,即从抗寒性、抗热性、抗旱性、耐瘠薄性和耐阴性方面对其在不同生境的适应性进行评价,并结合彩色植物在生长期内表现出来的叶色、色彩分布、叶色浓度、叶色稳定性、彩叶期等因素做出综合评价^[4-5]。评价体系中共有 10 个因子,每个因子下设 3 个梯度,分别赋值 0、1、2 分,总分 20 分,叶的观赏性和植株抗逆性各占 10 分。根据双十法,将观叶性和抗逆性的单项分均不低于 7 分,总分不低于 15 分的种类作为适合在当地种植的优良彩叶植物。

收稿日期:2020-08-27

基金项目:宿迁市科技计划(编号:Z2018219);宿迁学院新农村发展研究院平台项目(编号:2018PT01)。

作者简介:李素华(1981—),女,河南周口人,硕士,讲师,主要从事园林植物繁育栽培与景观生态研究。E-mail:115421179@qq.com。

2 结果与分析

彩叶植物的生长类型及应用形式见表 1。

2.1 宿迁市区彩叶植物种类及主要应用形式

通过对 23 个样地内的彩叶植物种类及应用形式进行实地调查,结果见表 1。宿迁市区新引种的彩叶植物主要有 36 种,隶属 19 个科 28 个属。其中蔷薇科、木樨科的种类较多分别为 5 种,其次为禾本科 4 种,槭树科、夹竹桃科、桃金娘科、忍冬科、美人

蕉科、唇形科各 2 种,其他 10 个科各 1 种;从生活型来看,小乔木类 5 种,灌木类 16 种,亚灌木类 1 种,宿根草本类 12 种,藤本类 2 种,灌木类和宿根草本占比较大,分别为 44.4%、33.3%,此外常绿树种 20 种,落叶树种 16 种,常绿与落叶树种比例为 5 : 4。从应用形式来看,36 种彩叶植物用作花境的有 25 种,用作地被的有 11 种,用作彩篱的有 6 种,用作丛植的有 6 种,在花钵中应用的有 2 种,花境和地被景观中的彩叶植物种类最为丰富。

表 1 彩叶植物的生长类型及应用形式

编号	中文名	学名	科属	生长类型	应用形式
1	金山绣线菊	<i>Spiraea japonica</i> Gold Mound	蔷薇科绣线菊属	落叶灌木	地被、花境
2	金焰绣线菊	<i>Spiraea × bumalda</i> cv. Gold Flame	蔷薇科绣线菊属	落叶灌木	地被、花境
3	金叶风箱果	<i>Physocarpus opulifolius</i> var. <i>luteus</i>	蔷薇科风箱果属	落叶灌木	花境、丛植
4	紫叶风箱果	<i>Physocarpus opulifolius</i> ‘Summer Wine’	蔷薇科风箱果属	落叶灌木	花境、丛植
5	小丑火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> ‘Harlequin’	蔷薇科火棘属	常绿灌木	彩篱、花境
6	金森女贞	<i>Ligustrum japonicum</i> ‘Howardii’	木樨科女贞属	常绿灌木	彩篱
7	金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i> Hort.	木樨科女贞属	落叶灌木	花境、彩篱
8	三色女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> ‘Excelsum Superbum’	木樨科女贞属	常绿小乔木	花境
9	银姬小蜡	<i>Ligustrum sinense</i> ‘Variegatum’	木樨科女贞属	常绿小乔木	花境
10	花叶连翘	<i>Forsythia suspensa</i> Vahl. var. <i>variegata</i> Butz.	木樨科连翘属	落叶灌木	花境
11	花叶芒	<i>Miscanthus sinensis</i> ‘Variegatus’	禾本科芒属	落叶宿根草本	花境
12	斑叶芒	<i>Miscanthus sinensis</i> ‘Zebrinus’	禾本科芒属	落叶宿根草本	花境
13	日本血草	<i>Imperata cylindrical</i> ‘Rubra’	禾本科白茅属	落叶宿根草本	花境
14	花叶芦竹	<i>Arundo donax</i> var. <i>versicolor</i>	禾本科芦竹属	常绿宿根草本	丛植
15	茶条槭	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	槭树科槭属	落叶小乔木	彩篱
16	羽毛枫	<i>Acer palmatum</i> cv. <i>Dissectum</i>	槭树科槭属	落叶灌木	花境
17	花叶络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i> ‘Flame’	夹竹桃科络石属	常绿藤本	地被、花钵
18	花叶蔓长春	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>	夹竹桃科蔓长春属	常绿亚灌木	地被
19	黄金香柳	<i>Melaleuca bracteata</i> F. Muell.	桃金娘科白千层属	常绿小乔木	花境
20	花叶香桃木	<i>Myrtus communis</i> ‘Variegata’	桃金娘科香桃木属	常绿灌木	花境
21	金叶大花六道木	<i>Abelia grandiflora</i> ‘Francis Mason’	忍冬科六道木属	常绿灌木	地被、花境
22	金叶接骨木	<i>Sambucus racemosa</i> ‘Plumosa aurea’	忍冬科接骨木属	落叶灌木	花境
23	紫叶美人蕉	<i>Canna warszewiczii</i> A. Dietr.	美人蕉科美人蕉属	落叶宿根草本	丛植
24	金脉美人蕉	<i>Canna generalis</i> ‘Striatus’	美人蕉科美人蕉属	落叶宿根草本	丛植
25	水果兰	<i>Teucrium fruticans</i>	唇形科石蚕属	常绿灌木	彩篱、花境
26	金叶牛至	<i>Origanum vulgare</i> cv. <i>Aureum</i>	唇形科牛至属	常绿宿根草本	地被、花境
27	金边阔叶麦冬	<i>Liriope muscari</i> cv. <i>Variegata</i>	百合科沿阶草属	常绿宿根草本	地被
28	紫叶千鸟花	<i>Gaura lindheimeri</i> ‘Crimson Butterfly’	柳叶菜科山桃草属	常绿宿根草本	花境、地被
29	金边枸骨	<i>Ilex aquifolium</i> ‘Aurea marginata’	冬青科冬青属	常绿小乔木	花境
30	火焰南天竹	<i>Nandina domestica</i> ‘Firepower’	小檗科南天竹属	常绿灌木	花钵
31	金叶石菖蒲	<i>Acorus gramineus</i> ‘Ogan’	天南星科菖蒲属	常绿宿根草本	地被、花境
32	紫叶珊瑚钟	<i>Heuchera micrantha</i> ‘Palace Purple’	虎耳草科矾根属	常绿宿根草本	花境
33	金边龙舌兰	<i>Agave americana</i> var. <i>marginata aurea</i>	龙舌兰科龙舌兰属	常绿宿根草本	花境
34	荷兰鼠刺	<i>Itea virginia</i> ‘Henry’s Garnet’	鼠刺科鼠刺属	落叶灌木	地被、彩篱
35	花叶扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i> f. <i>gracilis</i>	卫矛科卫矛属	常绿藤本	地被
36	彩叶杞柳	<i>Salix integra</i> ‘Hakuro Nishiki’	杨柳科柳属	落叶灌木	丛植、花境

2.2 宿迁市区新引种彩叶植物综合评价

从表 2 可以看出宿迁市区新引种的彩叶植物大多色彩亮丽,以黄色系、红色系、紫叶系为主,但不

少品种色彩稳定性差,如金焰绣线菊、火焰南天竹在夏季红叶逐渐减退、彩度下降,但叶色完全转为绿色的种类不多,除茶条槭、羽毛枫外其他品种呈

表 2 彩叶植物评价分析表(双十法)

名称	观叶分												抗性分												观 叶 分	抗 性 分	总分						
	叶色			色彩分布			彩度			色稳定性			彩叶期			抗寒性			抗热性			抗旱性						耐瘠薄性			耐阴性		
	紫、 红	黄、 银	蓝 0	全 叶	镶 边	斑 叶	亮 丽	浅 淡	暗 沉	稳 定	不 变	3 季	2 季	1 季	强 2	中 1	差 0	强 2	中 1	差 0	强 2	中 1	差 0	强 2				中 1	差 0	强 2	中 1	差 0	
金山绣线菊	1	2				2			2			2			2		2		2		2			1			1	9	8	17			
金焰绣线菊	2			2			2			1			1		2		2		2		2			2			1	8	9	17			
金叶风箱果	1	2				2			2				1			1	2				1	2				1	8	7	15				
紫叶风箱果	2			2			2			1		2			2		2				1	2				1	9	8	17				
小丑火棘	2					0		2		1		2			2			1	2		2			2		2		7	9	16			
金森女贞	1	2				2				1		2			2		2		2		2			1		1	8	8	16				
金叶女贞	1	2				2				1		2				1		1	2			2			1		0	8	5	13			
三色女贞	2					0		1		1		2			2			1		1		1		1		1	6	6	12				
银姬小蜡	1			1				1		2		2			2		2		2		2			2		1	7	9	16				
花叶连翘	1					0	2				1	2				1	2			1		1		1			0	6	5	11			
花叶芒	1			1				1		2		2			2			1	2		2		1	2		2	7	8	15				
斑叶芒	1					0	2			2		2				1		1	2		2		2		2		7	8	15				
日本血草	2			2			2				1	2					0	2			1		1		1		9	5	14				
花叶芦竹	1				1			1		2		2			2			2	2		2		2		1	7	9	16					
茶条槭	2			2			2				0			0	2			1	2		2		2		1	6	8	14					
羽毛枫	2			2			2				0			0		1			0		0		0		0	1	6	2	8				
花叶络石	2					0	2				1	2			2			2	2		2		2		2		7	10	17				
花叶蔓长春	1				1			1		2		2			2			2	2		2			1	2		7	9	16				
黄金香柳	1	2				2				1		2					0	2		2		2		2		1	8	7	15				
花叶香桃木	1					0		1		2		2					0	1			0		0	2			6	3	9				
金叶大花六道木	1	2				2				1			1		2			2		2		2		2		2	7	10	17				
金叶接骨木	1	2				2				1		2			2			1		1	2		2		2		8	8	16				
紫叶美人蕉	2			2					0	2		2					0	2			1	2			1		8	6	14				
金脉美人蕉	1				1		2			2		2					0	2			0		0	2			8	4	12				
水果兰		0	2					1		2		2			2			2		2		2			1		7	9	16				
金牛牛至	1	2				2				1		2				1	2			1	2			1			8	7	15				
花叶麦冬	1				1		2			2		2			2		2			0	2		2		2		8	8	16				
紫叶千鸟花	2			2			2			2		2			2				0	1			0	2			10	5	15				
花叶枸骨	1				1		2			2		2				1	2			1	2		2		2		8	8	16				
火焰南天竹	2			2			2				1	2			2			1	2				0	2			9	7	16				
金叶石菖蒲	1	2				2			2		2				2			1			0	1			0		9	4	13				
紫叶珊瑚钟	2			2					0	2		2				1	2				0		0	2			8	5	13				
金边龙舌兰	1				1		2			2		2				1	2		2		2		2			0	8	7	15				
荷兰鼠刺	2			2			2				0		1		2			1			0	1	2				7	6	13				
花叶扶芳藤	1					0	2			2		2			2		2			1		1	2				7	8	15				
彩叶杞柳	2					0		2			1	2			2		2		2		2		1		1		7	8	15				

彩期较长,从观叶性状来看紫叶千鸟花、金山绣线菊、紫叶风箱果、日本血草、火焰南天竹、金叶石菖蒲表现优异,分值较高,而三色女贞、花叶连翘、茶条槭、羽毛枫和花叶香桃木因叶色分布不均或呈彩期短得分较低。评价结果显示不同种类的彩叶植物在抗性方面差异明显,分值相差较大,羽毛枫得分最低为2分,其在抗热、抗干旱、抗瘠薄能力方面表现较差,其次为花叶香桃木抗性为3分,除耐阴性外,其他几方面抗性较弱。金脉美人蕉、金叶石菖

蒲、金叶女贞、花叶连翘、日本血草、紫叶千鸟花、三色女贞、紫叶美人蕉抗性分均在7分以下,在宿迁地区栽培中会因温度、干旱或光照等原因出现生长不良或枯死现象。根据评选标准,筛选出观赏价值高、抗逆性强且适合在宿迁地区园林绿地中栽培应用的彩叶植物24种,而另外12种彩叶植物没有达到入选标准,分别为金叶女贞、三色女贞、花叶连翘、日本血草、茶条槭、羽毛枫、花叶香桃木、紫叶美人蕉、金脉美人蕉、金叶石菖蒲、紫叶珊瑚钟、荷兰

鼠刺。

3 讨论与结论

3.1 彩叶植物种类的选择和应用

彩叶植物种类多样、叶色各异,极大地丰富了景观的色彩构图,提升了城市景观质量,彩叶植物成为现代园林绿化的新宠,各个城市都加大了引种力度^[6-8]。彩叶植物引种栽培是一项系统性、科学性、实践性很强的工作,引种者首先要充分了解目标品种的生态习性,遵循其生长规律,对照引种地的环境条件和养护管理水平选择适宜的品种^[9]。本调查发现宿迁市区新引种的彩叶植物在露地栽培条件下多数可以正常生长,并表现出较好的观赏效果与生态适应性。但仍有部分品种因生态环境不适宜或管护不当出现生长势差、存活率低、观赏效果不佳等问题。如日本血草、紫叶美人蕉、金脉美人蕉,在冬季茎基易发生冻害,在连续 3 年的调查中其存活率逐年下降,花叶香桃木、黄金香柳 2 种常绿植物冬季枝梢也易出现冻害症状,必须加强防寒越冬措施,而羽毛枫和紫叶千鸟花则在夏季高温季节叶片边缘出现焦枯卷缩现象,荷兰鼠刺在护坡绿化中因地面保水保肥性差而导致色彩暗淡、落叶早等问题,其他的如花叶连翘和紫叶珊瑚钟在树下应用时叶片出现退色现象。彩叶植物配置时,要实现科学性和艺术性的结合,在广泛收集彩叶植物资源的基础上,合理调配好各类彩叶树种的比例、采用不同的组合模式以增加景观的多样化^[10]。本调查研究结果显示引种的 36 种彩叶植物中灌木类和宿根草本所占比重大,藤本类和乔木类过少,在应用形式上主要以景观中下层的花境和地被为主,易造成视觉上的疲乏。今后应注重对彩叶藤本类、彩叶乔木类等高大彩叶植物的引种,配置时结合建筑、水体、假山、草坪等周围环境搭配出丰富多样的景观应用形式,以实现彩叶植物与其他景观要素在色彩上和形体上的对比,达到理想的景观效果。

3.2 彩叶植物引种评价

彩叶植物在现代园林景观中具有重要的应用,随着人们对城市环境绿化品质的关注,对于彩叶植物的引种、栽培、筛选尤为重要。在彩叶植物引种评价方面目前主要围绕景观质量、生态适应性和是否易于管理等方面进行分析,评价方法有层次分析法^[11]、多元统计分析法^[12]、SD(语义差异)法^[13]、双十法^[4-5]等。从研究现状来看目前还没有统一的评

价标准、评价因子选择还不够全面。本研究在选择评价方法时从现有实际出发,根据实地调查中调查结果受环境影响大,重复性差且有些因子难以量化等特点,选择以定性分析为主的双十法,双十法简单易行,且能够将评分项目分层量化,评价结果较为直观。在评价指标体系制定时,综合前人的研究成果,确定观叶性状和抗逆性 2 个评价项目,在评价因子选取时先从叶色方面考虑,确定叶色、色彩分布、色彩浓度、叶色稳定性、呈彩期 5 个观叶指标,再结合宿迁地区气候特点和调查实际选取与生态适应性密切相关的抗寒、抗热、抗干旱、耐贫瘠、耐阴能力 5 个抗性指标,运用双十法对观叶质量和抗逆性进行综合评价分析,最终筛选出观赏价值高、生态适应能力强且适合宿迁地区园林应用的彩叶植物 24 种,通过 3 年的连续调查,24 种彩叶植物对宿迁市的气候和土壤条件有较好的适应性,且表现出叶色稳定、呈彩期长等特点,评价结果基本符合彩叶植物的实际引种栽培,对彩叶植物在宿迁地区的推广应用具有一定的指导意义。然而彩叶植物的引种又是一项长期持久性的工作,该试验调查观测时间仅为 3 年,相关指标的调查还不够详实,不少指标难以量化,在评价分析时还存在一定的主观性,下一步工作应运用化学分析方法对叶片色素类型、色素含量及逆境胁迫下各项生理指标的变化进行测定,把内部的生理变化和外在的形态观测结果相结合,更加全面地对彩叶植物的观赏质量和生态质量进行评价分析。

通过对宿迁市区 23 个样地内的彩叶植物进行实地调查发现:宿迁市近 10 年来新引种的彩叶植物主要有 36 种,隶属 19 个科 28 个属。其中蔷薇科、木樨科和禾本科的种类较多,从生活型来看灌木类和宿根草本类所占比例较大,乔木类和藤本类较为缺乏,常绿与落叶树种比例为 1.0:0.8,各类树种比例不够均衡。新引种的彩叶植物主要应用于花境和地被,景观配置形式还比较单一。多数品种在露地栽培条件下都可以正常生长,并表现出较好的观赏性状与生态适应性,但仍有部分品种因生态环境不适宜或管护不当出现生长势差、存活率低、观赏效果不佳等问题。运用双十法对观叶性状和抗逆性进行综合评价,筛选出观赏价值高、生态适应性强、适合在宿迁地区栽培应用的彩叶植物 24 种,它们普遍表现出叶色稳定、呈彩期长、抗逆性强等特点,评价结果和实际观测结果一致。

张 航,战金雨,杨 柳,等. NaCl 胁迫对榆树种子萌发的影响[J]. 江苏农业科学,2021,49(9):127-131.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.09.023

NaCl 胁迫对榆树种子萌发的影响

张 航,战金雨,杨 柳,张廷秀,杨成君

(东北林业大学林学院,黑龙江哈尔滨 150040)

摘要:以榆树种子、榆树实生苗为试验材料,设置 0、50、150、300 mmol/L 共 4 个浓度梯度。研究 NaCl 胁迫对榆树种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明,榆树种子对 50 mmol/L NaCl 的盐胁迫有耐受性,而 150 mmol/L NaCl 对榆树种子萌发有显著抑制作用,300 mmol/L NaCl 胁迫对榆树种子抑制作用加重。榆树种子的耐盐适宜范围、种子耐盐半致死浓度、种子耐盐极限浓度分别为 110.39、186.50、308.29 mmol/L。

关键词:榆树;种子萌发;NaCl 胁迫

中图分类号: S718.43;Q945.78 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)09-0127-05

植物生长对盐分最为敏感的时期是植物种子的萌发过程。盐胁迫对种子萌发的影响有 2 种,一种为盐分过多引起溶液渗透势降低,造成种子吸水困难,种子萌发受阻;另一种为离子毒害。许多研究发现,盐胁迫对植物种子萌发的抑制程度常与种子自身耐受能力、盐类型、盐浓度、胁迫时间及 pH 值等因素相关^[1-3]。不同植物的种子萌发在盐胁迫的不同浓度条件下会受到抑制或促进的影响,若在

胁迫环境下萌发,证明此种子具有潜在的耐盐性。

榆树(*Ulmus pumila* L.)为榆科榆属,落叶乔木,别称家榆、白榆、钱榆^[4]。适应性强,材质优良,耐瘠薄、耐旱、耐盐碱,是一种较好的速生阔叶用材料的树种,多用于防护林和盐碱地造林。有研究表明,榆树种子在低浓度盐、碱胁迫下萌发正常,但高浓度盐、碱胁迫能明显抑制榆树种子的萌发与生长^[5]。周丹丹等发现速生榆树幼苗的生长量随盐浓度增大而抑制效应明显^[6]。

在盐渍环境下,地球上现存全部植物种类,都有生长抑制现象,但是发生胁迫时不同种子的耐盐能力强弱和生长比率降低的程度不一致,耐盐阈值与致死浓度也因为不同种子而存在差异。植物不同阶段对逆境的耐受能力也有所区别,种子萌发具有抵抗极端环境条件的代表性。现今对林业上的

收稿日期:2020-08-30

基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金(编号:2572019BA08);

黑龙江省博士后科研启动金(编号:LBH-Q15005)。

作者简介:张 航(1996—),男,山西朔州人,硕士研究生,主要从事森林植物资源学研究。E-mail:hangernice@163.com。

通信作者:杨成君,博士,副教授,研究方向森林植物资源学。

E-mail:nxyycj@163.com。

参考文献:

- [1]何国权.苏州工业园区彩叶植物调查分析及园林应用[D].南京:南京农业大学,2014.
- [2]徐华金.几种彩叶植物的引种栽培及适应性研究[D].北京:北京林业大学,2007.
- [3]胡卫霞.句容市彩叶苗木产业发展现状及对策研究[D].南京:南京农业大学,2016.
- [4]张佐双,胡东燕,黄亦工.北京地区彩叶园林植物的引种与繁殖的研究[J].北京园林,1997(2):5-10.
- [5]王德芳.北京地区彩叶植物引种栽培研究[J].中国农学通报,2012,28(19):297-302.
- [6]Wang H J,Meng Y E,Zhao X S,et al. Study on the introduction of plants with colored foliage in Zhengzhou area and their adaptability [J]. Agricultural Science & Technology, 2013, 14(2): 279 -

285,375.

- [7]赵 爽.北京地区彩叶树种引种栽培研究[J].北京农业职业学院学报,2010,24(3):35-38.
- [8]李永清.三种彩叶植物在三明市引种栽培与园林应用研究[D].福州:福建农林大学,2010.
- [9]徐华金,张志毅,王 莹.彩叶植物研究开发现状及展望[J].四川林业科技,2007(1):44-49.
- [10]杨 蒙,秦丽滨.彩叶植物在园林景观配置中的应用方法及前景探讨[J].南方农业,2019,13(9):62-63.
- [11]张晓玮,龚雪梅,李 琳,等.基于层次分析法的皖北地区引种的彩叶植物综合评价[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2018,44(5):580-587.
- [12]翟晓宇.两种风箱果彩叶植物的抗寒性研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2011.
- [13]刘 媛,杨立新.沈阳公园彩叶植物调查及景观评价分析[J].北方园艺,2016(14):78-83.