

15种园林植物在大同地区的引种适应性研究

Study on the Adaptability of 15 Ornamental Plants Introduced in Datong

刘凯英[#] 魏晓菲[#]
LIU Kaiying[#] WEI Xiaofei[#]

文章编号: 1000-0283 (2020) 09-0054-08

DOI: 10.12193/j.laing.2020.09.0054.010

中图分类号: TU986

文献标识码: A

收稿日期: 2020-07-09

修回日期: 2020-07-29

摘要

研究对引进的互叶醉鱼草 (*Buddleja alternifolia* Maxim)、鞑靼忍冬 (*Lonicera tatarica* L.)、密枝红叶李 (*Prunus cerasifera* cv.)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor* Turcz.)、荆芥 (*Nepeta cataria* L.)、石刁柏 (*Asparagus officinalis* L.) 等15种园林植物在大同地区的物候期、病虫害发生及适应性等进行观察记录,并测定不同时期互叶醉鱼草、鞑靼忍冬等抗逆性生理指标。结果表明这15种园林植物在大同地区的生态适应性强,并且具有很高的园林观赏价值,其中鞑靼忍冬、互叶醉鱼草、栓翅卫矛 (*Euonymus phellomanus* Loes.)、密枝红叶李抗逆性强于其他品种,荆芥、石刁柏和藁本 (*Ligusticum sinense* Oliv.) 也具有较强抗性,值得在大同地区园林绿化中推广应用。

关键词

园林植物; 引种; 抗逆性; 大同地区

Abstract

In this paper, we observed and recorded the phenological periods, the occurrences of diseases and insect pests and the adaptabilities of 15 ornamental plants introduced to Datong area of Shanxi province. These 15 plants were *Buddleja alterniflora*, *Tatar Lonica*, *Prunus cerasifera* cv., *Lespedeza bicolor*, *Nepeta calaria*, *Asparagus officinalis* and so on. We also determined the physiological indexes of the resistances to stress during different phenological periods. The results showed that the 15 kinds of ornamental plants had strong adaptabilities to the ecological cultivation conditions in Datong area and could maintain the high ornamental values. Among these 15 kinds of garden plants, *Lonicera tatarica*, *Buddleja alterniflora*, *Euonymus phellomanus* and *Prunus cerasifera* cv. had stronger resistances to stress than the other plant species, and *Nepeta cataria*, *Asparagus officinalis*, *Ligusticum sinense* also had the good resistance performances. These plants could be popularized and applied to landscaping in Datong area.

Key words

ornamental plants; introduced; stress resistance; Datong area

刘凯英

1968年生/女/山西大同人/大同市城市园林绿化研究中心主任,高级工程师/研究方向为园林绿化植物及病虫害防治(山西大同 037000)

魏晓菲

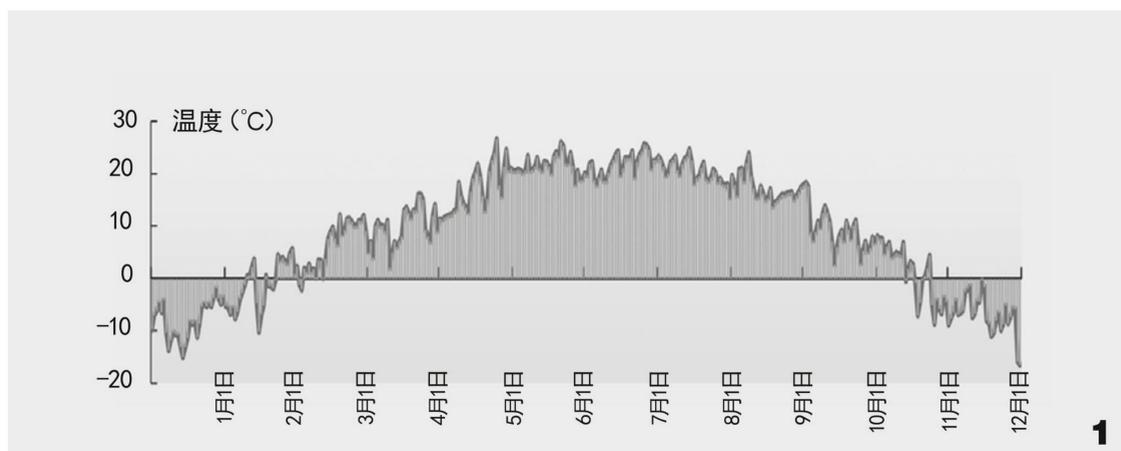
1982年生/女/山西大同人/大同市城市园林绿化研究中心工程师/研究方向为园林绿化技术与植物应用(山西大同 037000)

[#]并列第一作者

绿化植物在城市生态系统平衡中起着重要作用,在城市建设中筛选与定植一些抗逆性强、养护成本低的乔、灌、花卉品种尤为重要。在干旱和半干旱地区,需要充分挖掘植物抗旱性和水分利用率的潜力,科学评价植物的耐旱节水性,为合理配置绿化植物、减少灌溉提供科学依据。利用耐旱的植物资源,在完全依靠自然降水的条件下,营造可持续的园林绿化景观^[1-2]。

大同市位于山西省最北部,为毛乌素沙漠延伸地带,属典型的中温带大陆性季风气候,干旱现象较为普遍,平均海拔在1 000 ~ 1 600 m之间,同时

1. 全年日平均气温变化



受水质、土壤、水资源短缺等条件限制，绿化植物种类不丰富，属典型的生态脆弱区^[2-3]。截至目前，大同市建成区绿化覆盖率、绿地率和人均公园绿地面积分别为43.73%、39.61%和16.3 m²，建成区绿地总面积约50 km²，消耗性灌溉量非常大，绿地需水量不断增加与大同的水资源短缺形成鲜明对比，城市绿化树种的抗性和灌溉的水分利用率问题成为主要的研究内容。目前，城市绿地节水技术主要集中在工程节水（节水灌溉）和农艺节水（覆盖等减少蒸发的技术）方面，当二者达到比较协调的水平后，绿化植物自身的抗旱节水能力就更为重要^[1]。随着我国城市化步伐的不断加快，城市宜居环境的营建、生态环境的改善、居民生活质量的提高等迫切要求高质量的园林绿化建设^[4]。因此积极引入并筛选适宜大同地区种植的抗逆性植物种类，不仅可以建设节约型园林绿地，同时还可以丰富大同地区园林植物的种类，形成美丽的园林景观。

本文选取15种耐寒、耐旱、低成本管护、低修剪自然成型、生命力强、病虫害少的植物品种进行适应性研究，研究其抗逆生理生化指标，并综合分析其对大同地区环境的适应性与景观价值。本研究对丰富大同地区城市景观、科学配置园林绿化植物、增加城市植物多样性和节约水资源具有重要的理论和实践意义，旨在将科学的栽培技术理论体系推广应用到大同市园林绿化建设中。

1 研究地概况

试验基地位于东经113° 15'，北纬40° 01'，年降水量500 ~ 600 mm，80%的降水量集中在6 ~ 9月，土壤条件均一，

都为碱性壤质粘土。对试验地全年日平均气温指标进行统计（图1），5 ~ 8月温度逐渐上升，7月26日最高温达35.2°C，9 ~ 12月温度逐渐下降，12月31日最低温达-24.64°C。

2 材料与方法

2.1 植物材料

表1可见，植物材料包括：3种地被植物：荆芥、藜本、石刁柏；9种灌木：鞑靼忍冬、栓翅卫矛、欧李、互叶醉鱼草、香荚蒾、白雪果、胡枝子、郁李、西部沙樱；3种小乔木：松柏怪柳、红太阳李、密枝红叶李。

2.2 研究方法

(1) 形态特征、重要物候期和病虫害观测：引种材料按植株大小确定株行距，定植于西韩岭试验基地，对植株地上部分进行修剪，浇2 ~ 3次透水，待引种植物成活后，进行灌溉、整地松土、移苗、除草、修剪、喷施石硫合剂等常规栽培管理。气温由试验基地气象站24小时监测。引种植物进入萌动期后，开始记录植物品种的物候期（直至落叶期结束）、生长状况、适应性、不同季相中的异常变化和病虫害发生情况。同时拍照，结合记录数据，围绕相关植物本身的特性表现以及外观情况进行分析。

(2) 生理生化指标测定：选取展叶期的5月10日、生长期的7月26日、落叶末期的10月14日，平均气温分别为18.1°C、27.8°C和2.9°C，于上午8:30 ~ 9:30、晴朗无风天气，用Li-6400便携式光合蒸腾仪连续重复测定15种引种植物的净光合速率(P_n)、蒸腾速率(T_r)。每种植物选取长势一致的3个植株作为

表1 引种植物一览表

分类	名称	拉丁名	科属
灌木	栓翅卫矛	<i>Euonymus phellomanus</i> Loes.	卫矛科卫矛属
	鞑靼忍冬	<i>Lonicera tatarica</i> L.	忍冬科忍冬属
	西部沙樱	<i>Cerasus pumila</i> var. <i>besseyi</i>	蔷薇科李属
	互叶醉鱼草	<i>Buddleja alternifolia</i> Maxim	马钱科醉鱼草属
	欧李	<i>Cerasus humilis</i>	蔷薇科樱属
	香荚蒾	<i>Viburnum farreri</i> W.T. Stearn	忍冬科荚蒾属
	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	豆科胡枝子属
	白雪果	<i>Symphoricarpus albus</i> K.Koch	忍冬科毛核木属
	郁李	<i>Cerasus japonica</i>	蔷薇科樱属
小乔木	松柏桤柳	<i>Tamarix</i> spp.	桤柳科桤柳属
	红太阳李	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii'	蔷薇科李属
	密枝红叶李	<i>Prunus cerasifera</i> cv	蔷薇科李属
地被植物	荆芥	<i>Nepeta cataria</i> L.	唇形科荆芥属
	藁本	<i>Ligusticum sinense</i> Oliv.	伞形科藁本属
	石刁柏	<i>Asparagus officinalis</i> L.	百合科天门冬属

表2 地被植物的重要物候期观测

植物名称	萌芽期	初花期	盛花期	终花期	落叶期
荆芥	4月中旬	5月中旬	6月~10月上旬	10月中旬~11月中旬	11月下旬
藁本	4月下旬	8月中旬	7月中旬~9月中旬	10月上旬	10月下旬
石刁柏	4月中旬	6月底	7月中旬~9月下旬	10月中旬	10月下旬

重复,选当年生并且已经发育成熟的叶片进行测定,测定过程中维持叶片正常的生长角度。相对电导率测定采用电导率仪法;丙二醛(MDA)含量的测定采用硫代巴比妥酸显色法;超氧化物歧化酶(SOD)活性指标测定选择核黄素-NBT法;过氧化物酶(POD)活性测定选择愈创木酚比色法^[6]。

(3) 数据处理:用Excel计算不同品种植物的生理生化数据平均值,再用SPSS统计分析软件对各指标进行单因素差异性分析。

3 结果与分析

3.1 形态特征、重要物候期和病虫害观测

结果表明(表2~5),15种引种植物都具有生长旺盛、落叶迟、观赏性强等优点,原有生物学特性未发生改变,都可露地越冬,能够适应大同地区的露地栽培环境,具有较好的景观效果。观测期内,只有密枝红叶李发生了稠李巢蛾

(*yponomeuta evonymallus*)的虫害,喷洒溴氰菊酯后虫害消失,其他植物均未发生病虫害。

3种地被植物(表2,表4)为多年生宿根植物,都可在大同露地越冬。萌芽期都在4月中下旬,萌蘖力和成枝力都比较强,荆芥开花早,花色为蓝色,花期长,在11月份仍有花开放;藁本虽开花时间较晚,但花色和花序观赏性强,深绿色羽状叶形也较特别;石刁柏的鳞状叶片和红色的果实具有极强的观赏性,且春天嫩茎可食用。

12种灌木和小乔木(表3,表5)都可露地越冬。郁李、欧李和西部沙樱为早春花卉;胡枝子萌芽较晚,花期为夏季;白雪果、互叶醉鱼草、松柏桤柳花期景观性强且落叶期较晚;鞑靼忍冬的红色果实,是装饰夏秋景色的极好材料;栓翅卫矛萌芽期较早,秋天叶色变红具有极强的景观效果;红太阳李和密枝红叶李为彩叶树种,养护管理简单,可以弥补园林绿化中彩叶树种的缺乏。

表3 灌木和小乔木的重要物候期观测

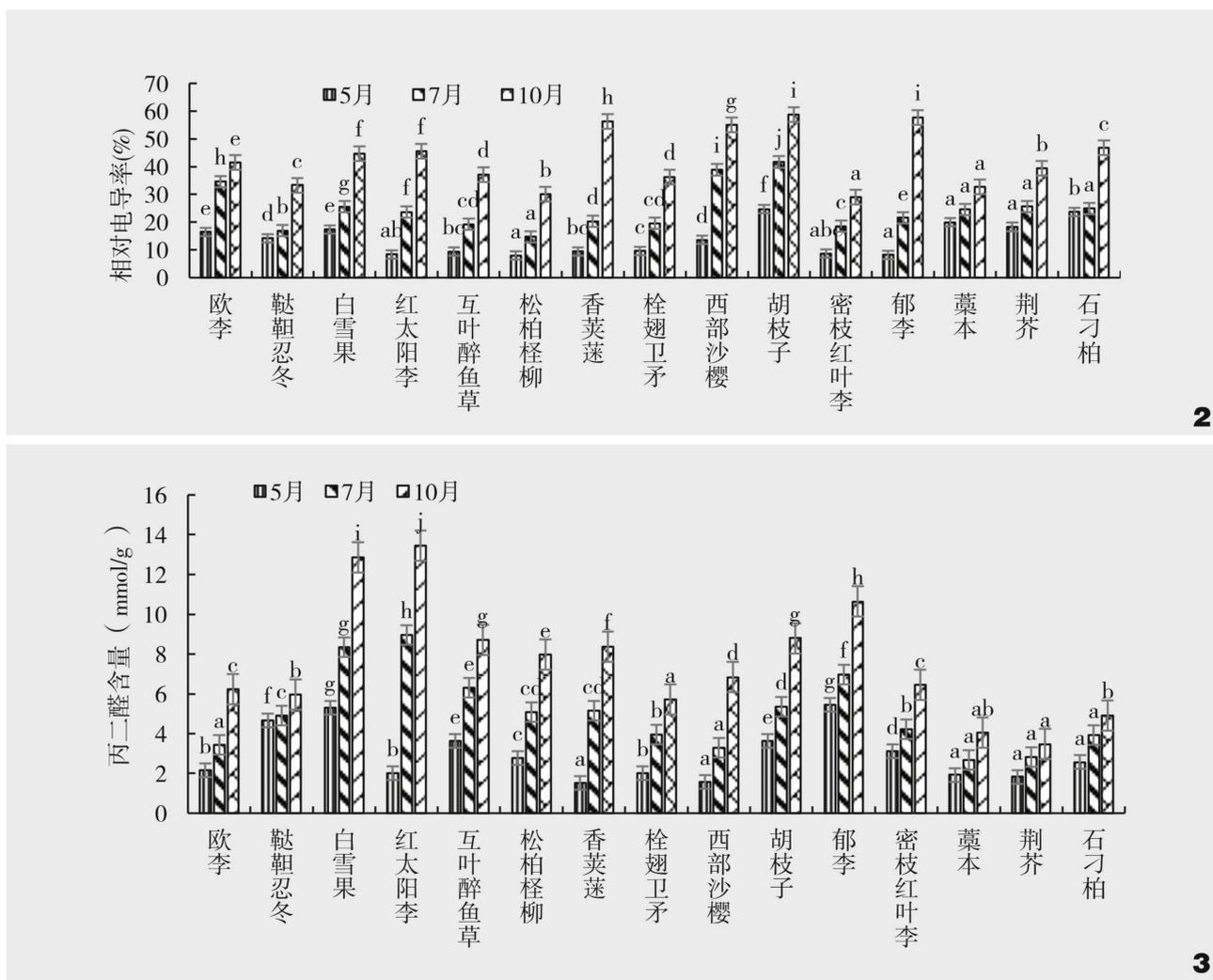
植物名称	萌芽期	展叶期	初花期	盛花期	终花期	观果期	落叶期
栓翅卫矛	4月上旬	4月下旬	4月下旬	5月中旬~6月上旬	6月中旬	7月上旬~10月中旬	10月下旬
鞑靼忍冬	4月上旬	4月下旬	5月中旬	5月下旬~6月中旬	6月下旬	6月中旬~9月中旬	10月下旬
胡枝子	5月初	5月上旬	7月上旬	7月中旬~8月中旬	9月上旬	7月~10月	10月上旬
互叶醉鱼草	4月下旬	5月底	5月下旬	6月上中旬	6月下旬	7月	11月下旬
欧李	4月中旬	5月上旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月下旬~9月中旬	10月中旬
香荚蒾	4月中旬	4月下旬	4月下旬	5月	6月上旬	9月下旬~10月上旬	10月中旬
白雪果	4月下旬	4月下旬	8月中旬	8月下旬~9月底	10月上旬	9月下旬~11月中旬	11月中旬
松柏怪柳	4月中旬	4月下旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	7月上旬~8月	11月上旬
郁李	4月中旬	4月下旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬	6月	10月下旬
红太阳李	4月下旬	5月中旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬	6月下旬~8月上旬	11月中旬
西部沙樱	4月下旬	4月底	4月中旬	4月下旬~5月上旬	5月中旬	6月下旬~7月	10月下旬
密枝红叶李	4月中旬	4月底	4月中旬	4月下旬~4月底	5月上旬	5月中旬~7月底	10月中旬

表4 地被植物性状观测

植物名称	成枝力	萌蘖力	花序或花冠	花色	株高 (cm)	叶色	叶形	叶缘	叶序	叶片大小 长 (cm) × 宽 (cm)
荆芥	强	强	顶生圆锥花序	蓝	80	橄榄绿	披针状长圆形	锯齿状	对生	7 × 3.5
藁本	强	强	复伞形花序	白	90	深绿	羽状	浅裂	对生	5 × 3.5
石刁柏	强	强	钟状	淡黄	150	绿	鳞片状	—	—	—

表5 灌木和小乔木植物性状观测

植物名称	株高 (cm)	成枝力	萌蘖力	枝条颜色	花色	叶色	叶形	叶缘	叶序	叶片大小 长 (cm) × 宽 (cm)
栓翅卫矛	250	强	强	褐色	白绿	深绿, 秋天红色	椭圆、倒披针	密锯齿	对生	5 × 3
鞑靼忍冬	150	强	强	棕色	白	深绿	卵圆形	全缘	对生	6.5 × 3
胡枝子	250	强	较强	黄色、 暗褐色	红紫	绿	羽状复叶、卵形	全缘	互生	3.5 × 2.5
互叶醉鱼草	250	强	强	绿	紫	灰绿	椭圆状披针形	有疏齿	对生, 萌芽处互生	9.5 × 1.5
欧李	40	强	强	灰绿	白	浅绿	卵圆形	有齿	轮生	6 × 3.5
香荚蒾	125	较强	较强	红褐、 灰褐	粉红变白	浅绿	椭圆、菱状、 倒卵形	锯齿	对生	8.5 × 3.5
白雪果	70	较强	较强	棕色	刚开淡粉	深绿	卵圆	全缘	对生	5.5 × 4.5
松柏怪柳	140	强	强	红色	粉色	深绿	卵状披针形		轮生	太小
郁李	165	较强	较强	灰	淡粉	浅绿	卵圆	锯齿	轮生	3.5 × 2.5
红太阳李	170	较强	强	酒红	白粉	紫红	卵圆、渐尖	密锯齿	互生	8 × 5
西部沙樱	120	强	强	棕红褐色	白	浅绿	倒卵圆形、椭圆 圆形	锯齿状缺刻	互生、簇生	9 × 3.5
密枝红叶李	155	强	强	红	淡粉	深绿、红	卵圆	密锯齿	互生	7 × 4



2. 引种植物叶片相对电导率的变化
3. 引种植物叶片丙二醛含量变化

3.2 生理生化指标

(1) 相对电导率

由图2可知，引种植物随着季节的变化，叶片相对电导率均有不同程度的升高，但动态变化及增加幅度明显不同。其中，灌木植物中增加最大的是郁李和香荚蒾，分别增加了49.55%和46.95%；增加最小是鞑靼忍冬和密枝红叶李，分别增加19.09%和20.48%。地被植物中荆芥增幅最小，为12.75%。结果表明，在变化的环境中，不同植物品种表现出了显著差异，鞑靼忍冬和密枝红叶李受到的伤害不严重。

(2) 丙二醛含量

当细胞膜过氧化程度加剧时，产生的丙二醛会增多。由图3可知，随着环境温度的变化，小乔木红太阳李、灌木香荚蒾增幅最大，分别增加了565.68%、446.34%；小乔木密枝红叶李和灌木鞑靼忍冬增幅最小，分别增加了106.66%、27.9%；地被植物增幅差异性不显著。结果表明，红太阳李、香荚蒾受逆

境影响程度较大，对环境变化比较敏感，鞑靼忍冬、密枝红叶李受影响较小。

(3) SOD活性

SOD是防止细胞膜受到伤害的关键酶，在植物当中，其SOD酶活性越高，那么也就意味着其抗氧化的表现越好。由图4可以看出，随着温度升高，植物以提高SOD活性来抵抗逆境，到10月份，随着温度降低，降水量减少，植物SOD活性也随之降低，都呈先升高后下降的趋势。其中，灌木栓翅卫矛、互叶醉鱼草、鞑靼忍冬和小乔木密枝红叶李的总体SOD活性增加程度最大，分别为588.14%、104.58%、79.43%、62.77%，表明抗性最强。地被植物之间差异性不显著。

(4) POD活性的影响

POD可防止过氧化物对细胞膜的伤害，其活性的变化与植物的抗性相关。由图5可以看出，引种植物的POD活性都呈先升高后下降的趋势，其中灌木栓翅卫矛、互叶醉鱼草、鞑靼

忍冬和小乔木松柏桤柳总体增幅最大，分别为94.19%、85.60%、69.17%和70.96%；地被植物中蕺本总体增幅最大，为130.58%，表明抗逆能力较强。

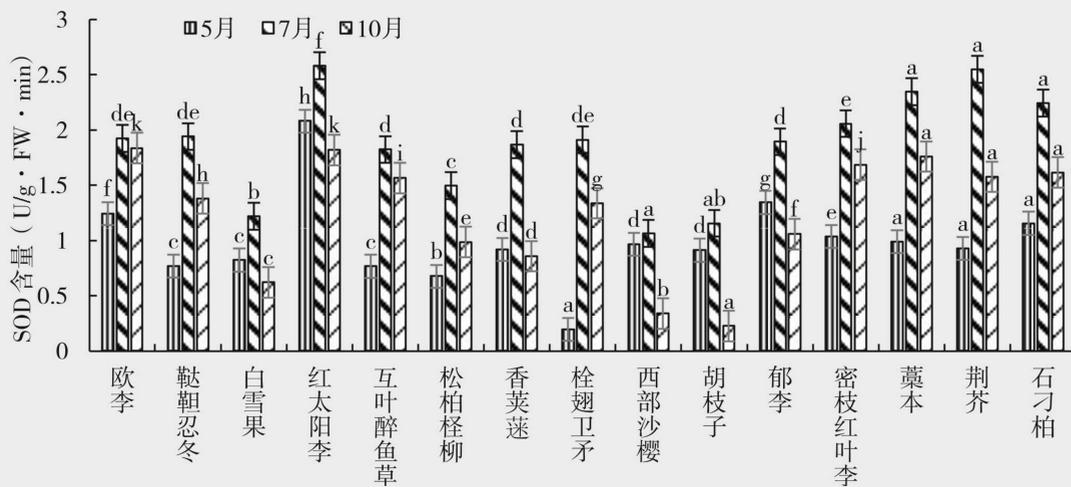
(5) 光合指标变化

叶片净光合速率、蒸腾速率等这些光合指标一方面决定于植物生存的外部环境，包括二氧化碳浓度、环境温度、光照以及各类水分的情况，另一方面，也与其内部构造，包括相关酶的含量和活性、电子传递情况等息息相关^[5]。综合外部环境和内部构造的情况，考虑到季节的特性，植物也会有对应的生物特征表现，如植物在逆境下的持续生长力^[6]。

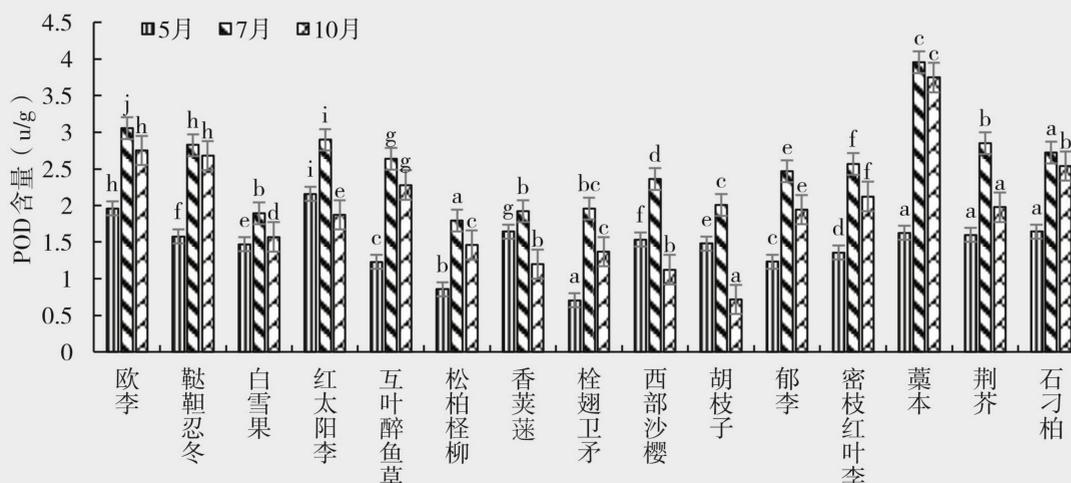
由图6~8可以看出，各类植物品种在季节上也表现出了比较显著的光合速率、蒸腾速率和水分利用效率差异。15种园林植物的净光合速率和蒸腾速率均为7月最高，10月最低，且

不同月份差异显著。其主要原因在于7月受气候影响，无论是环境温度还是光照都处于较高水平，降水量也较多，因此7月有利于植物的代谢作用、光合作用、蒸腾作用的高效进行，10月份开始，气候转入秋冬季节，无论是环境温度还是光照强度都有所降低，进而影响到植物的本身生理活动，进一步削弱其光合作用表现。水分利用效率说明了植物在该区域应对干旱胁迫的能力，如在正常降水量情况下，水分利用效率越低，植物节水能力就越强；如在干旱情况下，抗旱植物比不抗旱植物品种水分利用率高。

从差异程度看，互叶醉鱼草、胡枝子和栓翅卫矛的蒸腾速率在相同环境下低于其他品种，说明具有较好的节水性和耐旱性，更能适应水分相对缺乏的环境。从旱季5月和10月的数据来看松柏桤柳、互叶醉鱼草、栓翅卫矛的水分利用率，都维



4



5

4. 引种植物叶片SOD含量变化

5. 引种植物叶片POD含量变化

持在一个较高水平，虽生长缓慢，但抗旱能力强。地被植物中荆芥水分利用效率高，抗旱能力强。

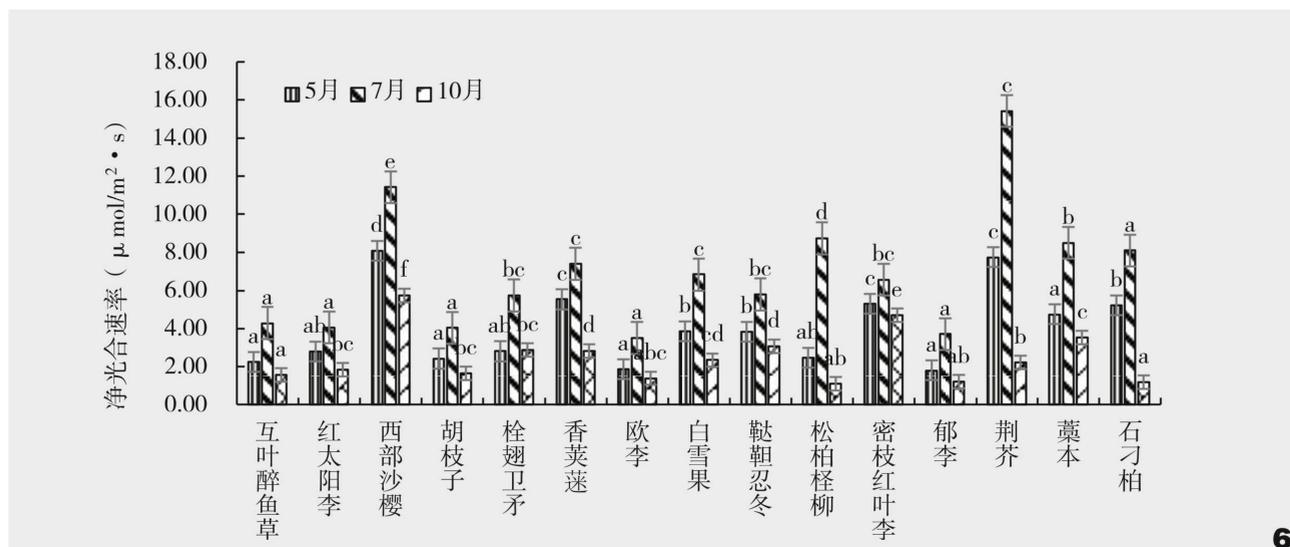
3.3 生态适应性评价及应用建议

植物的正常生长建立在与之适应的环境基础之上。因此在选择相关的绿化植物时，需要根据不同植物在对外部环境需求的不同进行综合考虑，以便能够选择最适宜当地环境的植物，做到适地适树^[7]。根据引种植物在试验地表现出的生物特性，基本都表现出较强抗逆性，能够适应大同地区综合的外部环境，因此可普及到全城绿化种植中去。

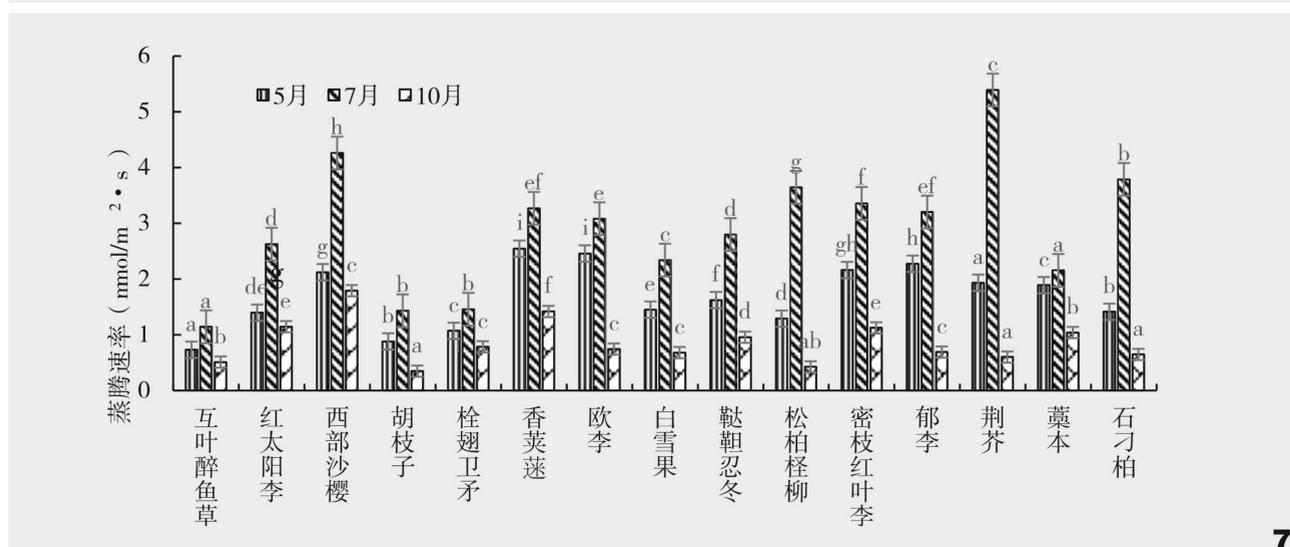
欧李、白雪果和西部沙樱是做绿篱的上好材料，能够成片栽植或种植在道路中间的隔离带，也能够放置在花境中后层次，可观叶，也可观果；互叶醉鱼草枝繁叶茂，适应性强，自我繁殖能力强；红太阳李和密枝红叶李乔灌皆宜，色彩鲜艳

亮丽，可与常青树种合理配置，形成景观效果，且红叶密枝李抗旱性较高、具有节水性，在城市园林绿化中可以广泛运用；栓翅卫矛在春季抽出红色嫩叶，夏季逐渐生长转变成亮绿色，秋天再次恢复红色，冬季红色果实挂满枝头，小枝上有少见的木栓翅，是优良的观叶、观花、观果植物，适宜多种种植形式，如林缘、草坪、庭院中，宜孤植、群植，还能够应用到道路绿化中去；香荚蒾和郁李是优良的早春观花灌木；胡枝子和松柏怪柳枝条细柔，开花颇为美观；松柏怪柳具有发达的主根，抗盐碱、抗干旱，可以在养护较粗放的郊区绿化中广泛应用；鞑靼忍冬是优良的观花和观果灌木，抗旱能力强，可片植、带植或花篱。

三种地被植物是优良的节水植物，可大面积种植，养护简单。荆芥花期长，从夏季开到秋季，自我繁殖能力非常强，蓝色花片植观赏效果优美，可应用于公园广场、假山旁、道路

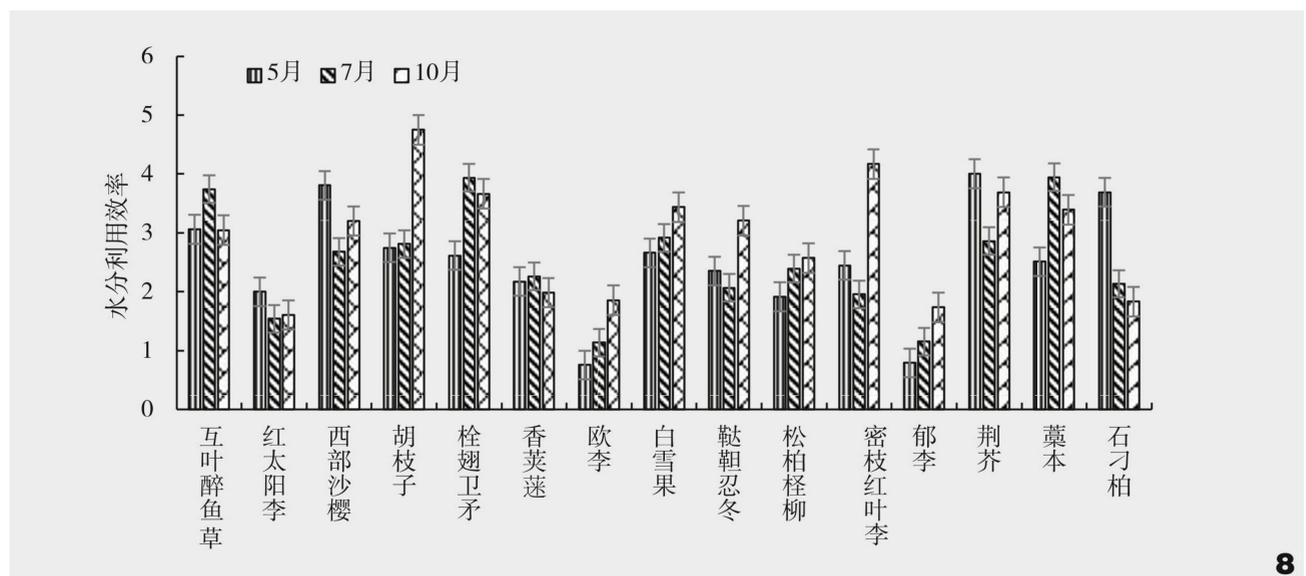


6



7

6. 引种植物叶片SOD含量变化
7. 引种植物叶片POD含量变化



8. 引种植物叶片水分利用效率变化

8

边；藁本白色花，低矮、茂密、生长旺盛，具有优美的叶姿，是不可多得的地被植物；石刁柏花期不长但叶形优美，并且生长周期较短，可观叶观果，绿化作用突出，嫩茎可食用，也可以作为经济作物。

4 结论

(1) 引种的园林植物均能够在试验基地的生态环境中正常生长，从物候期观测和四季景观效果比较，15种园林植物中除胡枝子之外，萌芽时间都较早，萌芽力强，各自具有独特的观赏性，易自然成型，都可露地越冬，不需特殊的越冬保护措施；(2) 通过对引种植物生理指标的测定，12种乔灌木植物均具有良好的抗逆性，其中鞑靼忍冬、互叶醉鱼草、栓翅卫矛和密枝红叶李抗逆性强于其他品种；3种地被植物均具有较强的抗性生理特点。互叶醉鱼草、胡枝子、栓翅卫矛和藁本的抗旱节水能力优于其他品种；(3) 通过对引种植物光合速率、蒸腾速率和水分利用效率指标的测定，可多选用如松柏怪柳、栓翅卫矛、互叶醉鱼草等节水型植物，同时可根据极具观赏性的叶色和花色，在道路绿地以及公园等处广泛应用；(4) 15种园林植物在栽培、养护管理上比较粗放，与杂草竞争能力强，浇水不宜太勤太多，春季施有机肥一次，病虫害防治把握好春季广谱性打药。

在城市园林绿化中，植物有着至关重要的作用，尤其是节水型园林，更需要科学选择植物搭配^[6]。植物受到环境的影响通常集中表现在形态、生理生化等众多指标上，因此植物的适

应性评价是对其有效综合指标进行分析判断。综合性状越好，适应性能力越强。从15种引种植物生长状况、重要物候期和生理生化指标综合来看，均十分适应大同较为严酷的生存环境（土壤干旱胁迫、大气干旱胁迫、最低温和最高温）。在高温和干旱的季节，15种引种植物通过调节抗性酶活性来增强适应性。从水分利用效率来看，15种植物均在干旱季（5月、10月）维持在较高水平，栓翅卫矛、胡枝子和松柏怪柳等植物更是该区域抗旱节水植物中的优秀代表，对抗旱节水型园林城市的建设会发挥更大的作用。■

参考文献

- [1] 王玉涛. 北京城市优良抗旱节水植物材料的筛选与评价研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2008.
- [2] 薛斌. 太原市新优园林树种的引选研究[D]. 陕西: 西北农林科技大学, 2008.
- [3] 张建成. 大同地区生态环境分析及对策研究[J]. 山西水利科技, 2004(4): 26-28.
- [4] 夏晓莉. 园林植物引种的意义及注意事项[J]. 现代农业科技, 2018(18): 149+156.
- [5] 石艳华. 不同水分条件下化控物质浸种对苦荞生理生态指标的影响[D]. 临汾: 山西师范大学, 2014.
- [6] 付威波, 宋敏, 彭晚霞, 等. 西南喀斯特典型树种光合特性的季节变化及主要影响因子[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(5): 890-894.
- [7] 夏定雷, 宋玉霞, 张岩, 张丽. 14种园林地被植物在银川地区的引种栽培评价[J]. 宁夏农林科技, 2010(4): 7-9.
- [8] 李芳, 李延明. 北京市节水型园林绿地建设现状[J]. 节水灌溉, 2009(2): 17-19.