

doi:10.11937/bfyy.20180671

干旱与盐胁迫对二十五种花卉种子萌发影响的评价与花海植物筛选

车代弟, 赵海霞, 吴晓凤, 曹 蕾, 张金柱, 樊金萍

(东北农业大学 园艺园林学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要:以北方常见的 25 种花海花卉为试材,采用 PEG 溶液模拟干旱胁迫、NaCl 溶液模拟盐胁迫,通过测定种子发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数,研究了干旱、盐处理对花卉种子萌发影响,综合评价了花海花卉抗旱性和抗盐性,并筛选出抗逆性强的花海花卉,以期花海花卉在逆境中应用提供参考依据。结果表明:在逆境胁迫下种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数呈下降趋势。综合各指数,隶属函数法筛选出抗旱性强的前 5 种花卉为凤仙花、美国薄荷、布劳阁林下鼠尾草、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”。抗盐性好的前 5 种植物有锦葵、布劳阁林下鼠尾草、凤仙花、虞美人、凤尾鸡冠“世纪”。结合植物的抗旱性和抗盐性,抗逆性花海花卉筛选应用前 5 种为凤仙花、布劳阁林下鼠尾草、锦葵、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”。

关键词:花海;萌发期;抗逆性;筛选应用

中图分类号:S 688.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2018)21-0115-07

近年来,花海景观在我国发展迅速,但花海用地自然条件大多恶劣,为了筛选出北方地区抗逆性强的花海花卉并加以应用,试验选用的 25 种北方常见的花海花卉,大部分花卉采取直播的方式种植形成景观,所以凭借种子萌发期进行抗逆性研究很有必要;一些植物需要培育幼苗种植在花海中,而种子萌发是种子植物生长过程的关键阶段,也是进行植物抗逆性研究的重要时期^[1-4],因此可选用种子萌发期对植物的抗逆性进行鉴定、评价和筛选^[5-7]。花海用地多为非农田用地,土地

条件较差,所以选用抗逆性强的花海花卉具有重要意义,而我国对于花海花卉的筛选应用研究较少,能够用于园林花海景观的抗逆植物的种类仍然十分有限,因此不断探索开发抗逆性的花海花卉成为一个重要的研究方向。

试验选用的 25 种北方常见的花海花卉,栽培周期短,花期较长,能形成的良好的园林景观。该试验通过 PEG-6000 模拟干旱胁迫,NaCl 溶液模拟盐胁迫,采用培养皿纸上发芽法对 25 种北方常见花海花卉种子进行处理,用隶属函数值分析法对这些种子的抗逆性进行综合评价,以期初步筛选出抗逆性强的花海花卉,对花海花卉在应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料共 25 种,分别为蛇目菊(*Sanvitalia procumbens*)、美丽飞蓬(*Erigeron acer*)、美国薄荷(*Monarda didyma*)、大萼鼠尾草(*Salvia*

第一作者简介:车代弟(1964-),女,博士,教授,博士生导师,现主要从事园林植物遗传育种及应用等研究工作。E-mail:daidiche@neau.edu.cn.

责任作者:樊金萍(1972-),女,博士,教授,研究方向为园林植物遗传育种与生物技术。E-mail:jinpingsan@neau.edu.cn.

基金项目:国家重点研发资助项目(2016YFC0500300);中央财政林业科技推广示范资金资助项目([2016]HZT-03 号)。

收稿日期:2018-04-17

japonica)、布劳阁林下鼠尾草(*Salvia superba*)、美丽月见草(*Oenothera biennis*)、古代希(*Godetia amoen*)、飞燕草(*Consolida ajacis*)、千鸟草(*Delphinium consolida*)、凤尾鸡冠“和服”(*Celosia cristata* var. *pyramidalis* ‘Hefu’)、凤尾鸡冠“世纪”(*Celosia cristata* var. *pyramidalis* ‘Shiji’)、花菱草(*Eschscholtzia californica*)、虞美人(*Papaver rhoeas*)、锦葵(*Malva sinensis*)、马洛葵(*Malope trifida*)、麦仙翁(*Agrostemma githago*)、矮雪轮(*Silene pendula*)、蜂室花(*Iberis amara*)、三色堇(*Viola tricolor*)、美女樱(*Verbena hybrida*)、钓钟柳(*Penstemon campanulatus*)、蓝花亚麻(*Linum perenne*)、桔梗(*Platycodon grandiflorus*)、凤仙花(*Impatiens balsamina*)、福禄考(*Phlox drummondii*)，均购自北京神州克劳沃园艺技术有限责任公司。

1.2 试验方法

试验前将种子用2%高锰酸钾溶液消毒，采用培养皿纸上发芽法，每个培养皿均衡放置50粒种子，用5%、15%、25%的PEG-6000溶液($\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)模拟干旱胁迫，50、100、150、200 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的NaCl处理液模拟盐胁迫，每个处理进行3次重复，以蒸馏水处理为对照(CK)。置于25℃，12 h光/12 h暗培养。

1.3 项目测定

自第2天起，每相隔1 d观察种子发芽情况，记录种子的发芽情况。计算种子的发芽率(GP)、发芽势(GE)、发芽指数(GI)、活力指数(VI)等指标。 $GP(\%) = \frac{\text{第14天全部正常发芽的种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100$ ， $GE(\%) = \frac{7\text{ d内正常发芽的种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100$ ， $GI = \sum (DG/DT)$ ，DG为逐日发芽数，DT为相应DG的发芽天数， $VI = GI \times RL$ (RL为胚根长)。

1.4 数据分析

采用Excel和SPSS软件对试验数据进行统计处理及分析，MeV软件制作热图。利用隶属函数法对各材料的耐旱性和耐盐性进行综合评价。

2 结果与分析

2.1 不同浓度PEG处理对种子发芽的影响

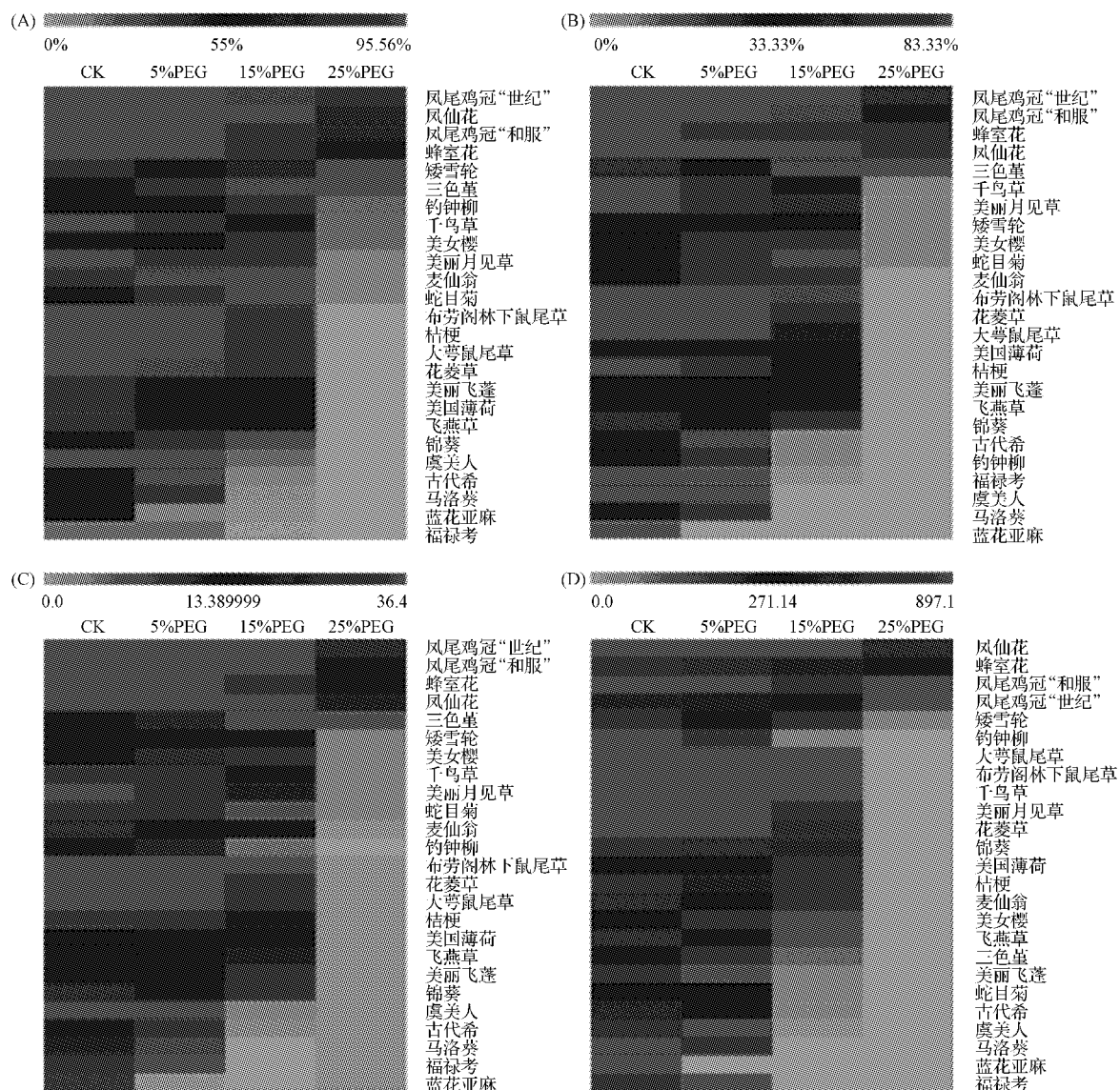
由图1可知，随着PEG浓度的升高，发芽势、

发芽率、发芽指数和活力指数整体呈下降趋势，不同浓度的PEG处理种子后的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数与对照(CK)相比差异显著($P < 0.05$)。说明PEG对种子萌发有一定的抑制作用。但是美国薄荷和矮雪轮在15%以内的PEG处理时发芽率、发芽势和发芽指数反而升高，在25%的PEG处理下降低，每个处理与CK相比均差异显著($0.01 < P < 0.05$)，而活力指数随着PEG浓度升高而降低，处理组与CK差异显著($0.01 < P < 0.05$)。这种现象说明PEG浓度在15%以内时，较低浓度的PEG可能会促进种子的萌发，但对种子的活力仍然会产生一定的影响，使种子活力降低。

大萼鼠尾草、布劳阁林下鼠尾草和花菱草在15%的PEG处理时发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数仍然很高，与CK相比差异不显著($P > 0.05$)，但是当PEG浓度升高为25%时，3种花卉均没有发芽能力，与CK相比差异极显著($P < 0.01$)。说明这3种花卉对浓度低于15%的PEG有一定的耐受性，能够保持较高的发芽水平，但当PEG浓度升高为25%时，对这3种花卉发芽有很大影响，使其失去发芽能力。

大萼鼠尾草、布劳阁林下鼠尾草、虞美人、麦仙翁、钓钟柳和桔梗在5%的PEG处理时的发芽率与CK相比没有显著差异($P > 0.05$)，随着PEG浓度升高，这6种植物的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数均呈下降趋势，与CK相比差异显著($P < 0.01$)，说明5%的低浓度PEG对这些种子整体的发芽率影响不大，但浓度在5%的PEG仍会影响种子整体的发芽能力和种子的活力。

古代希、马洛葵和蓝花亚麻种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数随着PEG浓度的升高显著降低。3种花卉种子随着PEG浓度的升高，浓度每升高一个梯度，4项指标与上一个梯度相比均差异极显著($P < 0.01$)。说明这些种子对PEG非常敏感，在PEG处理后种子的发芽能力差，活力低。凤仙花、凤尾鸡冠“和服”、凤尾鸡冠“世纪”和蜂室花在25%的PEG浓度处理下4项指标仍然较高。在浓度5%的PEG处理下，4种花卉的发芽率与CK相比没有显著差异($P > 0.05$)，此浓度时PEG对种子的发芽率影响不大。



注: (A)种子发芽率, (B)种子发芽势, (C)种子发芽指数, (D)种子活力指数。

Note: (A)Germination rate of materials, (B)Germination potential of materials, (C)Ermination index of materials, (D)Vitality index of materials.

图 1 不同浓度 PEG 处理对种子发芽的影响

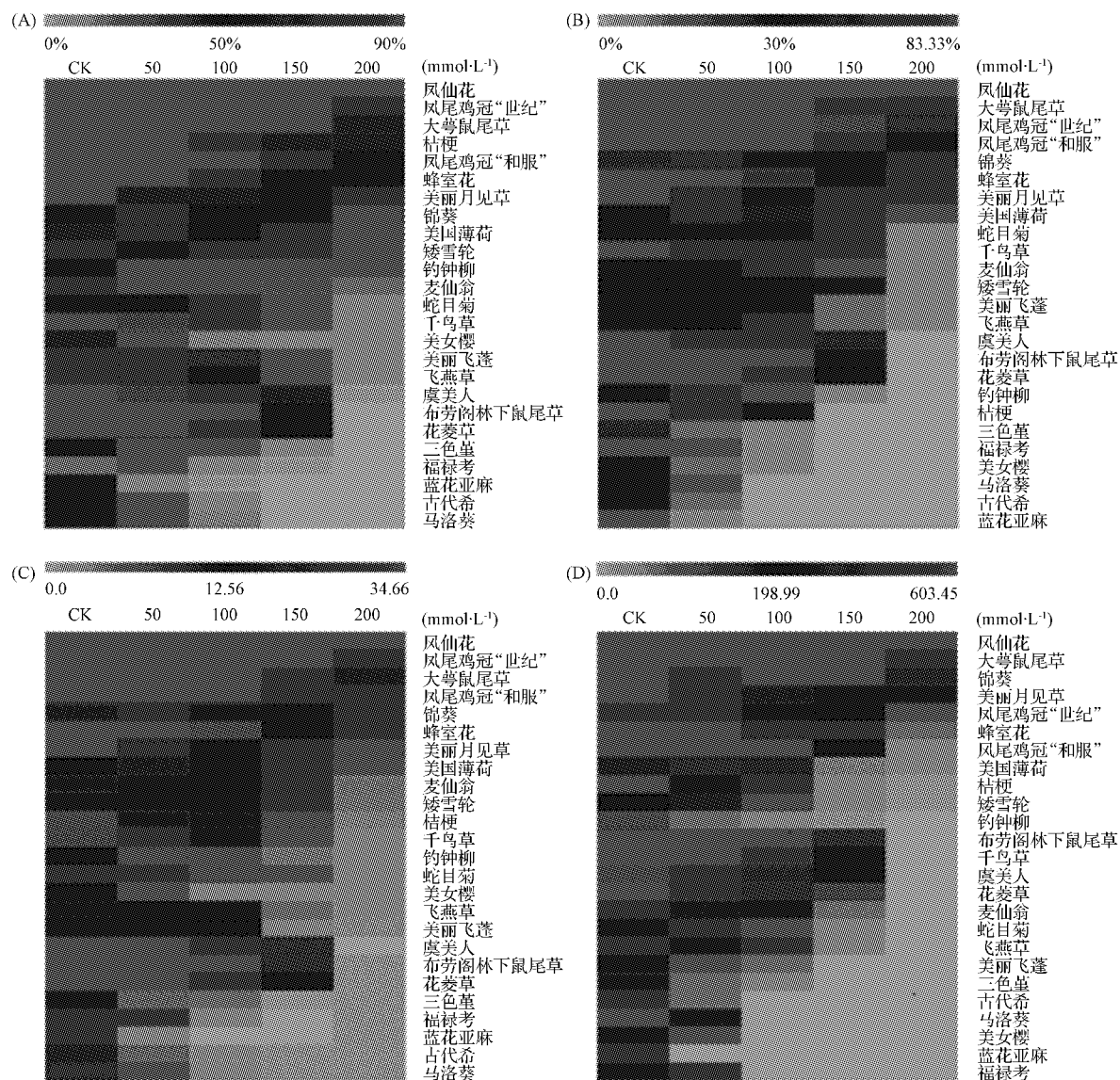
Fig. 1 Effect of different concentrations of PEG on seed germination

随着处理浓度的升高,4 种花卉的发芽率、发芽势均呈现下降趋势。这说明 PEG 对这几种植物的整体发芽率、发芽的整齐程度和种子的活力影响较小,对 PEG 的耐受性较强。

2.2 不同浓度 NaCl 处理对种子发芽的影响

由图 2 可以看出,随着 NaCl 浓度的增高,发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数整体呈下降趋势,不同浓度的 NaCl 处理种子后的 4 项指标与

CK 相比差异显著($P<0.05$)。说明 NaCl 对这些种子萌发有一定的抑制作用。美国薄荷、矮雪轮和锦葵的种子随着 NaCl 浓度升高,4 项指标呈现先升高后降低的趋势。50 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 处理下,3 种花卉的发芽率、发芽势、发芽指数均高于 CK,与 CK 相比差异显著($0.01<P<0.05$),活力指数只有锦葵降低。50 mmol·L⁻¹ 以上的 NaCl 处理下,4 项指标均呈现下降趋势,与 CK



注: (A)种子发芽率, (B)种子发芽势, (C)种子发芽指数, (D)种子活力指数。

Note: (A)Germination rate of materials, (B)Germination potential of materials, (C)Ermination index of materials, (D)Vitality index of materials.

图2 不同浓度 NaCl 处理对种子发芽的影响

Fig. 2 Effect of different concentrations of NaCl on seed germination

相比差异极显著 ($P < 0.01$)。这说明 50 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 对这 3 种植物的发芽有促进作用, 不但促进了整体发芽率和发芽整齐程度, 还提高了种子的活力。

凤尾鸡冠“和服”、布劳阁林下鼠尾草和福禄考在 50 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 处理下发芽率、发芽势与 CK 没有显著差异 ($P > 0.05$), 发芽指数和活力指数降低, 随浓度的升高, 4 项指标均降低, 与 CK 差

异显著 ($0.01 < P < 0.05$)。200 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 处理下这 3 种花卉几乎没有发芽能力, 与 CK 相比差异极显著 ($P < 0.01$)。说明 50 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 对这 3 种花卉的发芽能力和种子活力影响不大。但 200 mmol·L⁻¹ 的 NaCl 处理会降低 3 种花卉种子的发芽能力和种子活力。

三色堇、美女樱、马洛葵、古代希和蓝花亚麻种子随着 NaCl 浓度的增加, 发芽率、发芽势、发

芽指数和活力指数降低,处理组与 CK 相比差异显著($P<0.05$)。这 5 种花卉在未处理时 4 项指标均较高,但是在 $50\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 处理下显著降低,与 CK 相比差异显著($0.01<P<0.05$),随着浓度升高,也呈下降趋势。在 $200\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 处理下 4 种花卉几乎没有发芽能力,与 CK 相比差异极显著($P<0.01$)。说明这几种材料种子对盐胁迫非常敏感,受盐胁迫影响很大。

凤仙花、大萼鼠尾草和凤尾鸡冠“世纪”在 $200\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 浓度下发芽率、发芽势、发芽指数仍然很高,大萼鼠尾草和凤仙花的活力指数也很高,凤尾鸡冠“世纪”的活力指数较低。在 $100\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 浓度处理下,这 3 种花卉的发芽率与 CK 相比差异不显著($P>0.05$)。随着 NaCl 浓度的升高,其发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数呈下降趋势,与 CK 相比差异显著($0.01<P<0.05$)。说明这 3 种花卉的发芽能力受盐胁迫影响较小,耐受性强。

2.3 隶属函数值法综合评价种子的抗旱性和抗盐性

用隶属函数值平均值对抗旱性和抗盐性进行排序,综合抗旱性和抗盐性隶属函数值取平均值对抗逆性进行综合排序(表 1)。结果表明,25 种花卉抗旱性由强至弱为凤仙花、美国薄荷、布劳阁林下鼠尾草、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”、花菱草、美丽飞蓬、凤尾鸡冠“和服”、蜂室花、美丽月见草、千鸟草、飞燕草、美女樱、桔梗、麦仙翁、蛇目菊、矮雪轮、锦葵、钓钟柳、虞美人、福禄考、三色堇、古代希、马洛葵、蓝花亚麻。抗盐性由强至弱为锦葵、布劳阁林下鼠尾草、凤仙花、虞美人、凤尾鸡冠“世纪”、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“和服”、蛇目菊、蜂室花、美丽飞蓬、矮雪轮、花菱草、麦仙翁、飞燕草、美国薄荷、千鸟草、福禄考、桔梗、钓钟柳、美丽月见草、三色堇、美女樱、马洛葵、古代希和蓝花亚麻。

表 1 25 种植物综合抗性评价
Table 1 Comprehensive resistance evaluation of 25 flowers

植物种类 Plant species	抗盐性隶属函数值 Subordinate function value of salt resistance	抗旱性隶属函数值 Subordinate function value of drought resistance	综合隶属函数值 Comprehensive subordinate function value	综合抗性排序 Comprehensive resistance ranking
凤仙花	0.61	0.70	0.66	1
布劳阁林下鼠尾草	0.62	0.65	0.64	2
锦葵	0.68	0.54	0.61	3
大萼鼠尾草	0.58	0.64	0.61	4
凤尾鸡冠“世纪”	0.59	0.62	0.61	5
凤尾鸡冠“和服”	0.57	0.61	0.59	6
美丽飞蓬	0.53	0.61	0.57	7
花菱草	0.53	0.61	0.57	8
蜂室花	0.53	0.60	0.57	9
美国薄荷	0.47	0.66	0.56	10
蛇目菊	0.54	0.57	0.56	11
飞燕草	0.49	0.59	0.54	12
矮雪轮	0.53	0.54	0.54	13
麦仙翁	0.50	0.57	0.53	14
虞美人	0.60	0.46	0.53	15
千鸟草	0.47	0.59	0.53	16
桔梗	0.41	0.59	0.50	17
美丽月见草	0.36	0.59	0.48	18
钓钟柳	0.39	0.54	0.46	19
福禄考	0.42	0.46	0.44	20
美女樱	0.29	0.59	0.44	21
三色堇	0.32	0.43	0.37	22
马洛葵	0.29	0.40	0.34	23
古代希	0.27	0.41	0.34	24
蓝花亚麻	0.24	0.28	0.26	25

综合抗旱性和抗盐性,抗逆性花海花卉筛选应用顺序为凤仙花、布劳阁林下鼠尾草、锦葵、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”、凤尾鸡冠“和服”、美丽飞蓬、花菱草、蜂室花、美国薄荷、蛇目菊、飞燕草、矮雪轮、麦仙翁、虞美人、千鸟草、桔梗、美丽月见草、钓钟柳、福禄考、美女樱、三色堇、马洛葵、古代希、蓝花亚麻。

3 讨论与结论

植物的抗逆性是由多个基因控制的,不同植物的作用机理也不同^[7-8]。研究表明,植物的不同发育阶段对盐胁迫的敏感程度不同,萌发时期是种子对盐最敏感的时期之一^[9]。种子萌发期也是研究抗旱性强弱的关键时期^[10]。随着 PEG 和 NaCl 浓度的增加,大多数种子的发芽势均有不同程度的降低。该试验中的大部分花卉种子在干旱胁迫和盐胁迫下发芽能力降低,种子活力减弱,在高浓度的 PEG 和盐胁迫下没有发芽能力,说明这 2 种胁迫对种子的萌发有抑制作用,这与很多研究结果^[9-12]相同。

有研究发现,低浓度的 PEG 可以促进种子的萌发^[11-13],与该试验的结果一致,该试验中,种子的发芽情况大体上随着 PEG 浓度的升高而降低。但 15% 的 PEG 促进了美国薄荷和矮雪轮的发芽,25% 的 PEG 抑制发芽。可能是由于低浓度的 PEG 具有渗透调节功能,通过控制种子缓慢吸水,修复种子膜系统来促进种子萌发;高浓度的 PEG 则会导致种子吸水困难^[12-13]。虽然低浓度的 PEG 能够促进种子的萌发,但是也在一定程度上影响了种子的活力,具体的作用机制还需进一步的研究。

低浓度的盐对种子萌发也有促进作用^[14-15]。100 mmol · L⁻¹ 的 NaCl 促进了美国薄荷、锦葵、矮雪轮的发芽,200 mmol · L⁻¹ 的 NaCl 抑制萌发。这种现象可能由于低盐促进细胞膜渗透,也可能是微量的 Na⁺ 对呼吸酶有一定的激活作用^[16]。还有研究表明,低浓度盐胁迫会对种子萌发有促进作用,这可能与低盐促进细胞膜渗透调节有关,低盐会促进种子萌发时对 Na⁺、Cl⁻ 的吸收。而随着盐浓度的升高,造成生理干旱,种胚吸水困难,破坏细胞膜结构,因此抑制种子的萌发^[17-18]。

试验采用隶属函数分析法可以在多指标测定基础上对植物抗逆性进行综合评价,避免了单一指标的片面性^[7,19-21]。以发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数为评价指标,对 25 种北方常见的花海花卉的抗逆性进行综合评价。通过对发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数应用隶属函数法进行抗逆性综合评价,筛选出抗旱性好的前 5 种植物为凤仙花、美国薄荷、布劳阁林下鼠尾草、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”。抗盐性好的前 5 种植物有锦葵、布劳阁林下鼠尾草、凤仙花、虞美人、凤尾鸡冠“世纪”。综合抗旱性和抗盐性,抗逆性花海花卉筛选应用顺序为凤仙花、布劳阁林下鼠尾草、锦葵、大萼鼠尾草、凤尾鸡冠“世纪”、凤尾鸡冠“和服”、美丽飞蓬、花菱草、蜂室花、美国薄荷、蛇目菊、飞燕草、矮雪轮、麦仙翁、虞美人、千鸟草、桔梗、美丽月见草、钓钟柳、福禄考、美女樱、三色堇、马洛葵、古代希、蓝花亚麻。试验通过对花海花卉抗旱性和抗盐性综合评价,筛选出抗逆性强的花海花卉,为花海植物的应用提供初步的理论依据,以实现土壤条件恶劣的非农田地的利用,丰富贫瘠土地的景观。同时为科学选择花海植物,打造可持续景观,该研究筛选的花卉在寿命、花期、株高、花色等方面很丰富,有利于打造结构层次复合化的花海景观^[22-23]。

参考文献

- [1] 严琳玲,张瑜,白昌军.不同银合欢种子萌发期耐旱性鉴定[J].广东农业科学,2014,41(9):54-58.
- [2] 孙东雷,卞能飞,陈志德,等.花生萌发期耐盐性综合评价及耐盐种质筛选[J].植物遗传资源学报,2017,18(6):1079-1087.
- [3] 徐芬芬.PEG 预处理对水稻种子萌发期盐胁迫的缓解效应[J].杂交水稻,2013,28(3):72-74.
- [4] 宋丽华,杨彩虹.PEG 预处理对林木种子萌发期盐胁迫的缓解作用[J].种子,2010,29(10):41-44.
- [5] 蒋锦鹏.野生狼尾草萌发期和幼苗期抗旱性、耐盐性的综合分析[D].长沙:湖南农业大学,2014.
- [6] 杨丽聪.7 种玄参科植物种子萌发期抗逆性评价研究[D].阿拉尔:塔里木大学,2015.
- [7] 杜玉玲,潘晨慧,李丹阳,等.利用隶属函数法对 7 种一、二年生花卉耐盐性的综合评价[J].江苏农业科学,2017,45(6):105-111.
- [8] 桂枝,高建明,袁庆华.6 个紫花苜蓿品种的耐盐性研究[J].华北农学报,2008(1):133-137.
- [9] 薛莉.大白菜耐盐品种筛选及耐盐生理生化特性的研究[D].南京:南京农业大学,2007.
- [10] 李培英,孙宗玖,阿不来提.PEG 模拟干旱胁迫下 29 份偃麦

- 草种质种子萌发期抗旱性评价[J]. 中国草地学报, 2010, 32(1): 32-39.
- [11] 舒英杰, 周玉丽, 时侠清, 等. 大豆种子发芽期耐旱性鉴定的适宜 PEG-6000 浓度筛选[J]. 大豆科学, 2015, 34(1): 56-59.
- [12] 梁峥, 赵原, 郑光华, 等. 聚乙二醇处理大豆种子子叶中几种酶活性和可溶性蛋白含量的变化[J]. 植物生理学报, 1991(1): 20-24.
- [13] 张荣平, 王振镒, 高俊凤, 等. PEG 处理大豆种子对下胚轴脂氧合酶活性及脯氨酸含量的影响[J]. 西北植物学报, 1993(2): 103-108.
- [14] 张才喜, 庄天明, 谢黎君, 等. NaCl 胁迫对不同品种番茄种子发芽特性的影响[J]. 上海农学院学报, 1998(3): 209-212.
- [15] 罗志娜, 赵桂琴, 刘欢. 24 个燕麦品种种子萌发耐盐性综合评价[J]. 草原与草坪, 2012, 32(1): 34-38, 41.
- [16] 梁云媚, 李燕, 多立安, 等. 不同盐分胁迫对苜蓿种子萌发的影响[J]. 草业科学, 1998(6): 22-26.
- [17] 朱燕芳, 王延秀, 陈佰鸿, 等. 四种苹果砧木幼苗对 NaCl 胁迫的生理响应、根系生长及耐盐性评价[J]. 甘肃农业大学学报, 2017, 52(2): 48-53.
- [18] 马琳. NaCl 胁迫对牧草种子萌发与幼苗生理生化的影响及耐盐性评价[D]. 泰安: 山东农业大学, 2010.
- [19] 周玉丽, 朱平, 胡能兵, 等. 不同大豆品种发芽期耐旱性评价及耐旱种质筛选[J]. 大豆科学, 2015, 34(4): 616-623.
- [20] 张会丽, 袁闯, 朱林, 等. 利用隶属函数值法对玉米成熟期耐盐性的综合评价[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2018(2): 1-8.
- [21] 张会丽, 朱林, 许兴. 利用隶属函数值法对玉米成熟期抗旱性的综合评价[J]. 玉米科学, 2017, 25(4): 32-39.
- [22] 高亦珂, 符木, 刘晶晶, 等. 中国花海景观的复合化模式[J]. 园林, 2016(2): 22-26.
- [23] 夏宜平, 刘丹丹, 张娇. 花海的科学性与可持续性景观探讨[J]. 园林, 2016(2): 16-21.

Evaluation of Effects of Drought and Salt Stress on Germination of Twenty-five Flower Seeds and Screening of Flower Sea Plants

CHE Daidi, ZHAO Haixia, WU Xiaofeng, CAO Lei, ZHANG Jinzhu, FAN Jinping

(College of Horticulture and Landscape Architecture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: The germination indexes as germination percentage, germination potential, germination index and vigor index of 25 flowers were measured under different concentrations of PEG solution and NaCl to evaluate and screen the seeds resistance under drought and salt stress. The results indicated that all the germination rates, germination potential, germination index and vigor index of the seeds decreased on the trend under two stress. The top 5 flowers with drought resistance were selected, which were *Impatiens balsamina*, *Monarda didyma*, *Salvia superba*, *Salvia japonica*, *Celosia cristata* var. *pyramidalis* ‘Shiji’. The top 5 flowers with salt resistance were selected, that were *Malva sinensis*, *Salvia superba*, *Impatiens balsamina*, *Papaver rhoeas*, *Celosia cristata* var. *pyramidalis* ‘Shiji’. The top 5 flowers with abiotic resistance were identified, which were *Impatiens balsamina*, *Salvia superba*, *Malva sinensis*, *Salvia japonica*, *Celosia cristata* var. *pyramidalis* ‘Shiji’. The conclusions could provide a primary theoretical basis for application of flowers for flower sea.

Keywords: flower sea; germination period; stress resistance; screening application