



李沛楠,王源,许越,等.百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发及生理指标的影响[J].黑龙江农业科学,2021(3):74-77.

百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发及生理指标的影响

李沛楠,王源,许越,王雨,吴恒梅

(佳木斯大学 生命科学学院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为探究百里香在园林作物中适宜的混播方法,以金盏菊和三色堇种子为试验材料,采用水培法,研究了不同浓度的百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子的发芽率、发芽势、根长、芽长、电导率及丙二醛(MDA)含量的影响。结果表明:当百里香浸提液浓度上升时,金盏菊和三色堇的发芽率、发芽势逐渐下降,根长、芽长呈先升高后降低的趋势,浓度为 $0.100\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 的浸提液处理显著低于对照组,抑制作用明显。随着浸提液浓度的升高,金盏菊和三色堇种子的相对电导率和MDA逐渐升高。低浓度百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发影响较小,高浓度百里香浸提液抑制金盏菊和三色堇种子萌发和幼苗的生长。

关键词:金盏菊;三色堇;百里香浸提液;种子萌发;生理指标

百里香(*Thymus quinquecostatus*)是唇形科百里香属、双子叶植物纲、多年生草本花卉,花冠为紫色或淡紫色、适应性强、易于栽培,广泛用于园林观赏植物^[1]。百里香繁殖能力和更新能力极强,可作为生态修复植被,具有很高的开发价值,因此,百里香广泛应用于园林植物^[2]。

化感作用是一种植物对另一植物(包括微生物)的直接或间接影响,它将化学物质释放到环境中,从而促进或抑制周围植物的生长^[3]。在栽培过程中,随着下雨及地下水的流动,会把植物中某些物质冲出,随着溶剂水作用于一同播种的其他植物形成化感作用^[4]。因此,选择适宜的植物,进行合理的空间配置,对于园林绿化尤为重要。

百里香、金盏菊和三色堇是园林中常见的花卉,对土壤条件要求不高,生长繁殖旺盛、易于播种^[5]。作为芳香植物的代表,百里香属植株内存在多种化感物质,极易影响同期播种的其他作物。近年来,研究人员研究芳香植物对农作物的化感作用居多^[6-7],但关于百里香在园林作物混播中作用的研究鲜有报道。因此,本试验以金盏菊和三色堇种子为试验材料,研究不同浓度的百里香浸提液处理对2种种子萌发及生理指标的影响,以为园林花卉混播应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验采用的百里香新鲜植株由佳木斯大学科学园提供,金盏菊种子购于北京市丰台区新发地种业市场(纯度 $\geq 95\%$),三色堇种子购于北京市丰台区新发地种业市场(纯度 $\geq 95\%$)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 浸提液的配置:将新鲜的百里香茎叶部分切成约1 cm小段,均匀铺在托盘上,放入烘干机,55℃条件下烘干2 h。冷却至室温,把它放在研钵里磨成粉。用电子天平称取百里香粉末5 g,加入蒸馏水比例按5 g:100 mL,25℃浸泡24 h后,用双层纱布过滤,再用滤纸进一步过滤至澄清液体。最后将配置好的母液按1:10($0.100\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:20($0.050\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:40($0.025\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:80($0.012\ 5\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)的比例用蒸馏水稀释母液,放入冰箱4℃保存备用。

种子发芽试验:萌发之前,挑选籽粒饱满、大小均一的金盏菊和三色堇种子,用0.2%的高锰酸钾溶液消毒10 min后取出,用蒸馏水洗净,并用蒸馏水浸泡30 min,后用滤纸吸干,分别用浓度为1:10($0.100\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:20($0.050\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:40($0.025\ 0\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)、1:80($0.012\ 5\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)的百里香浸提液培养,以等量的蒸馏水作为对照(CK)。

采用水培法对种子进行培养。在每个培养皿

收稿日期:2020-10-05

第一作者:李沛楠(1997—),女,在读硕士,从事植物生理与分子生物学研究。E-mail:390491372@qq.com。

通信作者:吴恒梅(1972—),女,硕士,副教授,硕士,从事植物生理与分子生物学研究。E-mail:hengmei@163.com。

底部放置两层滤纸,滴加浸提液直至滤纸饱和。把浸泡后的金盏菊和三色堇种子均匀地铺在垫有2层滤纸的培养皿里,使种子分布均匀,每个培养皿加入100粒种子,盖上两层纱布,再次滴加相应浓度的百里香浸提液,并盖上培养皿盖。每处理3次重复。在室温25℃下培养,当长出芽时取下纱布。期间每隔1d滴加等量水或相应质量浓度浸提液。

1.2.2 测定项目及方法 发芽期间每24h统计1次,第3天测定种子发芽势,第7天测定发芽率。

发芽势(%)=(前3d正常发芽种子数/供试种子数)×100;

发芽率(%)=(7d内发芽种子数/供试种子数)×100。

从每个培养皿中随机选取10株植株,用游标

卡尺测量萌发种子的根长、芽长。采用硫代巴比妥酸显色法测定丙二醛(MDA)的含量^[8-9]。用电导率仪测定溶液的相对电导率。

1.2.3 数据分析 利用SPSS 19.0软件进行数据统计分析,并用Excel 2013软件作图。

2 结果与分析

2.1 百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发的影响

2.1.1 发芽率和发芽势 由表1可知,百里香浸提液浓度在0~0.1000g·mL⁻¹时金盏菊和三色堇的发芽率和发芽势均呈下降趋势,处理浓度在0.1000g·mL⁻¹时,发芽率与发芽势与CK相比差异显著,且均为最低,抑制程度最大,浓度为0.0125g·mL⁻¹的浸提液对其发芽率影响与CK差异不显著。结果表明,高浓度的百里香浸提液严重抑制了金盏菊和三色堇种子的萌发。

表1 不同浓度百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子发芽率和发芽势的影响

百里香浸提液浓度/ (g·mL ⁻¹)	金盏菊		三色堇	
	发芽率/%	发芽势/%	发芽率/%	发芽势/%
0(CK)	79.67±10.02 a	24.33±9.07 a	77.67±10.26 a	16.67±8.02 a
0.0125	73.67±6.50 a	20.00±4.36 a	71.33±9.018 a	15.67±0.58 a
0.0250	59.67±6.65 b	7.00±4.35 b	51.33±3.05 b	7.00±2.00 bc
0.0500	36.33±4.50 c	5.00±3.00 b	34.33±6.11 c	4.67±1.58 c
0.1000	18.00±9.16 d	3.00±1.73 b	10.67±8.96 d	1.67±0.57 c

注:同列不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。下同。

2.1.2 生长指标 由表2可知,百里香浸提液浓度在0~0.1000g·mL⁻¹时,金盏菊和三色堇幼苗的根长和芽长均呈先增高后降低的趋势。处理浓度在0.1000g·mL⁻¹的浸提液对金盏菊和三色堇生长情况抑制程度最大,处理浓度在

0.0125g·mL⁻¹的浸提液对金盏菊和三色堇生长起促进作用。两种花卉的生长情况抑制率的变化趋势基本一致。结果表明,低浓度百里香浸提液能促进金盏菊和三色堇幼苗生长,高浓度浸提液抑制作用明显。

表2 不同浓度百里香浸提液对金盏菊和三色堇幼苗根长和芽长的影响

百里香浸提液浓度/ (g·mL ⁻¹)	金盏花		三色堇	
	根长/cm	芽长/cm	根长/cm	芽长/cm
0(CK)	2.35±0.19 b	2.85±0.64 b	0.99±0.34 c	2.07±0.51 c
0.0125	3.39±0.18 a	3.55±0.79 a	2.74±0.68 a	2.96±0.57 a
0.0250	2.71±0.19 b	2.59±1.15 b	1.86±0.67 b	2.64±0.85 b
0.0500	2.34±0.23 b	2.28±1.08 b	0.83±0.41 c	1.97±0.65 c
0.1000	1.28±0.17 c	1.81±1.28 c	0.47±0.21 d	1.14±0.45 d

2.2 百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子生理指标的影响

2.2.1 萌发电导率 电导率的大小与植物细胞膜的透过性有关,当植物暴露于恶劣的环境中时,细胞膜被破坏,细胞膜渗透性增加,导致电解质大量外流,所以种子活力低的浸提液电导率高于种

子活力高的浸提液电导率。由表3可知,百里香浸提液浓度在0~0.1000g·mL⁻¹的金盏菊和三色堇与CK相比,电导率全部升高,处理浓度在0.0125g·mL⁻¹的三色堇相对电导率虽然有所升高,但与CK差异并不显著,浓度在0.0250~0.1000g·mL⁻¹时,金盏菊和三色堇相对电导率

与CK相比均差异显著。结果表明,高浓度的百里香浸提液导致细胞膜通透性增加,细胞内电解质大量渗出。

2.2.2 MDA含量 丙二醛含量作为判断植物逆境生理的重要指标,其值的大小反映了细胞膜受损程度。由图1可知,不同百里香浸提液浓度下的金盏菊和三色堇与CK相比,MDA含量全部升高。处理浓度在0.012 5~0.100 0 g·mL⁻¹的浸提液与CK相比均差异显著。由此表明,百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子的细胞膜造成了一定的损伤,低浓度的百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子细胞膜的损伤程度较小,高浓度的百

里香浸提液对金盏菊和三色堇种子细胞膜的损伤程度较大。

表3 不同浓度百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发电导率的影响

百里香浸提液浓度/(g·mL ⁻¹)	金盏菊相对电导率/%	三色堇相对电导率/%
0(CK)	46.23±0.38 e	62.12±0.18 c
0.0125	57.37±0.33 d	63.91±0.58 c
0.0250	60.38±0.39 c	67.43±0.48 b
0.0500	65.95±2.27 b	73.23±0.39 a
0.1000	75.25±0.94 a	73.89±0.62 a

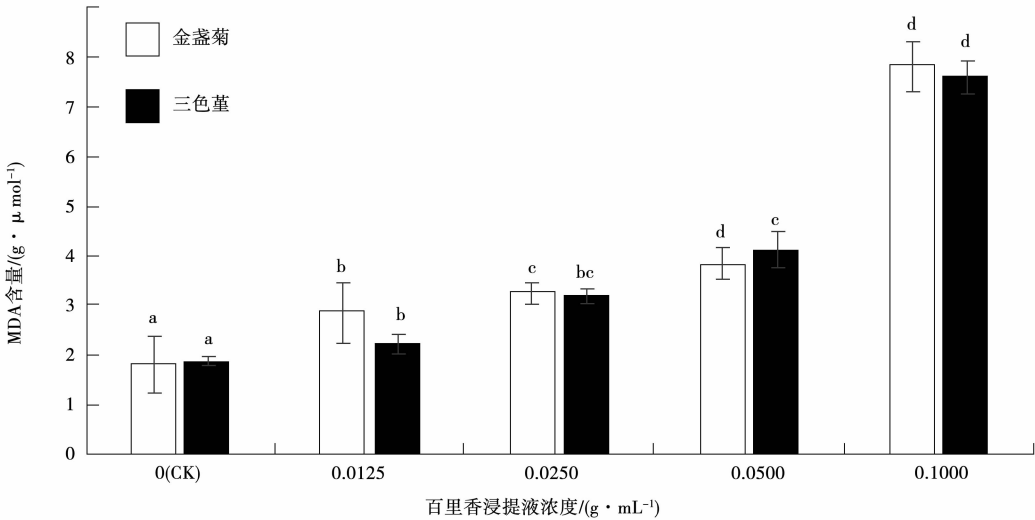


图1 不同浓度百里香浸提液对金盏菊和三色堇种子萌发MDA含量的影响

3 结论与讨论

花卉的混播组合是一种新兴的花卉应用形式,具有种类丰富、景观相对持久、低养护、低成本等特点,符合当下生态园林和节约型园林的发展需求。种子萌发是植物整个生长过程中最敏感的阶段,苗期条件直接影响植物后期的生长发育^[10]。本试验通过不同浓度的百里香浸提液对金盏花和三色堇种子萌发的结果得出各百里香浸提液均会降低种子发芽势和发芽率,0.100 0 g·mL⁻¹的浸提液处理组显著低于CK,抑制作用明显,此结论与李国树^[11]、陈洁等^[12]、Michelin等^[13]的研究结果相似,由此判断出低浓度百里香浸提液对种子的发芽影响较小,高浓度对其影响较大。本试验通过测定幼苗的根长、芽长可得出,随着浸提液浓度的不断提高,金盏花和三色堇幼苗的根长和芽长均呈先增高后降低的趋势。在百里香浸提液浓度

为0.012 5 g·mL⁻¹时,对金盏菊和三色堇幼苗生长表现为促进作用,可以进行混播。此结论与 Si-yar等^[14]研究结果相似,由此判断低浓度百里香浸提液对金盏花和三色堇的生长指标起促进作用,高浓度的浸提液对其生长指标有抑制作用。电导率是衡量植物细胞质膜渗透性的重要指标之一。通过破坏植物细胞膜,提高了细胞膜的通透性,使细胞内物质排出,异物进入细胞,从而导致植物的生理生化反应被破坏。MDA是引起细胞膜功能紊乱的直接原因。本试验通过测定金盏花和三色堇种子的生理指标显示:高浓度浸提液增加了种子电导率和MDA含量,导致种子膜透性加大,电解质外流,严重影响种子生长。此结论与张瑞琦等^[15]、王宁等^[16]、Bajwa等^[17]的研究结果相似。

本试验表明高浓度的百里香浸提液对两种植

物的生长指标和生理指标均有明显影响,金盏花和三色堇更适合在较低浓度的百里香浸提液培养下生长,可以进行混播,不仅能丰富植物造景的层次与色彩,也体现了高品质的城市绿化水平^[18]。但由于花卉混播在我国兴起的时间较短,对百里香与金盏菊和三色堇之间的混播的研究还需进一步深入。

参考文献:

- [1] 杨敏. 百里香研究进展[J]. 园艺与种苗, 2018(11): 68-70, 75.
- [2] 冯辽辽, 宗荣荣, 刘婉如. 地椒研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2019(4): 162-165.
- [3] 李键, 洪伟, 吴承祯, 等. 植物化感作用研究进展[J]. 亚热带农业研究, 2007, 4(3): 217-220.
- [4] 平晓燕, 王铁梅. 植物化感作用的生态学意义及在草地生态系统中的研究进展[J]. 草业学报, 2018, 27(8): 175-184.
- [5] 齐玉强, 杨洪升, 吴恒梅, 等. 铅和镉复合胁迫对三色堇种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2018(9): 62-64, 67.
- [6] 陈微, 杨莹, 陈兴等. 柠檬草浸提液对烤烟种子萌发和植株生长的化感影响初报[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2015, 30(6): 842-846.
- [7] 康利平, 刘佃林, 张禄. 不同百里香茎浸提液对黄瓜种子发芽率的影响[J]. 现代农业科技, 2012(7): 109-110.
- [8] 杨若鹏, 毕红才, 李杰. 水杨酸对黄瓜种子萌发及干旱胁迫下幼苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2018(6): 23-29.
- [9] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [10] Chen Y X, He Y F, Luo Y M, et al. Cadmium physiologi-

cal mechanism of plant roots exposed to cadmium[J]. Chemosphere, 2003, 50: 28-31.

- [11] 李国树, 徐成东, 范树国, 等. 紫茎泽兰对四种作物种子萌发的影响[C]// 中国农业产业经济发展协会. 2010 植物免疫机制研究及其调控研讨会论文集, 北京, 2010.
- [12] 沈洁, 陈会, 鸦明卉, 等. 凌霄干花水浸提液对高羊茅种子萌发和幼苗生长的化感作用[J]. 连云港师范高等专科学校学报, 2018, 35(3): 99-103.
- [13] Michelin K T P, Jean A N, Donatien G, et al. In vitro allelopathic effects of extracts and fractions of five plants on tomato seed germination and vigor index[J]. Cogent Biology, 2016, 2(1): 12206601.
- [14] Siyar S, Majeed A, Muhammad Z, et al. Allelopathic effect of aqueous extracts of three weed species on the growth and leaf chlorophyll content of bread wheat[J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(1): 63-68.
- [15] 张瑞琦, 王进鑫, 王秀青, 等. 4 种草本植物浸提液对长柄扁桃种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 西北林学院学报, 2018, 33(5): 94-99, 129.
- [16] 王宁, 袁美丽, 陈浩. 小麦水浸提液对节节麦种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 浙江农林大学学报, 2018, 35(1): 112-120.
- [17] Bajwa A A, Farooq M. Seed priming with sorghum water extract and benzyl amino purine along with surfactant improves germination metabolism and early seedling growth of wheat[J]. Archives of Agronomy & Soil Science, 2016, 63: 319-329.
- [18] 方翠莲, 高亦珂, 白伟岚. 花卉混播的特点与研究应用[J]. 广东农业科学, 2012, 39(24): 53-55.

Effects of Thyme Extract on Seed Germination and Physiology Index of *Calendula officinalis* and *Viola tricolor*

LI Pei-lei, WANG Yuan, XU Yue, WANG Yu, WU Heng-mei

(College of Life Science Jiamusi University, Jiamusi 154007, China)

Abstract: In order to explore the suitable mixed sowing method of thyme in garden crops, the effects of different concentrations of thyme extract on germination rate, germination potential, root length, bud length, conductivity and MDA content of *Calendula officinalis* and *Viola tricolor* seeds were studied by hydroponics. The results showed that when the concentration of thyme extract increased, the germination rate and germination potential of *Calendula officinalis* and *Viola tricolor* decreased gradually, and the root length and bud length increased first and then decreased. The treatment of 0.1 g·mL⁻¹ extract was significantly lower than that of the control group. The relative conductivity and MDA of the two seeds increased with the increase of the concentration of the extract. The low concentration of thyme extract has little effect on seed germination of *Calendula officinalis* and *Viola tricolor*, and high concentration of thyme extract can inhibit seed germination and seedling growth of *Calendula officinalis* and *Viola tricolor*.

Keywords: *Calendula officinalis*; *Viola tricolor*; thyme extract; seed germination; physiological indexes