

胜红蓟和三叶鬼针草的自化感作用

江贵波, 黄丹莹, 黄兰妹, 林国威

(揭阳职业技术学院 化工系, 广东 揭阳 522000)

摘 要:采用培养皿滤纸法,测定胜红蓟和三叶鬼针草根、茎、叶水浸液质量浓度分别为 0、0.10、0.25 和 0.50 g/mL 时的幼苗根长、苗高和鲜重,研究胜红蓟和三叶鬼针草的自化感作用。结果表明,胜红蓟和三叶鬼针草不同部位不同浓度的水浸液对自身幼苗根的伸长都有明显的抑制作用,且随着浓度的增大,抑制作用逐渐增强;对苗高的影响则呈现低促高抑的双重化感效应;水浸液浓度较大时对鲜重有显著的抑制作用。

关 键 词:胜红蓟;三叶鬼针草;自化感作用

中图分类号: Q948 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2011)06-0624-03

Self-allelopathy of aquatic extracts from different parts of *Ageratum conyzoides* and *Bidens pilosa*

JIANG Gui-bo, HUANG Dan-ying, HUANG Lan-mei, LIN Guo-wei

(Department of Chemical Engineering, Jieyang Vocational and Technical College, Jieyang, Guangdong 522000, China)

Abstract: Filter paper method using petri dishes was applied to determine the self-allelopathy of *Ageratum conyzoides* L. and *Bidens pilosa* L. Effects of aquatic extracts from roots, stems and leaves of each plant were tested under concentrations of 0, 0.10, 0.25 and 0.50 g/mL on seedling root length, height and fresh weight of their own plant. The result showed both plants exhibited self-allelopathy: aqueous extracts showed obvious inhibition on seedling root length, the inhibition effects increased with increasing concentration of the aqueous extracts ;showed double effects on the height of the seedling, which promoted seedling height in low concentration but inhibited in high concentration ; and showed marked inhibition on fresh weight under higher concentrations.

Key words: *Ageratum conyzoides* L.; *Bidens pilosa* L.; self-allelopathy

自化感作用是指植物通过向周围环境释放化学物质影响自身生长发育的现象,是化感作用的一种特殊形式,又称自毒作用^[1]。自化感作用主要通过气体挥发、水溶物淋溶、根系分泌等途径释放的次生代谢产物过度积累而抑制下茬同种植物的生长,是生态系统中植物为了获得更大的生存空间而产生的自身化学调控现象,也是植物适应环境的一种生态机制。自化感作用是导致植物连作障碍的主要因素之一^[2-3]。

胜红蓟(*Ageratum conyzoides* L.)和三叶鬼针草(*Bidens pilosa* L.)均为一年生草本菊科(Compositae)植物,产自美洲,属外来入侵植物,但同时又是民间常用草药,有清热解毒、消肿消炎和抑菌等作用。有研究^[4-8]表明,胜红蓟和三叶鬼针草有化感作用。笔者用胜红蓟和三叶鬼针草的根、茎、叶的不同浓度水浸液处理自身幼苗,考察幼苗根长、苗高和鲜重的变化,旨在探讨胜红蓟和三叶鬼针草的自化感作用,以期为农业生产中的合理连作提供依据。

收稿日期: 2011-07-26

基金项目: 广东省教育科研“十一·五”规划项目(2010tjk335); 揭阳职业技术学院项目(JYCKY1004)

作者简介: 江贵波(1973—),男,广东揭阳人,硕士,副教授,主要从事化学生态学研究, jgb168@126.com

1 材料与方法

1.1 材料

胜红蓟和三叶鬼针草种子及植株采自广东揭阳职业技术学院校园内。

1.2 方法

1.2.1 种子消毒

用 0.3%KMnO₄ 溶液对胜红蓟和三叶鬼针草种子进行消毒, 10 min 后冲洗干净, 置于 40~45 °C 的恒温水浴锅中 20 min 后, 移至人工培养箱培养, 培养至刚刚露白, 供试。

1.2.2 水提液的制备

分别采集生长良好的胜红蓟和三叶鬼针草的根、茎、叶, 洗净、去尘, 荫干, 剪碎至 1~2 mm, 称取 200.000 g, 加入 400.0 mL 蒸馏水充分摇匀, 间歇振荡, 每 12 h 振荡 30 min, 浸泡 48 h 后, 用 3 层纱布过滤, 得到水浸提液原液, 质量浓度为 0.50 g/mL, 装入棕色细口瓶中, 密封, 置于 4 °C 冰箱中保存, 备用。

1.2.3 自化感作用的测定

胜红蓟和三叶鬼针草水提液质量浓度分别设定为 0(对照)、0.10、0.25、0.50 g/mL。选取 10 粒刚刚露白的受试种子, 均匀放入直径 9 cm、底部垫有滤纸的培养皿中, 分别加入 8.00 mL 不同质量浓度的水提液, 置于人工气候箱(白天温度 24~28 °C, 12 h; 夜晚 20~24 °C, 12 h)中培养, 3~4 d 后测量幼苗的根长、苗高和鲜重。每个处理重复 3 次。结果取其平均值。

1.2.4 数据统计

采用 Excel 2003、SPSS11.0 等软件进行数据处理, 用邓肯氏新复极差法 DMRT 测验分析差异显著性。

2 结果与分析

2.1 胜红蓟的自化感作用

表 1 结果表明, 当根水浸液质量浓度为 0.10 g/mL 时, 与对照相比, 幼苗根长减少 20.7 %, 苗高增加 20.8 %, 鲜重减少 16.7 %; 当水浸液质量浓

度为 0.25 g/mL 时, 幼苗根长减少 62.2 %, 苗高增加 25.0 %, 鲜重减少 50.0 %; 当质量浓度为 0.50 g/mL 时, 幼苗的根长减少 81.9 %, 苗高增加 79.2 %, 鲜重减少 83.3 %。

表 1 胜红蓟不同部位的不同浓度水浸液的自化感作用
Table 1 Self-allelopathy of aquatic extracts from different concentrations of different parts of *Ageratum conyzoides*

部位	质量浓度/ (g·mL ⁻¹)	根长/mm	苗高/mm	鲜重/g
根	0(对照)	(18.8±1.4)a	(2.4±0.1)c	(0.006±0.001)a
	0.10	(14.9±0.5)b	(2.9±0.1)b	(0.005±0.000)a
	0.25	(7.1±0.4)c	(3.0±0.2)b	(0.003±0.000)b
	0.50	(3.4±0.2)d	(4.3±0.2)a	(0.001±0.000)c
茎	0(对照)	(18.8±1.4)a	(2.4±0.1)a	(0.006±0.000)a
	0.10	(9.3±0.4)b	(3.5±0.2)b	(0.005±0.000)a
	0.25	(5.3±0.4)c	(3.8±0.2)b	(0.003±0.000)b
	0.50	(2.2±0.3)c	(3.3±0.1)b	(0.001±0.000)c
叶	0(对照)	(18.8±1.4)a	(2.4±0.1)b	(0.006±0.001)a
	0.10	(5.9±0.5)b	(3.9±0.3)a	(0.005±0.001)a
	0.25	(1.9±0.3)c	(4.2±0.4)a	(0.003±0.000)b
	0.50	(0.2±0.1)d	(3.9±0.2)a	(0.001±0.000)c

当茎水浸液质量浓度为 0.10、0.25 和 0.50 g/mL 时, 幼苗根长与对照相比分别减少 50.5 %、71.8 % 和 88.3 %; 苗高分别增加 45.8 %、58.3 % 和 37.5 %; 鲜重分别减少了 16.7 %、50.0 % 和 83.3 %。

当叶的水浸液质量浓度为 0.10、0.25 和 0.50 g/mL 时, 幼苗的根长与对照相比分别减少 68.6 %、89.9 % 和 98.9 %; 苗高分别增加 62.5 %、75.0 % 和 62.5 %; 鲜重分别减少 16.7 %、50.0 % 和 83.3 %。

胜红蓟根、茎、叶水浸液处理自身幼苗, 抑制了根的伸长和鲜重的增加, 但对苗高有促进作用。

2.2 三叶鬼针草的自化感作用

表 2 结果表明, 三叶鬼针草根水浸液质量浓度为 0.10、0.25 和 0.50 g/mL 时, 幼苗根长与对照相比分别减少 7.6 %、13.3 % 和 62.1 %; 当质量浓度为 0.10 和 0.25 g/mL 时, 苗高和鲜重与对照相比分别增加 43.0 % 和 0.0 %、10.9 % 和 12.5 %; 但当水浸液质量浓度为 0.50 g/mL 时, 苗高和鲜重与对照相比减少 22.4 % 和 50.0 %。可见, 根水浸液对苗高和鲜重有低促高抑的作用。

不同浓度的三叶鬼针草茎水浸液对其自身幼苗均有显著的抑制作用。三叶鬼针草茎水浸液质量

浓度为 0.10、0.25 和 0.50 g/mL 时,自身幼苗的根长与对照相比分别减少 35.9%、88.4%和 100.0%,苗高分别减少 18.8%、57.6%和 69.7%,鲜重分别减少 37.5%、62.5%和 75.0%,且均随着质量浓度的增大,抑制作用逐渐增强。可见,三叶鬼针草茎水浸液对其自身幼苗的根长、苗高和鲜重都有显著的抑制作用。

表2 三叶鬼针草不同部位的不同浓度水浸液的自化感作用
Table 2 Self-allelopathy of aquatic extracts from different concentrations of different parts of *Bidens pilosa*

部位	质量浓度/ (g·mL ⁻¹)	根长/mm	苗高/mm	鲜重/g
根	0(对照)	(19.8±1.4)a	(16.5±0.7)ab	(0.008±0.001)a
	0.10	(18.3±1.8)a	(23.6±1.3)a	(0.008±0.001)a
	0.25	(17.2±1.6)a	(18.3±1.3)bc	(0.009±0.000)a
	0.50	(7.5±1.2)b	(12.8±1.0)c	(0.004±0.000)b
茎	0(对照)	(19.8±1.4)a	(16.5±0.7)a	(0.008±0.001)a
	0.10	(12.7±0.8)b	(13.4±0.9)b	(0.005±0.001)ab
	0.25	(2.3±0.4)c	(7.0±0.6)c	(0.003±0.000)bc
	0.50	(0.0±0.0)c	(5.0±0.2)d	(0.002±0.000)c
叶	0(对照)	(19.8±1.4)b	(16.5±0.7)b	(0.008±0.001)a
	0.10	(23.6±1.2)a	(21.6±1.3)a	(0.009±0.001)a
	0.25	(3.9±0.5)c	(11.5±0.7)c	(0.005±0.000)b
	0.50	(3.2±0.5)c	(6.9±0.3)d	(0.004±0.000)b

不同浓度的三叶鬼针草叶水浸提液对其自身幼苗的根有较强的抑制作用。当三叶鬼针草叶水浸提液质量浓度为 0.25 和 0.50 g/mL 时,幼苗根长与对照相比分别减少 80.3%和 83.8%;当三叶鬼针草叶水浸提液质量浓度为 0.10 g/mL 时,对其自身幼苗的根长和苗高有较明显的促进作用,分别增加 19.2%和 30.9%。

3 结论

本研究结果表明,胜红蓟不同部位的不同质量浓度水浸液对自身幼苗的生长有明显的自化感作用。水浸液对自身幼苗的根长有明显的抑制作用,而对其苗高有“低促高抑”现象,低浓度时总体呈

现“促苗抑根”现象。在相同质量浓度下,叶水浸液对根伸长的抑制作用最强,根水浸液对根伸长的抑制作用最弱。

三叶鬼针草不同部位的不同浓度的水浸液对其幼苗的生长和根发育状况有明显的差异:叶水浸液在低质量浓度(0.10 g/mL)时对根长和苗高都有极显著促进作用;而根水浸液对三叶鬼针草的根的伸长有抑制作用,但对苗高则产生明显的促进作用;茎水浸液对幼苗根长和苗高都有极显著的抑制作用。在高质量浓度(0.50 g/mL)时,三叶鬼针草的根、茎、叶水浸液对其幼苗的根长、苗高和鲜重均表现出显著的抑制作用。从总体来看,三叶鬼针草不同部位的不同浓度的水浸液自化感作用最显著的部位是茎。

参考文献:

- [1] Singh H P, Batish D R, Kohli R K. Autotoxicity: Concept, organisms, and ecological significance[J]. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 1999, 18: 757-772.
- [2] 周凯, 郭维明, 王智芳. 菊花不同部位水浸液自毒作用的研究[J]. *西北植物学报*, 2008, 28(4): 759-764.
- [3] Suchiya K. Problems on allelopathy in vegetable cropping [J]. *Agriculture and Horticulture*, 1990, 65: 9-16.
- [4] 曾任森, 骆世明. 香茅、胜红蓟和三叶鬼针草植物他感作用研究[J]. *华南农业大学学报*, 1993, 14(4): 8-14.
- [5] 曾任森, 骆世明. 香茅、胜红蓟和三叶鬼针草根分泌物的化感作用研究[J]. *华南农业大学学报*, 1996, 17(2): 119-120.
- [6] 胡飞, 孔垂华. 胜红蓟化感作用研究 I. 水溶物的化感作用及其化感物质分离鉴定[J]. *应用生态学报*, 1997, 8(3): 304-308.
- [7] 孔垂华, 徐涛, 胡飞. 胜红蓟化感作用研究. 主要化感物质的释放途径和活性[J]. *应用生态学报*, 1998, 9(3): 257-260.
- [8] 杜凤移, 张苗苗, 马丹炜, 等. 三叶鬼针草化感作用的初步研究[J]. *中国植保导刊*, 2007(9): 8-12.

责任编辑: 罗慧敏