

银胶菊不同组织部位对黄瓜化感作用初步研究

陈业兵, 王金信*, 张猛, 丁君, 彭学岗

(山东农业大学 植物保护学院, 山东 泰安 271018)

摘要: 运用室内培养皿生物测定法, 对银胶菊化感作用研究, 发现茎、叶、花水浸提液对黄瓜根长、芽长有抑制作用, 抑制强度随处理浓度的增大而加强, 在浓度为200 g/L时, 叶、花水浸提液的根长抑制率和芽长抑制率均达到100.0%, 芽长抑制强度随根水浸提液处理浓度的增大而减弱。根、茎、叶、花水浸提液能降低黄瓜的根系活力, 提高丙二醛含量, 表明不同组织部位水浸提液对黄瓜造成了伤害。

关键词: 银胶菊; 化感作用; 水浸提液

中图分类号: S 482.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-2324 (2008) 04-0541-03

收稿日期: 2008-07-19

作者简介: 陈业兵 (1982-), 男, 山东淄博人, 博士研究生, 从事植物化感作用研究。

*通讯作者: Author for correspondence. E-mail: wang.jx@sdau.edu.cn

PRELIMINAR STUDY OF THE ALLELOPATHIC EFFECTS OF DIFFERENT ORGANS OF PARTHENIUM HYSTEROPHORUS L. ON CUCUMBER
CHEN Ye-bing, WANG Jin-xin*, ZHANG Meng, DING Jun, PENG Xue-gang
(Pesticide Department, College of Plant Protection, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China)

Abstract: Indoor petri dish bioassay was adopted to study Allelopathic effects of Parthenium hysterophorus L. and the results showed that aqueous extracts of stem, leaf and flower inhibited the root growth and shoot length of cucumber and this increased became strong as the concentration of the extraction increased, the root growth and shoot length of aqueous extracts from leaf and flower can be inhibited up to 100.0% at 200 g/L, Inhibition intensity became weak as the concentration of the aqueous extract from root increasing. The aqueous extracts of root, stem, leaf and flower reduced the root vigor and increased the MDA activity, the results indicated that aqueous extracts from different organs did harm to cucumber.

Key words: Parthenium hysterophorus L.; allelopathy; aqueous extract

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试验材料 供体植物银胶菊采自山东省临沂市莒南县, 受试植物黄瓜 (Cucumber) 种子购自泰安种子大厦。

1.1.2 银胶菊不同部位水浸提液溶液配制 称取新鲜叶片100 g, 加入500 mL去离子水浸提24 h, 浸提液抽滤3次后, 所得水浸提液冷藏待用[8]。花、茎和根的水浸提液溶液配制同上。

1.2 银胶菊花、茎、叶、根水浸提液对黄瓜根长、芽长的影响

取直径为9 cm的培养皿, 垫上2层滤纸, 以配制的溶液为原液, 分别稀释1倍和2倍液, 选取催芽过的均匀发芽的黄瓜种子5粒, 均匀的放到滤纸上, 放在培养皿中, 28 °C下暗培养, 每个处理设5个重复, 对照用清水。二天后调查黄瓜根长、芽长情况, 计算受体植物根长抑制率、芽长抑制率及其水浸提液对受体植物根长和芽长的化感作用效应。抑制率计算公式如下:

$$\text{抑制率}(\%) = \frac{\text{空白对照 CK} - \text{处理}}{\text{空白对照 CK}} \times 100$$

银胶菊提取液对苘麻根长的化感作用效应参照Williamson G. B. (1988)的方法[9]。即

$$RI = \begin{cases} 1 - C/T & \text{当 } T \geq C \\ T/C - 1 & \text{当 } T < C \end{cases}$$

其中: C为对照值, T为处理值。RI为化感作用效应: RI > 0为促进, RI < 0为抑制, 绝对值的大小与作用强度一致。

1.3 银胶菊花、茎、叶、根水浸提液对黄瓜生理生化活性影响的测定

取直径为9 cm的培养皿, 垫上2层滤纸, 以提取配制的溶液为原液, 分别稀释1倍和2倍液, 选取催芽过的均匀发芽的黄瓜种子5粒, 均匀的放到滤纸上, 放在培养皿中, 28 °C下暗培养。每个处理设5个重复, 对照用清水。2 d后测定生理生化活性, 根系活力的测定采用TTC法[10]; 丙二醛 (MDA) 含量的测定采用双组分分光光度计法[11]。

2 结果与分析

2.1 银胶菊不同部位水浸提液对黄瓜根长、芽长的影响

表1 水浸提液对黄瓜根长、芽长的影响

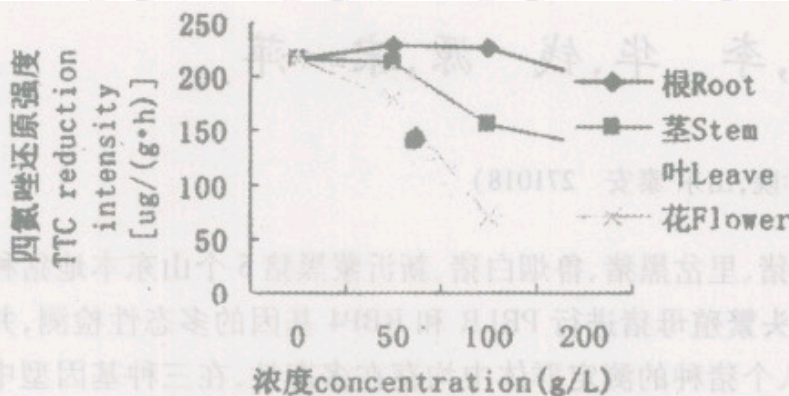
| 部位 (Part) | 浓度 Concentration (g/l) | 芽长 Root length | | | 根长 Root length | | |
|--------------|---------------------------|----------------|---------------------|-------|----------------|---------------------|-------|
| | | 长度 | 抑制率 | RI | 长度 | 抑制率 | RI |
| | | Length (cm) | Inhibition rate (%) | | Length (cm) | Inhibition rate (%) | |
| 对照 | 0 | 3.46 | — | — | 3.84 | — | — |
| 根 | 200 | 3.43 | 0.9 | -0.01 | 3.24 | 15.6 | -0.16 |
| | 100 | 3.03 | 12.4 | -0.12 | 3.76 | 2.1 | -0.02 |
| | 50 | 3.01 | 13.0 | -0.13 | 4.09 | -6.5 | +0.06 |
| 茎 | 200 | 1.75 | 49.4 | -0.49 | 1.73 | 54.9 | -0.55 |
| | 100 | 1.85 | 46.5 | -0.47 | 2.52 | 34.4 | -0.34 |
| | 50 | 2.08 | 39.9 | -0.40 | 2.95 | 23.2 | -0.23 |
| 叶 | 200 | 0 | 100.0 | -1.00 | 0 | 100.0 | -1.00 |
| | 100 | 1.31 | 62.1 | -0.62 | 1.36 | 64.6 | -0.65 |
| | 50 | 1.79 | 48.3 | -0.48 | 2.57 | 33.1 | -0.33 |
| 花 | 200 | 0 | 100.0 | -1.00 | 0 | 100.0 | -1.00 |
| | 100 | 0.53 | 84.7 | -0.85 | 0.77 | 79.9 | -0.80 |
| | 50 | 1.97 | 43.1 | -0.43 | 1.85 | 51.8 | -0.52 |

由表1知，根、茎、叶、花水浸提液对黄瓜芽长均有抑制作用，茎、叶、花水浸提液对芽长的抑制效应随处理浓度的增加而增强，呈现化感作用的浓度效应，在浓度为200 g/L时芽长抑制率分别为49.4%、100.0%、100.0%，RI值达到-0.49、-1.00、-1.00；根水浸提液虽抑制黄瓜芽长的生长，但其抑制效应却随处理浓度的增大而降低，呈现化感作用的逆浓度效应。根、茎、叶、花水浸提液对黄瓜根长有抑制作用，抑制强度随处理浓度的增加而增强，在浓度为200 g/L时根长抑制率分别为15.6%、54.9%、100.0%、100.0%，RI值达到-0.16、-0.55、-1.00、-1.00，在浓度为50 g/L时，根水浸提液对黄瓜根长有促进作用。对比不同部位水浸提液对黄瓜芽长、根长的影响，可见花水浸提液对黄瓜生长的抑制作用高于其他部位的化感抑制作用。

2.2 银胶菊花、茎、叶水浸提液对苘麻生长过程中生理生化活性影响的测定

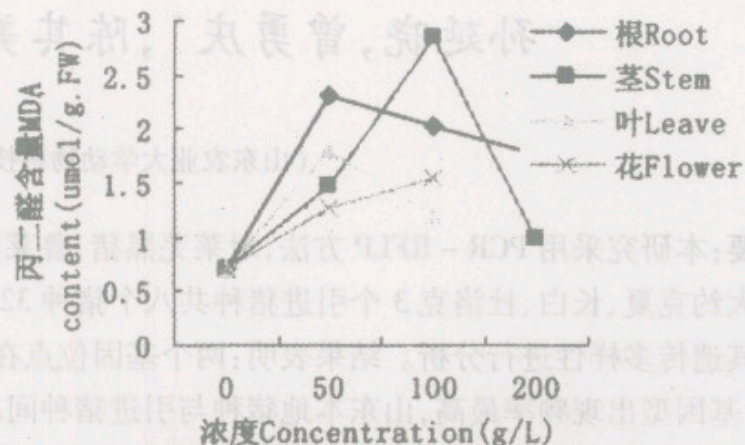
2.2.1 不同组织部位水浸提液对黄瓜根系活力的测定 由图1知，黄瓜根系活力随茎、叶、花水浸提液处理浓度的增加呈现降低的变化趋势，分别在浓度为200 g/L、100 g/L、100 g/L时，根系活力比对照降低36.2%、92.4%、67.5%，结果表明随处理浓度的增加，黄瓜根系受到的危害逐渐增强，根系脱氢酶的活性受到抑制，根系活力下降。根系活力随根水浸提液处理浓度的增加呈现先升高后降低的变化趋势，表明随处理浓度的增大，根系脱氢酶逐渐超越其自身调节能力的范围，在浓度为200g/L时，根系活力就低于对照，比对照降低7.6%，表明此浓度已对黄瓜根系产生了危害。

2.2.2 不同组织部位水浸提液对黄瓜丙二醛含量的测定 由图2知，黄瓜体内MDA含量随花水浸提液处理浓度的增加呈现升高变化趋势，在浓度为100 g/L时其含量比对照增加119.8%；MDA含量随根、茎、叶水浸提液处理浓度的增加呈现先升高后降低变化趋势，但各浓度处理的MDA含量均高于对照，分别在浓度为50、100、50 g/L时含量比对照增加225.4%、300.0%、153.5%，MDA含量的提高，表明黄瓜体内膜脂过氧化作用增强，细胞膜透性增大，细胞受伤害程度加重。



水提液对黄瓜根系活力的影响
Influence of aqueous extracts on Root vigor of Cucumber

图1 水浸提液对根系活力的测定
Fig.1 Influence of aqueous extracts on root vigor of cucumber



水浸提液对黄瓜丙二醛含量的测定
Influence of aqueous extracts on MDA activity of Cucumber

图2 水浸提液对黄瓜丙二醛含量的测定
Fig.2 Influence of aqueous extracts on MDA activity of cucumber

3 结论与讨论

3.1 本研究结果表明银胶菊根、茎、叶、花水浸提液含有化感物质，对黄瓜芽长有抑制作用，茎、叶、花水浸提液对芽长的抑制效应随处理浓度的增加而增强，呈现化感作用的浓度效应，根水浸提液虽抑制黄瓜芽长的生长，但其抑制效应却随处理浓度的增大而降低；根、茎、叶、花水浸提液对黄瓜根长有抑制作用，呈现化感作用的逆浓度效应。对比不同部位水浸提液对黄瓜芽长、根长的影响，可见不同组织部位水浸提液的化感作用强度存在差异，各组织部位对受体根长、芽长的影响不一致，作用方式在多数实验中表现为抑制作用。整体上花水浸提液对黄瓜生长的抑制作用最好，这可能是由于不同部位含有化感物质的量、种类或其化感物质之间的配比不同造成的。

3.2 通过对银胶菊不同组织部位水浸提液对黄瓜根系活力和MDA含量的测定，发现不同组织部位水浸提液降低了黄瓜的根系活力，根系脱氢酶的活性受到抑制，对黄瓜根系产生了伤害。MDA是膜脂过氧化产物，当膜脂过氧化作用增强时，MDA含量增加，说明细胞膜透性加大，细胞受伤害程度加重，不同组织部位水浸提液各处理提高了黄瓜体内MDA含量，表明黄瓜体内膜脂过氧化作用增强，细胞膜透性增大，细胞受伤害程度加重。

3.3 银胶菊花、茎、叶、根水浸提液抑制了黄瓜根长、芽长的生长，降低了黄瓜的根系活力，提高了MDA含量，这些都是其克生作用及其机理的表现。然而，化感作用机理是复杂多样的，要想清楚银胶菊对黄瓜影响的化感作用机理及其化感物质，还有待深入研究。

参考文献

- [1] Rice E L. Allelopathy[M]. New Yoke:Academic Press, 1974
- [2] 何衍彪,张茂新,何庭玉,等. 飞机草化感作用的初步研究[J]. 华南农业大学学报(自然科学版), 2002, 3 (23): 60-62
- [3] 孔垂华. 植物化感作用研究中应注意的问题[J]. 应用生态学报, 1998, 9 (3): 332-336
- [4] 周凯,郭维明,徐迎春. 菊科植物化感作用研究进展[J]. 生态学报, 2004, 24 (8): 1780-1788
- [5] 王康满,侯元同. 山东归化植物一新记录属—银胶菊属[J]. 曲阜师范大学学报, 2004, 1 (30): 95-100
- [6] Fischer N H, Weidenhamer J D, Bradow J M. Inhibition and promotion of germination by several sesquiterpenes[J]. Journal of Chemical Ecology, 1989, 15: 1785-1793
- [7] Kuldeep S, Khosla S N, Jeet K, et al. Parthenin from *Parthenium hysterophorus* L. —an antiauxin[J]. Indina Journal of Forestry, 1990, 13 (2): 128-131
- [8] 王大力,祝心如. 豚草的化感作用研究[J]. 生态学报, 1996, 16 (1): 11-19
- [9] 韦琦,曾任森,孔垂华,等. 胜红蓟地上部化感作用物的分离与鉴定[J]. 植物生态学报, 1997, 21 (4): 360-366
- [10] 赵世杰,史国安,董新纯,等. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002. 47-99
- [11] 李合生,孙群,赵世杰,等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999. 164-261

[返回](#)