

黄花菜根水浸提液对莴苣化感作用的初步研究

范 适, 宋光桃, 刘飞渡, 郭 锐

(湖南环境生物职业技术学院 园林学院, 湖南 衡阳 421005)

摘 要:以莴苣作为受体,通过测定黄花菜根水浸提液对莴苣种子萌发和幼苗生长的影响,对黄花菜化感物质进行了研究.结果表明:浓度为5 mg/mL时,黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗苗长表现为促进作用,对莴苣发芽率,发芽指数,根长表现为抑制作用;浓度为10、15和20 mg/mL时,黄花菜根水浸提液对莴苣发芽率,发芽指数,根长和幼苗苗长均表现为抑制作用.图4,表1,参15.

关键词:黄花菜;化感作用;种子萌发;幼苗生长

中图分类号:S644.3 **文献标识码:**A

植物间的化感作用是当前研究的热点之一.化感作用是指植物或微生物通过自身的生理代谢产生化学物质并通过淋溶、挥发、残体分解等途径使其进入周围环境中,从而直接或间接地促进或抑制周围植物生命活动^[1-4].化感作用广泛应用于农业生产中,无论是作物轮作、间作、套种、覆土、翻埋还是同科作物的连作,都要应用化感作用来作参考^[5].随着人们生活水平的提高,对食品安全的日益重视,利用植物自身的特性减少农药的使用已然成为一个趋势,农业的可持续发展是当前社会的主流.利用化感作用研究成果,设计合理的种植制度,避开会相互抑制或自毒的作物用于后茬,提高生产效率及效益;适时适量地秸秆还田,提高秸秆的利用率;防治农田杂草和植物病害,减少农药的使用,实现农业的可持续发展^[6].

黄花菜(*Hemerocallis citrina* Baroni)学名萱草,别名金针花,古名忘忧草,属多年生宿根草本植物,原产于中国南部及日本^[7].由于黄花菜的栽培技术要求不高,适应性强,而且营养价值丰富,栽培效益高,近年来我国的栽培面积不断扩大^[8].目前针对黄花菜的研究主要集中在黄花菜的栽培技术、营养价值、采后贮藏加工、种质资源、内含物质的抗氧化性

以及酶的活性研究等方面^[9-12],但是没有黄花菜化感作用研究的相关报道.实验以黄花菜作为研究对象,研究黄花菜根部的水浸提液对莴苣种子萌发和幼苗生长的影响,进一步了解黄花菜的化感作用,为黄花菜种植制度的设计和利用黄花菜研制生物制剂提供依据.

1 材料与方 法

1.1 试验材料

黄花菜根采自湖南省祁东县,莴苣种子购自云南昆明春乐种业有限公司.

1.2 试验方法

(1)黄花菜根水浸提液的制备.取晾干的黄花菜植株,取其根部40 g,用清水洗净,用剪刀剪成3~5 cm的小段,然后将其粉碎,加入盛有1 000 mL蒸馏水的广口瓶中搅拌摇匀,常温下浸提48 h后过滤,滤液为试验母液,浓度为40 mg/mL.试验时用蒸馏水将母液分别稀释成5、10、15、20 mg/mL 4种浓度.

(2)种子预处理.选择籽粒饱满的莴苣种子,用

纱布包好放在75%的酒精中消毒5s,再用蒸馏水漂洗3次,每次1min,放入培养皿中供试验用。

(3)化感作用的测定.取5个培养皿,洗净干燥,垫一层无菌滤纸,各加入不同浓度的黄花菜根浸提液5mL,蒸馏水作对照,每个培养皿中分别均匀放入50颗莴苣种子.在室温条件下进行培养,观测种子萌发情况.定时记录,发芽标准:芽长为种子长的1/2。

取5个洗净干燥的培养皿,均垫上一层无菌的滤纸,各加入不同浓度的黄花菜根浸提液5mL,蒸馏水作对照,每个培养皿中放入10颗用蒸馏水培养刚萌发的莴苣种子,均匀摆放.在室温条件下培养,7d后测量苗长(不含根)和根长。

(4)数据处理.发芽率=总发芽种子数÷供试种

子数×100%;发芽指数= $\sum(G_t/D_t)$; G_t 为第 t 天的发芽数, D_t 为相应的发芽天数。

化感效应参照文献[13]的化感效应指数(RI)进行.当 $T \geq C$ 时, $RI = 1 - C/T$;当 $T < C$ 时, $RI = T/C - 1$;其中 C 为对照值, T 为处理值, RI 为化感效应指数. $RI > 0$ 时为促进作用, $RI < 0$ 时为抑制作用,绝对值大小与作用强度一致^[13]。

2 结果与分析

2.1 黄花菜根浸提液对莴苣种子发芽率的影响

从图1和表1可以看出,黄花菜根浸提液浓度不同,化感作用效应也不同,具体表现为抑制效应。

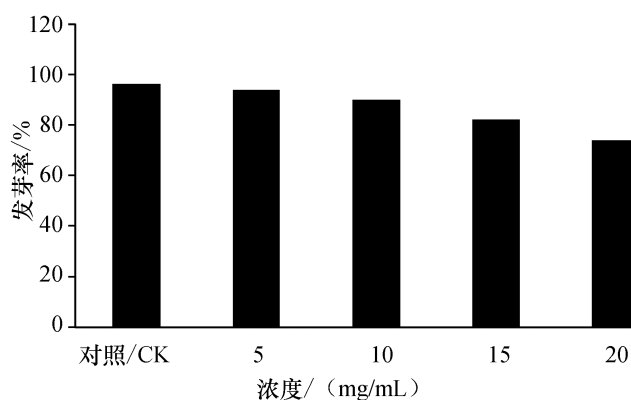


图1 黄花菜根水浸提液对发芽率的影响

Fig.1 Effect of aqueous extracts from daylily root on germination rate

表1 黄花菜根水浸提液对种子和幼苗生长的化感效应
Tab.1 Allelopathy of different concentration of the aqueous extract from daylily root on seed and seedling of lettuce

浓度/(mg/mL)	发芽率	发芽指数	根长	苗长
5	-0.02	-0.09	-0.65	0.04
10	-0.06	-0.16	-0.77	-0.19
15	-0.16	-0.25	-0.78	-0.22
20	-0.23	-0.43	-0.84	-0.29

浓度为5mg/mL的黄花菜根水浸提液对莴苣种子的发芽率抑制作用较小,发芽率降低了2%,化感效应指数为-0.02;而浓度为20mg/mL的黄花菜根水浸提液对莴苣种子发芽率抑制作用较强,发芽率降低了22%,化感效应指数为-0.23.10g/mL和15g/mL浓度的黄花菜根水浸提液对莴苣种子萌发

也表现为抑制作用,且抑制率随浓度的升高而增强。

2.2 黄花菜根水浸提液对莴苣发芽指数的影响

通过图2和表1可以看出,不同浓度的黄花菜根水浸提液对莴苣发芽指数均不同,化感效应也不同。

不同浓度的黄花菜根水浸提液对莴苣发芽指数均表现为抑制作用.在浓度为5g/mL的黄花菜根水浸提液的作用下,莴苣的发芽指数分别为10.88、10.08、8.99和6.85,化感效应为-0.09、-0.16、-0.25和-0.43.结果表明,黄花菜根水浸提液处理不仅显著降低莴苣种子发芽率,还延缓了种子的萌发时间,使各处理莴苣种子的萌发速度显著低于对照,随着黄花菜根水浸提液浓度增加,莴苣种子的发芽指数显著降低。

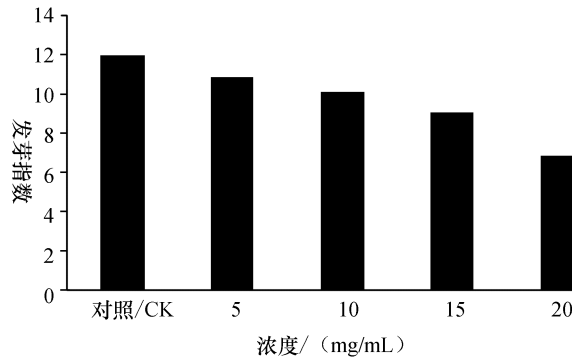


图2 黄花菜根水浸提液对发芽指数的影响

Fig.2 Effect of aqueous extracts from daylily root on germination index

2.3 黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗根长的影响

通过图3和表1可以看出,不同浓度的黄花菜

根水浸提液对莴苣幼苗根长的影响不同,化感效应也不同.

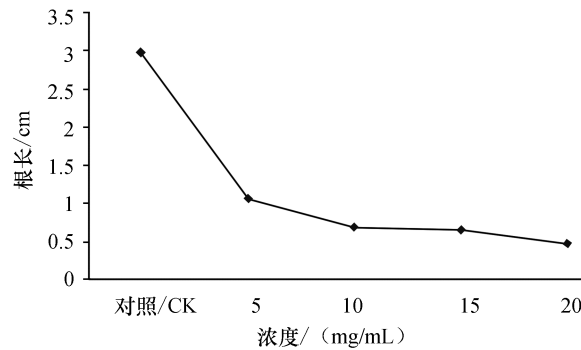


图3 黄花菜根水浸提液对根长的影响

Fig.3 Effect of aqueous extracts from daylily root on seedling root length of lettuce

不同浓度的黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗根长影响均表现为抑制作用.黄花菜根水浸提液浓度分别为5、10、15和20 mg/mL时,莴苣根长分别为1.05、0.68、0.65、0.47 cm,化感效应分别为-0.65、-0.77、-0.78、-0.84.根长随着浓度的增大抑制作用越明显,其中浓度为20 mg/mL时,根部出现烂根现象.

2.4 黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗苗长的影响

通过图4和表1可以看出,不同浓度的黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗苗长的影响不同,化感效应也不同.表现为低浓度促进高浓度抑制的效应.

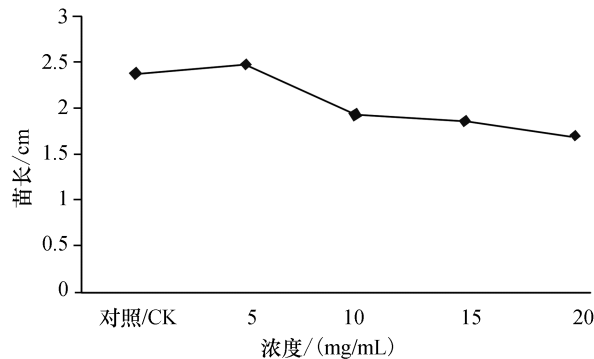


图4 黄花菜根水浸提液对苗长的影响

Fig.4 Effect of aqueous extracts from daylily root on shoot length of lettuce

浓度为 5 mg/mL, 黄花菜根水浸提液对莴苣幼苗苗长表现为促进作用, 幼苗苗长为 2.48 cm, 化感效应为 0.04, 浓度为 10、15、20 mg/mL 时, 表现为抑制作用, 幼苗苗长分别为 1.92、1.85、1.68 cm, 化感效应分别为 -0.19、-0.22、-0.29.

3 讨 论

剑叶耳草、玉叶金花、鸡屎藤 3 种药用植物乙醇提取液不同浓度对萝卜种子的萌发均有不同程度的抑制作用, 表现为随乙醇提取液浓度的增加, 其化感抑制作用增强, 不同药用植物对萝卜种子萌发抑制作用大小顺序为: 剑叶耳草 > 玉叶金花 > 鸡屎藤, 同时各药用植物乙醇提取液还延缓了萝卜种子萌发的时间^[14]. 不同浓度的白三叶叶片水浸提液对石竹、马蹄金、高羊茅、香雪球和一串红幼苗生长的影响不同, 低浓度的白三叶叶片水浸提液对马蹄金、香雪球、一串红幼苗苗高和根长无明显影响, 对高羊茅和石竹幼苗生长具有显著的抑制作用 ($P < 0.05$), 对根长生长有极显著的抑制作用 ($P < 0.01$), 随着白三叶叶片水浸提液浓度的提高, 对 5 种植物幼苗苗高和根长的抑制作用逐渐增强^[15].

研究表明, 黄花菜根水浸提液对莴苣种子发芽表现为明显的抑制作用, 同时还延缓了种子的萌发时间, 对莴苣幼苗根长生长表现为较强抑制, 对莴苣幼苗苗长表现为明显的低浓度促进高浓度抑制的浓度双重效应, 浓度为 5 mg/mL 时, 对莴苣幼苗苗长表现为促进作用, 化感效应为 0.04; 对莴苣发芽率, 发芽指数和根长表现为抑制作用, 化感效应为 -0.02, -0.09, -0.65; 浓度为 10 mg/mL 时, 对发芽率, 发芽指数, 根长生长和幼苗苗长均表现为抑制作用, 化感效应分别为 -0.06, -0.16, -0.77 和 -0.19; 浓度为 15 mg/mL 时, 化感效应分别为 -0.16, -0.25, -0.78 和 -0.22; 浓度为 20 mg/mL 时, 化感效应分别为 -0.23, -0.43, -0.84 和 -0.29, 呈现抑制作用随浓度的增加而增强.

参考文献:

[1] 董 强, 杨顺义, 王 琰, 等. 黄花棘豆水浸提液对 4 种受体植物的化感作用研究[J]. 湖南农业科学, 2010, (5): 7-10.
Dong Qiang, Yang Shun-yi, Wang Yan, et al. Allelopathy of Aqueous Extracts from *Oxytropis ochrocephala* on Four

Receptor Plants[J]. Hunan Agricultural Sciences, 2010, (5): 7-10.

[2] 牛丽娜, 周冀衡, 柳 均. 烟草根系腐解液对莴苣的化感作用[J]. 湖南农业科学, 2011, (9): 89-92, 97.
Niu Li-na, Zhou Ji-heng, Liu Jun. Allelopathy of decomposing liquids from tobacco roots on lettuce seeds [J]. Hunan Agricultural Sciences, 2011, (9): 89-92, 97.

[3] 王艳平, 汤陵华. 水稻化感作用研究[J]. 江苏农业学报, 2003, 19(3): 182-186.
Wang Yan-ping, Tang Ling-hua. Study on rice allelopathy [J]. Jiangsu Journal of Agricultural Sciences, 2003, 19(3): 182-186.

[4] 吕福堂, 段玉梅. 化感作用在生产中的应用[J]. 生物学通报, 2005, 40(2): 22-23.
Lv Fu-tang, Duan Yu-mei. Application of allelopathy in production [J]. Bulletin of Biology, 2005, 40(2): 22-23.

[5] 胡 飞, 孔垂华, 徐效华, 等. 水稻化感材料的抑草作用及其机制[J]. 中国农业科学, 2004, 37(8): 160-165.
Hu Fei, Kong Chui-hua, Xu Xiao-hua, et al. Weed-suppressing effect and its mechanism of allelopathic rice accessions [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2004, 37(8): 160-165.

[6] 朱 峰, 何永福, 叶照春. 植物化感作用研究进展[J]. 耕作与栽培, 2014(1): 52-54.
Zhu Feng, He Yong-fu, Ye Zhao-chun. Development of plant allelopathy [J]. Tillage and Cultivation, 2014(1): 52-54.

[7] 张西露, 粟建文, 叶英林. 祁东县黄花菜产业发展现状及对策分析[J]. 湖南农业科学, 2013, (15): 148-151.
Zhang Xi-lu, Su Jian-wen, Ye Ying-lin. Analysis of developing status Quo and Strategies for *Hemerocallis citrina* Baroni Industry in Qidong County [J]. Hunan Agricultural Sciences, 2013, (15): 148-151.

[8] 张守信, 杨 军. 地膜覆盖黄花菜栽培措施研究[J]. 河南农业科学, 1990, (2): 16-18.
Zhang Shou-xing, Yang Jun. Study on the cultivation measures of daylily with plastic film mulching [J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 1990, (2): 16-18.

[9] 韩志平, 张春业, 马樱芳, 等. 黄花菜采后生理与贮藏保鲜技术研究进展[J]. 山西农业科学, 2013, 41(1): 103-106.
Han Zhi-ping, Zhang Chun-ye, Ma Ying-fang, et al. Study advance on the postharvest physiology, storage and fresh-keeping techniques of daylily [J]. Journal of Shanxi Agricultural Sciences, 2013, 41(1): 103-106.

[10] 段金省, 李宗葵, 周忠文. 保护地栽培对黄花菜生长发育的影响[J]. 中国农业气象, 2008, 29(2): 184-187.
Duan Jin-sheng, Li Zong-yan, Zhou Zhong-wen. Influence

- of protected cultivation on growth and development of Citron Daylily (*Hemerocallis citrina*) [J]. *Chinese Journal of Agrometeorology*, 2008, 29(2): 184-187.
- [11] 杨大伟, 夏延斌, 谭兴和, 等. 黄花菜中过氧化物活性的测定及褐变控制 [J]. *湖南农业大学学报*, 2003, 29(3): 258-262.
Yang Da-wei, Xia Yan-bin, Tan Xing-he, et al. On the inhibition of peroxidase in the process of dehydrated daylily [J]. *Journal of Hunan Agricultural University (Natural Sciences)*, 2003, 29(3): 258-262.
- [12] 郎 娜, 罗红霞. 黄花菜中黄酮类物质抗氧化性的研究 [J]. *食品研究与开发*, 2007, 28(3): 74-76.
Lang Na, Luo Hong-xia. Study for the activity of flavonoid in *Hemerocallis fulva* [J]. *Food Research and Development*, 2007, 28(3): 74-76.
- [13] Willanson G B. Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent control [J]. *Journal of chem. Ecol.* 1988, 14(1): 181-187.
- [14] 刘龙元, 贺鸿志, 黎华寿. 3种茜草科药用植物乙醇浸提液对萝卜种子萌发和幼苗生长的化感作用 [J]. *广东农业科学*, 2014(9): 33-37.
Liu Long-yuan, He Hong-zhi, Li Hua-shou. Allelopathic effects of ethanol extract of three medicinal plants from rubiaceae family on seed germination and seedling growth of *Raphanus sativus* L. [J]. *Journal of Guangdong Agricultural Sciences*, 2014(9): 33-37.
- [15] 郑 洁, 刘 芳, 吴兴波, 等. 白三叶叶片水浸提液对几种园林植物的化感作用 [J]. *浙江农林大学学报*, 2014, 31(1): 19-27.
Zheng Jie, Liu Fan, Wu Xing-bo, et al. Research of the aquatic extract from leaves of *Trifolium repens* to several garden plants [J]. *Journal of Zhejiang Agriculture and Forestry University*, 2014, 31(1): 19-27.

Allelopathic Study on Aqueous Extract From Daylily Root Plant on Lettuce

FAN Shi, SONG Guang-tao, LIU Fei-du, GUO Rui

(Landscape Department, Hunan polytechnic of Environment and Biology, Hengyang 421005, China)

Abstract: Allelopathy of daylily root plant were studied by measuring the seed germination and seedling growth with lettuce watered with the aqueous extract of daylily root plant. The results were following: when concentration of 5 mg/mL, daylily root plant aqueous extract has strong stimualting effect on the seedling shoot length of lettuce, and inhibited the seed germination rate, germination index, seedling root length of lettuce; when concentration of 10 mg/mL, 15 mg/mL and 20 mg/mL daylily root plant aqueous extract significantly inhibited the seed germination rate, germination index, seedling root length and shoot length of lettuce. 4figs., 1tabs, 15refs.

Keywords: daylily; allelopathy; seed germination; seedling growth

Biography: FAN Shi, male, born in 1969, docter degree, associate professor, major in vegetable cultivation.