

三种化感物质对白菜种子萌发的影响

欧 俊, 韩 春 梅

(成都农业科技职业学院 农学院园艺分院, 四川 成都 611130)

摘 要:研究了3种化感物质(香豆酸、丁香酸和苯甲酸)对白菜种子发芽率及幼苗生长的影响。结果表明:丁香酸和苯甲酸各处理浓度对白菜种子发芽率均无影响;而香豆酸在 10^{-5} mol/L 显著抑制了白菜种子发芽率;3种化感物质对白菜幼苗生长的影响均呈现出随着浓度的升高,其受抑程度增强的趋势,在相同浓度下,3种化感物质的抑制效果表现为香豆酸>丁香酸>苯甲酸。

关键词:化感物质;白菜;种子萌发

中图分类号:S 641.04⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0046-02

化感作用是指一种植物通过向环境释放某些化学物质,在其周围形成一个微环境区域,从而抑制或促进该区域内其它植物(或其它微生物)生长的现象^[1]。化感物质是植物化感作用的媒介,主要通过挥发或雨雾、植物表面淋溶、植物根系分泌、植物残体或凋落物分解等4种途径释放并进入环境,被受体植物吸收而起作用^[2-3]。香豆素、香草酸、羟基肉桂酸、阿魏酸等属于酚酸类物质,现在均被公认为化感物质^[4]。种子的萌发常常被看作是种子植物生命周期的开始,种子的萌发率和萌发速率受环境条件的影响,所有的化感物质都对一些植物的种子萌发生产影响^[5],并且这种影响比对植物生长发育的影响更大^[6]。因此,现选用3种化感物质香豆酸、

丁香酸和苯甲酸处理同一蔬菜(白菜)种子,研究3种化感物质对白菜种子萌发及幼苗生长的影响,以期比较3种化感物质对白菜化感效应的强弱。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的“鸿盛五号”小白菜种子购于四川省农业科学院;3种纯化感物质香豆酸、丁香酸和苯甲酸均购于Sigma公司。

1.2 试验方法

受试种子经浮选后,选取粒大、饱满、大小一致的种子用蒸馏水清洗,晾干后备用。受试植物种子(均30粒)用5.25 g/L次氯酸钠消毒15 min,然后用蒸馏水洗4次,每次1 min;将种子放置在垫有2层滤纸、直径9 cm的皮氏培养皿中,香豆酸、丁香酸和苯甲酸的处理液浓度均设为 10^{-7} 、 10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} 和 10^{-3} mol/L(3种化感物质处理液的配制:将3种物质用蒸馏水溶于容量瓶中,配成 10^{-3} mol/L的母液,将母液稀释成浓度为 10^{-4} 、

第一作者简介:欧俊(1983-),男,四川广元人,在读硕士,研究方向为园林及园艺栽培技术。E-mail: 78873116@qq.com。

收稿日期:2010-12-10

[8] Dong-Hwan Kim, Doyle M R, Sibum Sung, et al. Vernalization: Winter and the Timing of Flowering in Plants[J]. Annual Review of Cell and Developmental Biology, 2009(25): 277-299.

[9] 张鲁刚, 孔小平, 惠麦侠, 等. 大白菜幼苗春化对低温、光照和苗龄的要求[J]. 园艺学报, 2008, 35(11): 1676-1680.

Vernalization of Seeds Effects on Bolting and Flowering of Different Varieties Chinese Cabbage on the Year

ZHANG Zuo-qing, YU Li-jie

(Key Laboratory of Plant Biology, College of Heilongjiang Province, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025)

Abstract: Seeds of embryonic root exposed of summer Chinese cabbage were studied on bolting and flowering through different vernalization days in fridge of four temperatures. The results showed that the longer Vernalization day, the larger bolting and flowering stage in the same one. Bolting and flowering stage of this three materials were difference in the same vernalization days. The verbalization day was nearly 25~35 days.

Key words: Chinese cabbage; vernalization day; bolting; flowering

10^{-5} 、 10^{-6} 、 10^{-7} 的处理液),对照为蒸馏水,3次重复,每个培养皿溶液体积为8 mL;然后将培养皿放到人工气候箱(25℃,黑暗)中进行萌发试验。试验过程中记录以下试验数据:待白菜种子萌发4 d后记录其最终发芽率,测定所有萌发幼苗的根长和苗长,计算其平均值。

1.3 数据处理

采用 SPSS 11.5 统计软件进行单因素方差、LSD 分析($P<0.05$)。

2 结果与分析

2.1 对种子发芽率的影响

从表1可看出,丁香酸和苯甲酸对白菜种子发芽率的影响是相同的;与对照相比,丁香酸和苯甲酸各处理浓度对白菜种子发芽率均无影响;而香豆酸在 10^{-5} mol/L 时种子发芽率受到明显抑制,较对照下降 9.0%,随着香豆酸浓度升高,其抑制作用增强。

表1 3种化感物质对白菜种子发芽率的影响 %

种类	化感物质浓度/mol·L ⁻¹					
	0(CK)	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}
香豆酸	89±1a	86±1ab	84±3abc	81±3bc	79±1c	78±1c
丁香酸	89±1a	88±7a	84±3a	83±3a	81±1a	80±7a
苯甲酸	89±1a	86±5a	85±2a	83±5a	82±3a	81±2a

注:每行中不同字母表示在 0.05 水平上的差异显著性,下同。

2.2 对幼苗生长的影响

由表2可知,3种化感物质对白菜幼苗生长的影响均呈现出随着浓度的升高,其受抑程度增强的趋势。香豆酸对白菜幼苗的根长和苗长发生抑制作用的起始浓度均为 10^{-4} mol/L,分别较对照缩短 39.0%和 15.4%;丁香酸对白菜幼苗的根长和苗长发生抑制作用的起始浓度分别为 10^{-3} 和 10^{-5} mol/L,分别较对照缩短 27.1%和 17.9%;而苯甲酸对白菜幼苗的根长无影响,当其浓度达到最大 10^{-3} mol/L 时才显著抑制了白菜幼苗的苗长,较对照缩短了 25.6%。在同一浓度下,3种化感物质的抑制效果表现为香豆酸>丁香酸>苯甲酸。

表2 3种化感物质对白菜幼苗生长的影响 cm

种类	指标	化感物质浓度/mol·L ⁻¹					
		0(CK)	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}
香豆酸	根长	5.9±0.6a	6.6±0.5a	5.1±0.3ab	5.0±1.0ab	3.6±0.4bc	2.9±0.1c
	苗长	3.9±0.1a	3.7±0.1ab	3.7±0.1ab	3.6±0.2ab	3.3±0.1b	2.7±0.1c
丁香酸	根长	5.9±0.6ab	6.3±0.3a	5.9±0.4ab	5.5±0.6ab	4.7±1.0ab	4.3±0.4b
	苗长	3.9±0.1a	3.5±0.1ab	3.4±0.2ab	3.2±0.1b	3.1±0.2b	2.5±0.3c
苯甲酸	根长	5.9±0.6a	5.7±0.3a	5.5±1.3a	5.3±0.6a	5.2±0.3a	4.4±0.8a
	苗长	3.9±0.1a	3.5±0.1a	3.5±0.2a	3.4±0.2a	3.4±0.0a	2.9±0.2b

3 小结

该试验表明,丁香酸和苯甲酸各处理浓度对白菜种子发芽率均无影响;而香豆酸在 10^{-5} mol/L 显著抑制了白菜种子发芽率;3种化感物质对白菜幼苗生长的影响均呈现出随着浓度的升高,其受抑程度增强的趋势;在相同浓度下,3种化感物质的抑制效果表现为香豆酸>丁香酸>苯甲酸。这与田间实际情况还有较大的差异,因为在自然条件下,化感物质在土壤上要转移、转化和被微生物降解,可能会改变其化感强度^[7]。因此,设计合理的田间试验对于进一步确定纯化感物质在土壤中的实际临界浓度将具有更重要的意义。

参考文献

- [1] Rice E. L. Allelopathy[M]. Academic press, Orlando, FL, 1984
- [2] 何华勤,梁元元,贾小丽,等. 酚酸类物质的抑草效应分析[J]. 应用生态学报, 2004, 15(12): 242-2346.
- [3] 孔垂华,胡飞. 植物化感相生相克作用及其应用[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 125-143.
- [4] Chon, S U, Choib, S K, Jung S. Effects of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyard grass[J]. Crop Protection, 2002, 21: 1077-1082.
- [5] 杨期和,叶万辉,廖富林,等. 植物化感物质对种子萌发的影响[J]. 生态学报, 2005, 24(12): 1459-1465.
- [6] Weir T L, Park S W, Vivanco J M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals[J]. Curr Opin Plant Biol, 2004, 7(4): 472-479.
- [7] 韩庆华,马永清. 小麦秸秆中生化他感化合物的研究概况[J]. 中国生态农业学报, 1994(4): 71-76.

Effect of Three Type Allelochemical on Seed Germination of Cabbage

OU Jun, HAN Chun-mei

(Department of Agriculture and Horticulture Chengdu Vocational College of Agricultural Science and Technology, Chengdu, Sichuan 611130)

Abstract: The effects of three type allelochemical such as p-coumaric acid, syringic acid and p-hydrobenzoic acid on the seed germination rate and seedling growth of cabbage were studied. The results showed that syringic acid and p-hydrobenzoic acid had no effect on germination rate of cabbage. However, p-coumaric acid of 10^{-5} mol/L concentration significantly inhibited germination rate of cabbage. The inhibited degree of tree type allelochemical on seedling growth of cabbage tended to increase with increased concentrations. Under the same concentration, the sequence of three type allelochemical inhibited effect was p-coumaric acid > syringic acid > p-hydrobenzoic acid.

Key words: allelochemical; cabbage; seed germination