

黄山花楸果实水浸提液的萌发抑制作用

徐向东, 董丽莉, 卢晓燕, 潘健* (黄山学院生命与环境科学学院, 安徽黄山 245041)

摘要 [目的]探讨黄山花楸种子休眠与种子内源抑制物质的关系。[方法]研究黄山花楸果皮、果肉和种子的不同浓度水浸提液(0.01、0.03、0.06和0.10 g/ml)对白菜种子萌发的抑制作用。[结果]各浸提液浓度比例相同的情况下,果肉水浸提液对白菜种子的发芽率、苗高、根长和种子活力指数的抑制活性最强,果皮和种子次之。[结论]黄山花楸果实中含有抑制种子萌发的成分,抑制物质活性强弱顺序依次为果肉、果皮、种子。

关键词 黄山花楸;抑制物质;浸提液;生物测定

中图分类号 Q945.3;S792.25 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10183-02

The Inhibition of Aqueous Extracts of *Sorbus amabilis* Fruit on Seeds Germination

XU Xiang-dong, DONG Li-li, LU Xiao-yan, PAN Jian* (Life and Environmental Science College, Huangshan University, Huangshan, Anhui 245041)

Abstract [Objective] The research aimed to study the relationship between the restraining substances in fruit and the dormancy of *S. amabilis* seed. [Method] The germination of cabbage seed was tested by using the different concentrations(0.01, 0.03, 0.06 and 0.10 g/ml) of aqueous extract of peel, pulp and seed end of *S. amabilis* seed. [Result] In the same concentrations, the inhibitory effect of cabbage seed germination rate, seedling shoot elongation, stem length and simplified vigor index of the pulp was relatively strong, the peel and the seed were relatively weak. [Conclusion] The fruit of *S. amabilis* contains some germination inhibitors, which had inhibitory effects on the germination of cabbage seed. The inhibiting effects of inhibitors in these parts were different with the order of pulp, peel and seed.

Key words *Sorbus amabilis*; Restraining substance; Extract; Bioassay

黄山花楸(*Sorbus amabilis*)隶属蔷薇科(Rosaceae)花楸属(*Sorbus*)落叶乔木,为20世纪60年代发现的我国特有种、国家三级珍稀濒危保护植物^[1]。其主要分布于我国安徽、浙江、湖北、福建等地,黄山、大别山为中心产地^[2-3],是著名的观花观果的园林珍品。其种子具有休眠现象,严重制约其进一步推广开发。有研究表明黄山花楸种子休眠主要是由种皮机械障碍引起的物理休眠^[4-5]。而国内外有学者对花楸属其他物种研究表明,花楸的果肉和果汁均明显抑制种子的发芽^[6-7]。黄山花楸果实是否存在发芽抑制物质,目前尚未见报道。为此,笔者研究了黄山花楸果皮、果肉和种子水浸提液对白菜种子萌发的影响,旨在为阐明黄山花楸种子休眠机制提供理论依据。

1 材料与方

1.1 材料 黄山花楸果实于10月下旬采自安徽省黄山风景区天海景区(海拔1700~1800 m),选择生长健壮、无病虫害的母株进行采种,分离出果皮和果肉,除杂后将果皮、果肉和种子自然阴干备用。白菜种子为市售,发芽率≥85%,含水量≤7%,净度≥98%。

1.2 方法

1.2.1 果实浸提液的制备。将黄山花楸种子、果肉和果皮材料分别置于60℃烘箱中烘干至恒重后放入研钵中研磨至粉末,按样品:蒸馏水=1:10的比例加入蒸馏水,置于4℃冰箱中浸提24 h,定性滤纸过滤,滤液即为水浸提液母液(0.10 g/ml),然后将各浸提液分别配制成0.01、0.03、0.06和0.10 g/ml质量浓度溶液,以蒸馏水作对照组。

1.2.2 果实浸提液的生物测定。用黄山花楸种子、果肉和果皮水浸提液各浓度处理及对照溶液分别浸泡白菜种子,每处理设4次重复,每重复50粒种子。浸种24 h后,将白菜种子置床,放入30℃黑暗条件下进行白菜种子发芽试验。每天记录发芽数,48 h后统计白菜种子的发芽率(以露出子叶为发芽标准),第5天测定幼苗的苗高和根长。

1.2.3 数据处理。试验数据应用Excel软件和SPSS17.0软件进行方差分析。

发芽率:在一定时间内,正常发芽种子数占供试种子总数的百分比。

简化活力指数(SVI): $SVI = S \times G^{[8]}$

式中,S为幼苗高度;G为发芽率。

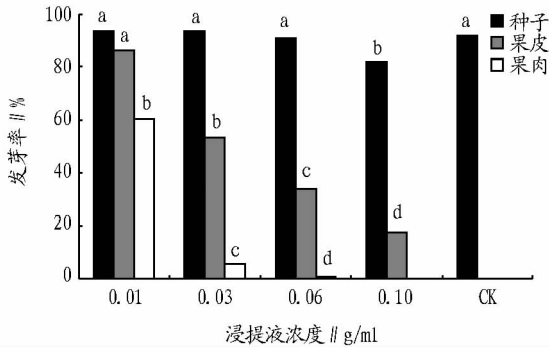
2 结果与分析

2.1 黄山花楸果实浸提液对白菜种子发芽率的影响 方差分析表明,用0.01~0.06 g/ml种子浸提液处理的白菜种子发芽率与对照(蒸馏水浸种)相比,差异均不显著,当浓度达到0.10 g/ml时,其种子浸提液处理的白菜种子发芽率比对照显著下降10.9%。

由图1可知,随着黄山花楸果皮、果肉浸提液浓度的增加,白菜种子的发芽率均呈逐渐降低的趋势。果皮浸提液0.01、0.03、0.06、0.10 g/ml浓度处理的白菜种子发芽率分别比对照降低6.5%、41.8%、63.0%、81.0%,对照组的种子发芽率与0.01 g/ml果皮水浸提液处理组间差异不显著,与其他处理组差异均达到显著水平;果肉浸提液0.01、0.03、0.06 g/ml浓度处理的白菜种子发芽率分别比对照降低34.2%、94.0%和98.9%,当浓度达到0.10 g/ml时其浸提液处理的白菜种子不能发芽,各处理组种子发芽率与对照相比差异均达到显著水平。

黄山花楸果实水浸提液可能含有某些水溶性化学物质,

基金项目 国家级大学生创新创业训练计划项目(201210375037)。
作者简介 徐向东(1991-),男,安徽安庆人,本科生,专业:林学。
* 通讯作者,副教授,博士,从事种苗学研究。
收稿日期 2014-09-02



注:柱上不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

图1 黄山花楸果实各部位浸提液对白菜种子发芽率的影响

这些化学成分影响白菜种子的发芽率。尤以果肉水浸提液抑制白菜种子发芽的作用最强,其次是果皮水浸提液,种子水浸提液浓度只有超过0.06 g/ml时才会抑制白菜种子的发芽,达到0.10 g/ml时抑制作用与对照相比达到显著水平。黄山花楸果实各部位浸提液对白菜种子发芽的抑制作用大小顺序依次为果肉、果皮、种子。

2.2 黄山花楸果实水浸提液对白菜幼苗生长的影响(表1)

2.2.1 对白菜幼苗苗高的影响。

不同浓度的黄山花楸果实水浸提液对白菜幼苗高度的影响不同。种子浸提液各浓度处理均促进白菜幼苗苗高增加,且差异达到显著水平,当浓度为0.06 g/ml时,苗高达到最大值,之后逐渐下降,表明黄山花楸种子水浸提液可能含有某些促进幼苗高生长的水溶性化学物质。黄山花楸果皮水浸提液对苗高影响随浸提液浓度增加而呈下降趋势,当浸提液浓度达到0.06、0.10 g/ml时白菜幼苗苗高分别比对照下降15.3%和33.0%。黄山花楸果肉水浸提液显著抑制白菜幼苗苗高的生长,浸提液浓度超过0.01 g/ml时几乎不见正常白菜幼苗。方差分析表明,各处理组间苗高差异均达到极显著水平。

表1 黄山花楸果实各部位水浸提液对白菜幼苗生长的影响

浸提部位	浸提液浓度 / g/ml	苗高 / cm	根长 / cm	简化活力指数
种子	0.01	2.79 b	3.80 b	2.61 b
	0.03	2.93 b	3.57 ab	2.74 bc
	0.06	3.28 c	2.08 c	2.98 c
	0.10	2.33 a	0.52 d	1.91 a
果皮	0.01	2.60 b	3.34 a	2.23 a
	0.03	2.07 a	3.44 a	1.11 b
	0.06	1.77 ac	2.11 b	0.60 c
	0.10	1.40 c	0.71 c	0.25 d
果肉	0.01	2.25	1.29	1.36
	0.03	-	-	-
	0.06	-	-	-
	0.10	-	-	-
对照	0	2.09 a	3.37 a	1.92 a

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

2.2.2 对白菜幼苗根长的影响。

黄山花楸种子水浸提液在浓度 ≤ 0.03 g/ml时能促进白菜幼苗根的生长,当浓度 ≥ 0.06 g/ml时则显著抑制根的生长,根长分别比对照减少38.3%、84.6%;果皮浸提液对根长影响呈现相同趋势,分别比对照减少37.4%、78.9%。黄山花楸果肉水浸提液浓度超过0.01 g/ml时严重抑制白菜胚根的生长。方差分析表明,

各处理组间根长差异均达到极显著水平。

2.2.3 对白菜种子活力的影响。

黄山花楸种子水浸提液浓度 ≤ 0.06 g/ml时白菜种子活力指数呈现上升趋势,种子浸提液浓度达到0.10 g/ml时白菜种子活力指数下降为1.91,但与对照差异不显著。果皮水浸提液浓度 ≥ 0.03 g/ml时白菜种子活力指数显著下降,分别比对照下降42.2%、68.8%、87.0%。果肉水浸提液浓度为0.01 g/ml时白菜种子活力比对照下降29.2%。方差分析表明,不同浓度水浸提液处理的白菜种子活力指数差异均达到极显著水平。

3 讨论

植物种子中存在萌发抑制物质是导致种子休眠的一个主要因素,种子中的很大一部分发芽抑制物质是一些简单的小分子有机物质,通常这些物质主要存在于果肉、种皮、果皮、胚乳、子叶等处^[9-11]。有学者通过去胚根和子叶端种皮及种胚、种胚去子叶,种子均能有效萌发并长出形态正常的真叶,推断黄山花楸种皮及子叶中不存在明显的抑制物质^[4],该试验结果也间接证实这一推断。种子浸提液浓度在0.01~0.06 g/ml对白菜种子发芽率无明显影响。而果皮和果肉浸提液对白菜种子发芽率的抑制作用则随浸提液浓度的升高而逐渐加强,尤其是果肉的抑制作用最强,当浸提液浓度达到0.10 g/ml时白菜种子发芽率为0。黄山花楸种子、果皮和果肉水浸提液对白菜幼苗生长和种子活力影响程度表现出一定差异,总体趋势是低浓度表现促进作用,高浓度表现出明显抑制作用,究其原因可能是水溶性抑制性物质含量少,当稀释到一定浓度时,这种抑制作用被其他水溶性物质的促进作用所掩盖^[12]。

综上所述,黄山花楸果实水浸提液含有某些化学物质,这些物质能抑制白菜种子萌发,萌发抑制作用大小依次为果肉浸提液、果皮浸提液、种子浸提液,提示黄山花楸果实采集后要立即调制,及时去除果肉和果皮中水溶性抑制物质。

参考文献

- [1] 郑万钧. 中国树木志(第二卷)[M]. 北京:中国林业出版社,1985.
- [2] 汪传佳,方腾. 珍稀濒危树种繁育技术[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [3] 陈昕,张红星,张振英. 黄山花楸幼苗对遮荫的形态、解剖和光合生理响应[J]. 东北林业大学学报,2012,40(10):24-27,33.
- [4] 陈昕,曹珊珊,张红星. 黄山花楸种子休眠解除技术及其解剖学观察[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2011,35(4):23-26.
- [5] 陈昕,曹珊珊,张红星. 黄山花楸种子休眠影响因素[J]. 东北林业大学学报,2010,38(7):5-7.
- [6] 沈海龙,杨玲,张建瑛,等. 花楸树种子休眠影响因素与萌发特性研究[J]. 林业科学,2006,42(10):133-139.
- [7] 吴超,郑勇奇,郑健,等. 花楸树果实浸泡液的萌发抑制作用[J]. 中国农学通报,2007,23(4):131-134.
- [8] 杨万霞,方升佐. 青钱柳种皮甲醇浸提液的生物测定[J]. 植物资源与环境学报,2005,14(4):11-14.
- [9] 王晓娟,张凤兰,杨志仁,等. 沙葱种皮特性、种胚及种子浸提液与种子休眠的关系[J]. 植物生理学报,2011,47(6):589-594.
- [10] 李庆梅,刘艳,刘广全,等. 柃属7种植物种子的发芽抑制物质研究[J]. 生态学报,2013,33(7):2104-2112.
- [11] 尚旭岚,锡增,方升佐. 青钱柳种子休眠机制[J]. 林业科学,2011,47(3):68-74.
- [12] 袁春强,杨远庆. 野扇花果肉和胚乳发芽抑制物的研究[J]. 福建林业科技,2010,37(2):33-36.