

陈亚辉, 生静雅, 朱海军, 等. 美国山核桃叶片浸提液对农作物种子萌发的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(6): 273–275.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.06.089

美国山核桃叶片浸提液对农作物种子萌发的影响

陈亚辉^{1,2}, 生静雅², 朱海军², 张普娟², 刘广勤²

(1. 南京林业大学, 江苏南京 210037; 2. 江苏省农业科学院园艺研究所, 江苏南京 210014)

摘要: 采用美国山核桃叶片浸提液浸泡狼尾草、大葱、萝卜、大豆 4 种农作物种子, 分析美国山核桃叶片浸提液对种子萌发的影响。结果显示: 随着浓度增加, 美国山核桃叶片浸提液对狼尾草、大葱、萝卜的种子萌发抑制作用增强, 抑制作用大小为大葱 > 萝卜 > 狼尾草; 大豆种子的萌发率随着浸提液浓度的增加而提高, 在清水中萌发率仅为 10.0%, 但在浸提原液中萌发率提高到 52.5%。由结果可知, 美国山核桃叶片浸提液对大豆种子生长具有促进作用, 但对狼尾草、大葱、萝卜种子具有明显的抑制作用, 因此适宜与美国山核桃大田套种的物种为大豆。

关键词: 美国山核桃; 浸提液; 套种; 种子萌发; 化感作用

中图分类号: S664.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)06-0273-03

美国山核桃(*Caryaillinoensis*)为胡桃科山胡桃属树种, 是一种具有较高价值的经济树种, 在造林、食用及园林绿化上有客观的收益。美国山核桃原产美国, 20 世纪进入我国, 在江苏各地进行大量种植, 采用了与农业套种的形式。因胡桃科植物具有胡桃醌, 在化感作用下, 会随着雨水及腐烂叶片对套种植物产生影响。张博等采用水浸法研究了山核桃和美国山核桃浸提液对刺槐、萝卜、黑麦草种子萌发的影响, 结果表明浸提液对种子萌发均产生抑制作用^[1]。Bohm 等发现低浓度胡桃醌能增强大豆根细胞过氧化物酶活性, 但高浓度时抑制其活性^[2]。本研究通过长期的大田观察, 选出 4 种农作物种子进行萌发试验, 以期找出适宜的套种模式; 采用国内主栽品种美国山核桃为材料, 探讨对核桃园主要间作植物狼尾草、大豆、大葱、萝卜种子萌发的影响, 以期对核桃园间作提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

采摘若干江苏省农业科学院内栽种的美国山核桃

(*Caryaillinoensis*)新鲜叶片, 受体植物为狼尾草(*Pennisetum-alopecuroides*)、大豆[*Glycine max* (Linn.) Merr.]、大葱(*Allium fistulosum* L.)、萝卜(*Raphanussativus* L.)。

1.2 试验方法

1.2.1 不同浓度浸提液对种子萌发率的影响 取美国山核桃新鲜叶片 100 g, 放置于容器内, 加清水 500 mL 加热, 过滤冷后的溶液作为浸提原液备用。设置 10 倍液、100 倍液、原液、清水(对照)4 个浓度的浸提溶液处理。取狼尾草、大豆、大葱、萝卜种子各 40 粒, 每种 4 份, 放置在铺有 1 层滤纸的培养皿中, 分别加入 10 mL 不同浓度的浸提溶液, 重复 3 次; 贴上标签, 盖上玻璃盖, 在全光照培养箱中于 25 ℃ 培养, 统计每天受体种子的萌发数量, 连续记录 8 d 后计算种子的发芽率^[3]。发芽率计算公式如下:

发芽率 = (发芽种子总数 / 供试种子总数) × 100%。

1.2.2 不同浓度浸提液对种子发芽势的影响 记录 4 种农作物每天的发芽数, 计算它们在不同液体浓度中的发芽率, 绘制各个农作物种子的发芽势折线图。

2 结果与分析

2.1 不同浓度浸提液对种子萌发率的影响

不同浓度浸提液中 4 种农作物种子在播种后 1、8 d 的萌发情况如图 1 所示。

2.1.1 不同浓度浸提液对狼尾草种子萌发的影响 相对于清水对照组, 不同浓度的浸提液浸泡后的狼尾草种子萌发率有明显的差异(表 1), 可以看出, 100 倍液的浸提液对狼尾草

收稿日期: 2015-01-30

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项(编号: 201204404); 中央财政林业科技推广示范资金(编号: [2012]TK28 号); 江苏省林业三新工程(编号: lysx[2013]06)。

作者简介: 陈亚辉(1990—), 男, 江苏泰州人, 研究实习员, 研究方向为薄壳山核桃等干果育种栽培。E-mail: chenyahui01@126.com。

控制计划并按要求做好实施, 坚持持续改进的原则, 边发现问题边进行整改, 使质量控制成为农业实验室质量管理不可或缺的手段, 为农业生产、农产品质量安全监管提供强大的技术支撑。

参考文献:

[1] 卢利军, 马书民, 董 奥, 等. 实验室检测方法确认技术研究[J]. 长春师范学院学报, 2005, 24(6): 69–72.

[2] 王 蓓, 张心明, 顾振华. 浅谈农残检测中的方法确认[J]. 江苏农村经济, 2013(江苏省农产品质量安全检测技术及质量控制专刊): 38–40.

[3] 苑淑花, 冉祥凤, 甘亚雯. 浅析检测实验室的质量监督工作[J]. 中国纤检, 2010(12): 45–48

[4] 廖海燕. 浅谈基层农产品质量安全检验检测实验室的内部质量控制[J]. 四川农业科技, 2013(8): 49–51.

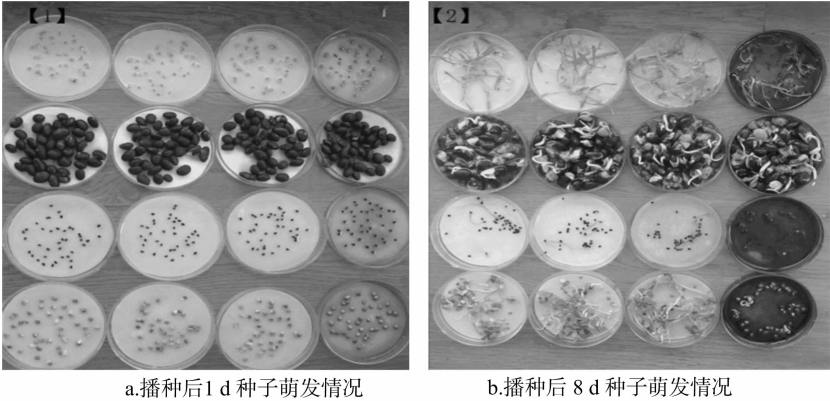
[5] 韩 刚. 疾控实验室有效开展质量监督工作的探讨[J]. 中国卫生质量管理, 2008, 15(5): 69–71.

种子的萌发率影响不大。随着浸提液浓度的增加,狼尾草种子萌发率逐渐降低,在原液中仅为 25.0%。由此可见,美国山核桃浸取液对狼尾草种子具有抑制作用,并随着浓度的增加,抑制效果越强。

由图 2 可见,狼尾草种子在清水和 100 倍液的浸提液中生长势相当,在培养 2 d 时,种子萌发率均达到 47.5%,且属于急剧上升状态;在培养 2~4 d,狼尾草种子的生长趋势逐渐减缓,并在培养 4 d 后不再萌发。因此 100 倍液的美国山核桃叶片浸取液对狼尾草种子的萌发没有影响;但在 10 倍液和

原液中,狼尾草种子的萌发率受到叶片浸提液的严重影响,但不影响种子萌发时间,均在 4 d 后停止萌发。

2.1.2 不同浓度浸提液对大豆种子萌发的影响 大豆种子在清水中的萌发率仅为 10%,但在 100 倍液中却达到了 42.5%,并且随着浸提液浓度的上升,大豆种子的萌发率也逐渐提高,在原液中种子萌发率达到 52.5%(表 2)。由此可见,美国山核桃浸提液对大豆种子的萌发具有促进作用,在适宜的浓度下,有利于大豆种子的萌发与生长。



图中从上往下依次为狼尾草、大豆、大葱、萝卜种子;从左往右的处理依次为清水、100 倍液、10 倍液、原液

图1 4 种农作物种子萌发情况

表 1 不同浓度浸提液对狼尾草种子萌发的影响(培养 8 d)

处理	萌发数 (粒)	总数 (粒)	萌发率 (%)
清水(对照)	22	40	55.0
100 倍液	22	40	55.0
10 倍液	18	40	45.0
原液	10	40	25.0

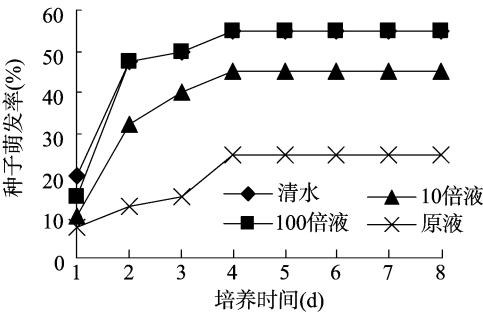


图2 不同浓度浸提液对狼尾草种子生长势的影响

表 2 不同浓度浸提液对大豆种子萌发的影响(培养 8 d)

处理	萌发数 (粒)	总数 (粒)	萌发率 (%)
清水	4	40	10.0
100 倍液	17	40	42.5
10 倍液	18	40	45.0
原液	21	40	52.5

由图 3 可见,大豆种子在清水中的萌发率不及在原液、100 倍液、10 倍液中,且大豆种子的萌发率随着浸提液浓度的

增加而提高。大豆种子均是从培养 3 d 开始萌发,在清水中,大豆种子培养 4 d 达到萌发最高值(10%),之后不再萌发;但在其他浸提液中,大豆种子一直萌发,且萌发率逐步上升;在培养 8 d 时,原液中的大豆种子萌发率达到 52.5%,比在清水中的高 42.5 个百分点。因此美国山核桃的叶片浸提液在适宜的浓度下能够提高大豆种子的萌发率,并促进大豆种子的生长。

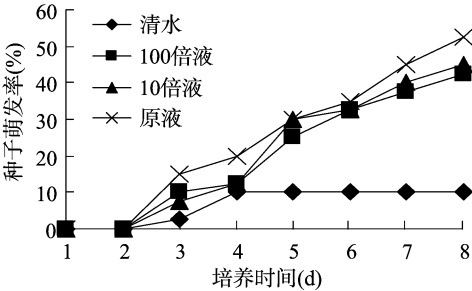


图3 不同浓度浸提液对大豆种子生长势的影响

2.1.3 不同浓度浸提液对大葱种子萌发的影响 以清水作为对照,美国山核桃叶片浸提液对大葱种子的萌发率具有显著影响,并且随着浸提液浓度的增加,对大葱种子的抑制作用急剧上升,在原液中大葱种子未萌发(表 3)。

表 3 不同浓度浸提液对大葱种子萌发的影响(培养 8 d)

处理	萌发数 (粒)	总数 (粒)	萌发率 (%)
清水	4	40	10.0
100 倍液	3	40	7.5
10 倍液	2	40	5.0
原液	0	40	0

大葱种子在美国山核桃叶片浸提液原液中的萌发率为 0,而在清水中萌发率为 10.0% (培养 8 d),并且随着浸取液浓度的增加,大葱种子的萌发率逐渐降低,生长势减弱(图 4)。

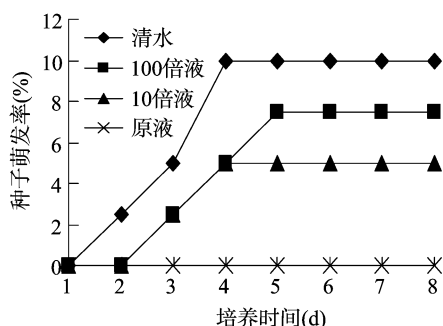


图4 不同浓度浸提液对大葱种子生长势的影响

2.1.4 不同浓度浸提液对萝卜种子萌发的影响 以清水作为对照,萝卜种子在清水中培养 8 d 的萌发率为 50.0%;随着浸提浓度的增加,萌发率逐渐降低。在 100 倍液中,种子萌发率为 47.5%;在 10 倍液中,萝卜种子的萌发率急速下降,仅为 15.0%;在原液中种子的萌发率只有 5.0% (表 4)。

表 4 不同浸提液对萝卜种子萌发的影响 (培养 8 d)

处理	萌发数 (粒)	总数 (粒)	萌发率 (%)
清水	20	40	50.0
100 倍液	19	40	47.5
10 倍液	16	40	15.0
原液	2	40	5.0

由图 5 可见,萝卜种子在清水中的萌发率高于其他浸提液,但与 100 倍液的萌发率相差不大,培养 8 d 的萌发率仅相差 2.5 百分点,与 10 倍液的差距为 10.0 百分点,但均在培养 4 d 后,萝卜种子不再萌发。萝卜种子在原液中显著抑制种子的萌发,培养 8 d 的萌发率仅为 5.0%,比在清水中少 45.0 百分点。

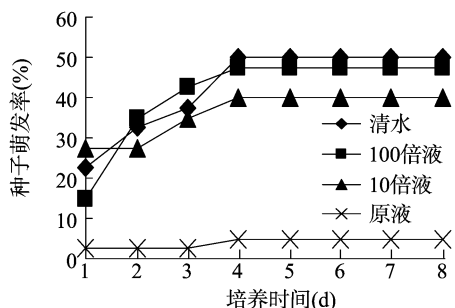


图5 不同浓度浸提液对萝卜种子生长势的影响

3 结论与讨论

植物之间具有克生抑制^[4]、相互促进^[5]、自毒^[6]等为适应环境和自我化学调节的生态机制。由植物通过地上部淋洗和挥发、根系分泌以及植物残体分解等途径释放并对其他生物产生生理效应的次生代谢物质称为化感物质^[7]。植物化

感作用通过化感物质的释放实现^[8],叶片以及植物残体分解后产生的化感物质经雨水、露水冲洗后从植物体表淋溶至土壤中,这也为大田套种模式的选择提供了较为科学的方式。

本研究表明,美国山核桃叶片浸提液在一定浓度下对大豆种子的萌发及生长具有促进作用,但对狼尾草、大葱、萝卜种子的萌发具有抑制作用,且随着浸取液体浓度的增加,抑制作用更加明显。郝飞等认为,美国山核桃叶片内的胡桃醌对受体植物的化感作用机制主要是指对其生理生化过程的影响,化感物质能改变细胞膜的通透性、酶的活性、光合作用、呼吸作用、能量的产生与传递过程^[9]。Angela 等认为,胡桃醌也抑制 $H^+ - ATP$ 酶的活性,使得质子泵受到影响,最终抑制呼吸作用^[10],但无法解释在一定浓度范围内对大豆种子萌发的促进作用。有研究认为,植物的化感潜力都是由 2 种或 2 种以上化合物的互作引起的^[11];因此,是否存在另外的物质影响受体植物有待进一步研究。

美国山核桃叶片内的胡桃醌物质对狼尾草、大葱、萝卜种子的抑制影响力依次为大葱、萝卜、狼尾草。在自然环境中,美国山核桃叶片分解在泥土中,可以促进大豆种子的萌发与生长,因此,对于美国山核桃,适宜的大田种植套种可选择大豆类的豆科植物。

参考文献:

- [1] 张 博,何开跃,郭丽君,等. 山核桃属 2 个树种叶片水浸提物的化感作用及其化感物质的含量比较[J]. 江苏林业科技,2014,41(1):1-6,16.
- [2] Bohm P F, Zanzardo F M L, Ferrarese M L L, et al. Peroxidase activity and lignification in soybean root growth - inhibition by juglone[J]. Biologia Plantarum,2006,50(2):315-317.
- [3] 叶玉娟,何开跃. 深山含笑对 3 种植物的化感作用研究[J]. 林业科技开发,2009,23(6):34-39.
- [4] 张志忠,黄碧琦,吕柳新. 蔬菜作物的高温伤害及其耐热性研究进展[J]. 福建农林大学学报:自然科学版,2002,31(2):203-207.
- [5] 张乐华,孙宝腾,周 广,等. 高温胁迫下五种杜鹃花属植物的生理变化及其耐热性比较[J]. 广西植物,2011,31(5):651-658.
- [6] 周 凯,郭维明,王智芳,等. 菊花不同部位及根际土壤水浸液处理对光合作用的自毒作用研究[J]. 中国生态农业学报,2009,17(2):318-322.
- [7] 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]. 生态杂志,2005,24(12):1459-1465.
- [8] 袁宜如,葛 刚,叶居新等. 芒萁的生化他感作用[J]. 植物杂志,1999(2):36-37.
- [9] 郝 飞,翟梅枝,王 元,等. 胡桃醌对小麦种子萌发及幼苗生长的化感效应[J]. 西北植物学报,2012,32(3):518-524.
- [10] Angela M H, Karen L K. Juglone disrupts root plasma membrane $H^+ - ATPase$ activity and impairs water uptake, root respiration, and growth in soybean (*Glycine max*) and corn (*Zea mays*) [J]. Journal of Chemical Ecology,2004,30(2):453-471.
- [11] 刘小香,谢龙莲,陈秋波,等. 桉树化感作用研究进展[J]. 热带农业科学,2004,24(2):54-61.