

聚丙烯酰胺对几种植物种子萌发及生长的影响*

李晓华

李维国

(辽宁省水土保持研究所 朝阳 122000) (朝阳市双塔区水利局水土保持站 朝阳 122000)

摘要 用不同浓度聚丙烯酰胺溶液处理苜蓿、狗尾草、沙棘等8种草本、灌木植物种子发芽试验结果表明,聚丙烯酰胺溶液浓度为0.1~1.0g/kg时,对鸡眼草、沙棘、苜蓿、草木樨种子萌发有促进作用,对其幼苗苗高、根长的影响除个别有较小抑制作用外,均表现促进作用。当溶液浓度为0.5g/kg时,对兴安胡枝子种子幼苗的根系生长则表现出显著抑制作用,而对荆条种子萌发表现出极显著抑制作用。聚丙烯酰胺各处理浓度均对黄白草、狗尾草萌发表现出极显著或显著抑制作用,而对其幼苗苗高、根长表现出显著促进或较小的抑制作用。

关键词 聚丙烯酰胺 植物种子 萌发 促进作用 抑制作用

Effects of polyacrylamide on germination and growth of several plant seeds. LI Xiao-Hua(Institute of Soil and Water Conservation of Liaoning Province, Chaoyang 122000), LI Wei-Guo(Soil and Water Conservation Station, Shuangta District, Chaoyang City, Chaoyang 122000), *CJEA*, 2002, 10(4): 77~79

Abstract The tests of germination and growth on the seeds of 8 herbaceous and fruticose plants (*Medicago sativa*, *Setaria viridis*, *Hippophae rhamnoides* et al.) treated with polyacrylamide (PHP) at different concentrations show that PHP can promote the germination of the seeds for *Kummerowia striata*, *Hippophae rhamnoides*, *Medicago sativa*, *Meliloeus suaveolens* at 0.1~1.0g/kg of the rate. It can also promote the germination of the seedlings and length of the roots except that individual treatment has less inhibition. PHP formulations may obviously inhibit the growth of roots of *Lespedeza dararica* seedlings at 0.5g/kg of the rate, and may also inhibit the germination of the seeds for *Vitex chinensis*. PHP may not only express the most significantly and notably inhibition to germination of *Themeditriandra Forsk var japnica Makino*, *Setaria viridis*, but also significantly promote or has less inhibition to the height of the seedlings and the length of the roots, regardless of the rates.

Key words Polyacrylamide(PHP), Plant seeds, Sprout, Promote action, Inhibition

农业坡耕地应用聚丙烯酰胺具有防治水土流失、改良土壤结构、增加作物产量等作用,并正在进行应用于荒山裸地的试验研究,以防止表层土壤(或母质风化物)受雨滴溅蚀、水流冲蚀的危害,创造植物种子萌发、生长的适宜环境条件,迅速增加植物种群数量,加快恢复荒山植被,改善生态环境。本研究参照坡耕地施用量的适中值,选择其适中值的上限与下限之间的量配制成不同浓度聚丙烯酰胺溶液,对辽宁省西部丘陵地带植被中分布较广的几种草本和灌木种子发芽及生长的影响进行试验研究,为生产中合理、经济应用聚丙烯酰胺和保护环境提供理论依据。

1 试验材料与方法

试验选用的聚丙烯酰胺为阴离子型(PHP)细粉状物,植物为苜蓿(*Medicago sativa*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、黄白草(*Themeditriandra Forsk var japnica Makino*)、鸡眼草(*Kummerowia striata*)、草木樨(*Meliloeus suaveolens*)、荆条(*Vitex chinensis*)、兴安胡枝子(*Lespedeza dararica*)和沙棘(*Hippophae rhamnoides*),种子全部采自于荒山。将培养皿、托盘、镊子、玻璃棒、烧杯、试管等用70%酒精消毒,取籽粒大小均匀饱满的种子,用清水冲洗干净后放入铺垫滤纸的培养皿中,每个培养皿放100粒种子,取0.1g、0.5g、1.0g、1.5g聚丙烯酰胺加水分别配制成0.1g/kg(I)、0.5g/kg(II)、1.0g/kg(III)、1.5g/kg(IV)的4种浓度溶液处理,分别注入培养皿中以浸没种子为准,再将培养皿置于20℃左右温箱内3d后观察其发芽情况,并及时补充液体,5d后统计其发芽数,测定苗高和根长,采用数理统计方法检验不同浓度聚丙烯酰胺溶液对植物种子萌发、幼苗高生长、根生长影响的显著程度。设清水处理为对照(CK),每处理3次重复。

* 辽宁省科委“辽西土地荒漠化综合治理技术体系研究”项目部分研究内容
收稿日期:2001-12-18 改回日期:2002-02-16

2 结果与分析

2.1 聚丙烯酰胺对植物种子萌发的影响

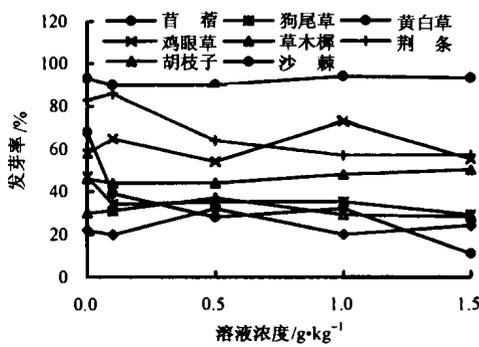


图 1 不同浓度聚丙烯酰胺对植物发芽率的影响
Fig. 1 Effects of PHP solution on germination of the seeds

不同浓度聚丙烯酰胺溶液对不同植物种子萌发的影响不同(见图 1),处理 I 对荆条、鸡眼草、草木樨种子萌发有促进作用,而对苜蓿、兴安胡枝子、沙棘、狗尾草、黄白草种子萌发有抑制作用;处理 II 对沙棘、草木樨种子萌发有不同程度的促进作用,而对狗尾草、黄白草、鸡眼草、苜蓿、荆条、兴安胡枝子有不同程度的抑制作用;处理 III 对鸡眼草、兴安胡枝子、苜蓿种子萌发有不同程度的促进作用;处理 IV 对沙棘种子萌发有促进作用,而对狗尾草、黄白草、鸡眼草、草木樨、荆条、兴安胡枝子种子萌发均有不同程度的抑制作用,对苜蓿种子萌发的影响较小。对 I ~ IV 处理与对照的差异进行百分比的显著性 t 检验(见表 1)表明,聚丙烯酰胺溶液浓度为处理 I 时,对狗尾草和黄白草种子萌发均有显著和极显著抑制作用(狗尾草 $t_{CK-I} = 2.48, t_{CK-II} = 2.43, t_{CK-III} = 2.43, t_{CK-IV} = 3.71, t_{0.05} = 1.96, t_{0.01} = 2.58$;黄白草 $t_{CK-I} = 5.81, t_{CK-II} = 8.00, t_{CK-III} = 7.18, t_{CK-IV} = 11.63, t_{0.01} = 2.58$);处理 III 对鸡眼草种子萌发有极显著促进作用($t_{III-CK} = 3.15, t_{0.01} = 2.58$);处理 II ~ IV 对荆条种子萌发有极显著抑制作用($t_{CK-II} = 4.30, t_{CK-III} = 5.67, t_{CK-IV} = 5.67, t_{0.01} = 2.58$);处理 II 对沙棘种子萌发有极显著促进作用($t_{II-CK} = 2.73, t_{0.01} = 2.58$)。而聚丙烯酰胺 4 种浓度处理对苜蓿、草木樨、兴安胡枝子种子萌发的抑制或促进作用均不显著。

表 1 聚丙烯酰胺溶液对植物种子萌发的影响

Tab. 1 Effects of PHP on germination of the seeds

植物名称		处 理 Treatments				植物名称		处 理 Treatments			
Plant names		I	II	III	IV	Plant names	I	II	III	IV	
苜 蓿		-	-	-	-	草 木 樨	-	-	-	-	
狗 尾 草	显著抑制	显著抑制	显著抑制	极显著抑制		荆 条	-	极显著抑制	极显著抑制	极显著抑制	
黄 白 草	极显著抑制	极显著抑制	极显著抑制	极显著抑制		兴安胡枝子	-	-	-	-	
鸡 眼 草	-	-	极显著促进	-		沙 棘	-	极显著促进	-	-	

2.2 聚丙烯酰胺对植物种子幼苗高生长的影响

不同浓度聚丙烯酰胺溶液对不同植物种子幼苗高生长的影响不同(见图 2),处理 I 促进鸡眼草、草木樨、沙棘种子幼苗高生长,而抑制苜蓿、狗尾草、黄白草、荆条、兴安胡枝子种子幼苗高生长;处理 II 促进草木樨、沙棘种子幼苗高生长,而抑制苜蓿、狗尾草、黄白草、鸡眼草、荆条种子幼苗高生长;处理 III 对苜蓿、沙棘种子幼苗高生长有促进作用,而对狗尾草、黄白草、鸡眼草、草木樨、荆条、兴安胡枝子种子幼苗高生长均有不同程度的抑制作用;处理 IV 除对沙棘种子幼苗高生长有促进作用,对苜蓿种子幼苗高生长无影响外,对其他种类植物种子幼苗高生长均有抑制作用。对 I ~ IV 处理与对照的差异显著性用“处理平均数与对照比较 t 检验”方法进行检验结果表明,处理 I、II 对沙棘种子幼苗高生长均有显著促进作用($d_{I-CK} = 0.80, d'_{0.05} = 0.78, d_{II-CK} = 0.80, d'_{0.05} = 0.78$);处理 IV 对鸡眼草种子幼苗高生长有显著抑制作用($d_{CK-IV} = 0.60, d'_{0.05} = 0.48$)。

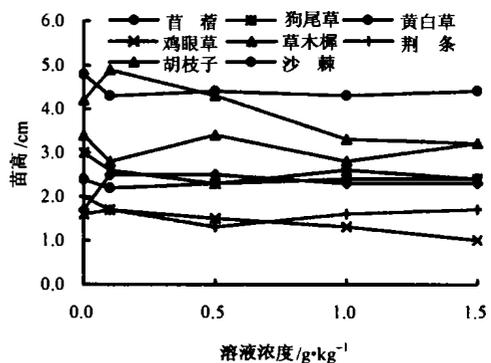


图 2 不同浓度聚丙烯酰胺对苗高的影响
Fig. 2 Effects of PHP solution on height and growth of the seedlings

2.3 聚丙烯酰胺对植物种子幼苗根系生长的影响

不同浓度聚丙烯酰胺溶液对不同植物根系生长的影响不同(见图 3),4 种浓度处理对鸡眼草、草木樨、荆条、兴安胡枝子、沙棘均有不同程度抑制作用;苜蓿种子幼苗根系在处理 II、III 下表现为促进作用;狗尾草种

子幼苗根系在处理 I 下表现为促进作用,而在其他处理下表现为抑制作用;黄白草在处理 I ~ III 下均表现为促进作用,在处理 IV 下表现为较小抑制作用。对 I ~ IV 处理与对照的差异显著性采用“处理平均数与对照比较 t 检验方法”进行检验结果表明,处理 II 对黄白草种子幼苗根系生长有显著促进作用($d_{II-CK} = 1.2, d'_{0.05} = 1.1$),对兴安胡枝子种子幼苗根系生长有显著抑制作用($d_{CK-II} = 1.3, d'_{0.05} = 0.61$);处理 IV 对鸡眼草、荆条、沙棘幼苗根系生长有显著抑制作用(鸡眼草 $d_{CK-IV} = 0.50, d'_{0.05} = 0.48$;荆条 $d_{CK-IV} = 0.70, d'_{0.05} = 0.67$;沙棘 $d_{CK-IV} = 0.90, d'_{0.05} = 0.89$)。

3 小结与讨论

聚丙烯酰胺溶液浓度为处理 I ~ III 时,对鸡眼草、沙棘、苜蓿、草木樨种子萌发有促进作用,对其苗高生长、根系生长的影响除表现促进作用外,个别有较小抑制作用;当溶液浓度为处理 IV 时,上述种子萌发虽不受影响,但大多数幼苗高生长及根系生长均表现出显著抑制作用,因此生产中以繁殖鸡眼草、沙棘、苜蓿、草木樨植物为主时,人工种植可采用聚丙烯酰胺 + 土 + 种子混拌或溶液喷施地表的方法,依靠天然下种繁殖可采用聚丙烯酰胺溶液喷施地表方法,选择用量应在 $0.1 \sim 1.0 \text{g/kg} \cdot \text{m}^2$ 之间。4 种处理条件下兴安胡枝子种子发芽率变化不大,但在处理 II 下其幼苗根系生长受显著抑制,故其生产施用量应控制在 $0.5 \text{g/kg} \cdot \text{m}^2$ 以下,施用方法同上。4 种浓度处理对狗尾草、黄白草种子萌发抑制作用均达显著或极显著,而对其种子幼苗高生长、根系生长均表现出较小抑制或促进作用,故其生产中使用聚丙烯酰胺时应避开种子萌发期,施用方法为地表喷施粉剂或水剂,其应用适宜剂量尚有待于今后进一步研究探讨。荆条种子萌发对聚丙烯酰胺溶液浓度较敏感,处理 II 时其苗高、根长虽影响较小,但对种子萌发表现出极显著抑制作用,故荆条种子繁殖时应用聚丙烯酰胺适宜浓度为 $0.5 \text{g/kg} \cdot \text{m}^2$ 以下,施用方法为种子出苗后水剂或粉剂喷施。

参 考 文 献

- 1 叶居新,洪瑞川,聂义如等. 芒萁植株浸出液对几种植物生长的影响(J). 植物生态学与地植物学学报,1987,11(3):203~210
- 2 顾万春. 林业试验统计(M). 南宁:广西人民出版社,1984
- 3 毕庆雨. 数理统计(M). 北京:中国林业出版社,1990

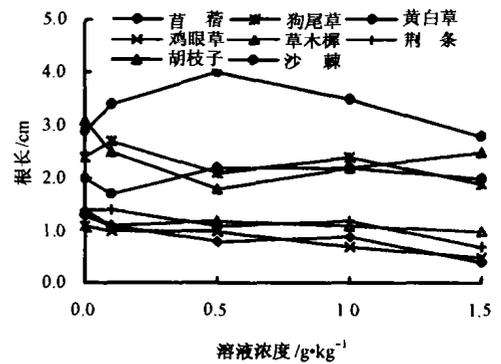


图3 不同浓度聚丙烯酰胺对根长的影响
Fig.3 Effects of PHP solution on length of the seedlings roots