

虞利俊,徐 磊,唐玉邦. 功能型保水剂在江苏丘陵山区生态修复中的应用展望[J]. 江苏农业科学,2016,44(5):473-474.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.05.135

# 功能型保水剂在江苏丘陵山区生态修复中的应用展望

虞利俊,徐 磊,唐玉邦

(江苏省农业科学院农业设施与装备研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**保水剂是一种新型的功能高分子材料,吸水量可达自身质量的数百乃至数千倍,具有亲水基团多、能吸收水分溶胀又能保持水分不外流的优异性能,因此被广泛应用于农林、园艺中作为土壤保水剂使用。江苏丘陵地区的水土流失率非常高,山区地势落差较大,坡度较陡,林草稀疏,土薄缺水,植被覆盖率低,缺乏植被固结土壤、截留雨水等屏障作用是丘陵山区水土流失较易发生的一个重要因素。因此,利用功能型农用保水剂的优异保水性能,不仅能提高丘陵山区土壤保水性能,还能提高土壤的保肥能力。介绍了功能型农用保水剂的发展,对其在江苏丘陵山区的应用进行了展望,对推动江苏丘陵地区的改良与利用有实际意义。

**关键词:**功能型保水剂;丘陵山区;生态修复;应用展望;江苏省

**中图分类号:** X171.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)05-0473-02

保水剂使用的是高吸水性树脂,它是一种吸水能力特别强的功能高分子材料,具有亲水基团数量多、能吸收水分溶胀又能保持水分不外流的优异性能,吸水量可达自身质量的数百乃至数千倍,并且有保存能力,可以将水慢慢释放出来,无毒无害,因此农业上人们把它比喻为“微型水库”。江苏省丘陵山区主要分布在与山东省交界的省境北部和与安徽省、浙江省相邻的省境西部、南部,并延伸至太湖沿湖丘陵带。江苏丘陵地区的水土流失率非常高,给丘陵地区的开发带来了新的难题。江苏省丘陵山区的水土流失原因主要是由土壤质地、降水、植被、地形地貌等多种因素组成。江苏省以壤土为主,无人为扰动的自然状态下水土流失不多。山丘区地势落差较大,坡度较陡,部分山丘区林草稀疏,土薄缺水,植被覆盖率低,在降水、径流等作用下很容易发生面蚀和沟蚀等。缺乏植被固结土壤、截留雨水等屏障作用是丘陵山区水土流失较易发生的一个重要因素<sup>[1-2]</sup>。

## 1 江苏省丘陵地区生态修复研究状况

江苏省丘陵山区的水土流失原因主要是由土壤质地、降水、植被、地形地貌等多种因素组成。缺乏植被固结土壤、截留雨水等屏障作用是丘陵山区水土流失较易发生的一个重要因素。目前,对于荒坡地的水土保持工作及生态修复研究主要集中在以下几个方面。

### 1.1 封-造-育型

按照林业分类经营原则,此种类型也可称为生态林型,是以发挥生态效益为主,起到保持水土、涵养水源作用的一种模式。这是江苏省建设山地丘陵生态体系的主要模式,适于荒山荒地、残次林、低产林及其他用地,营造或改建水土保持林、水源涵养林。在坡度陡、土层薄、植被稀少、人工造林难度大,

水土流失严重的地区,采取封山育林的方法,封育结合,保护现有植被,扩大植被覆盖率。在适宜造林的地段,首先要保护好现有植被,然后选择适宜的造林树种,采取人工造林、留苗养树、乔灌木结合的方法造林营林。造林时,要尽量减少破土面,加大造林科技含量,提高造林成活率和保存率<sup>[3-4]</sup>。

### 1.2 林-果-农复合型

这是以发挥生态效益和经济效益为主的一种建设模式,适宜以小流域为单元的综合开发治理。根据小流域自然特点,依据土壤、气候、生物垂直分布规律,在宏观上采取梯级开发、上拦下蓄、立体利用的模式。也就是在山体上部立地条件差、水土流失严重的地段,采取乔灌木结合,选用耐干旱瘠薄的树种,营造保持水土、涵养水源保护林,主要发挥生态效益。山腰发展经济林,上干果下鲜果,主要发挥土层较为肥沃深厚、光照充足、通风透气良好有利于果树生长的条件<sup>[5-6]</sup>。

### 1.3 林-农结合型

这是以发挥防护效益为主、保护农田、防止自然灾害、提高防灾减灾能力、增加经济收入的一种治理模式。适于山地丘陵中下部梯田地堰开发、山前冲积平原林网和沿海防护林体系建设。

### 1.4 高产高效型

此种类型也可称为商品林基地型,是一种发挥经济效益为主的建设模式。适于立地条件好、交通方便、水利条件优越的地段,通过综合治理,走高投入、高产、高科技、高效益的路子,大力发展名、优、特、稀经济林和丰产用材林基地,实现生态经济效益相结合,长中短结合,并与农民脱贫致富相结合的有效途径<sup>[7-8]</sup>。

### 1.5 旅游观光型

随着社会经济不断发展,人民生活水平的逐步提高,旅游观光已成为一种新的消费热点。因此,山地丘陵区要充分地发挥旅游资源的优势,通过恢复森林植被,完善基础设施,添置植物造景,合理点缀楼台亭阁,修复庙宇、碑文、石刻,创造舒适的游憩环境,发挥社会效益,增加经济收入。此类型适于名胜古迹周围、名山庙宇、旅游干线、交通干道两侧的森林公园的建设。建设山地丘陵生态体系,荒坡地复绿是主体,

收稿日期:2015-09-02

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(14)2099]。

作者简介:虞利俊(1973—),男,江苏丹阳人,副研究员,主要从事农业设施与装备研究。E-mail: yulijun2002@163.com。

通信作者:唐玉邦,副研究员。E-mail: tangyubang\_007@sina.com。

应采取生物措施与工程措施相结合,综合治理的方法来完善山地丘陵生态体系,以发挥其生态、经济、社会三大效益,改善生态环境,促进社会经济的持续发展<sup>[9]</sup>。

然而,不论采用何种方法进行丘陵地区的生态体系改造,都必须解决丘陵地区的土壤水肥缺失,且流失较快的难题。众所周知,影响退化生态系统恢复重建的主导生态因子是土壤因子,主要是土壤肥力和土壤水分。对于极度退化的生态系统,其特点是无植被覆盖,水土流失严重,土壤极度贫瘠,土壤结构及其透水性和保水性差。在雨季阶段,虽然降水量多,但绝大部分流失或被蒸发掉,土壤真正吸收的水分很少,植物能够利用的就更有限。雨过天晴,在强烈的阳光辐射作用下,表土很快呈现出干旱的现象,对植物的生长发育极为不利。干湿季明显的特点,一方面让雨季大量雨水流走,并产生径流侵蚀;另一方面使旱季土壤有效含水量降低,各种植物和土壤微生物存活率低,土壤有机质含量降低,土壤结构性变差,微生物数量和活性下降,加大了土壤退化强度。因此,丘陵地区荒坡地的生态问题首要是控制水土流失,增加雨水入渗率,提高土壤肥力和改善土壤理化结构,增加植被覆盖率的问题。

## 2 功能型保水剂在丘陵山区生态修复中的应用前景分析

保水剂可吸收大量水分,并且保水性非常强,还具有吸水可逆性,因此可以被植物吸收和利用,并能在植物根系附近形成一个局部湿润环境,能很好地起到“微型水库”的作用。土壤中混入 0.1% ~ 0.5% 的保水剂后,即使土壤中水分过多或因干旱缺水时都能保持土壤的有效湿度稳定,可减少浇水的次数,促进作物生长。由于保水剂在土壤中形成团粒结构,增加土壤透水性和透气性,缩小土壤昼夜温差;同时,还能吸收肥料和农药,使之缓慢地放出,提高它们的效果,促进种子发芽和植物生长发育。将保水剂与复合肥一起配制成“抗旱增效复合肥”,用于盆栽花卉,可避免经常浇水施肥,起到抗旱保肥的效果,满足花卉对各种肥料元素的需要,使花卉花美枝壮。用它种植蔬菜,可使蔬菜收获量提高 2 ~ 3 倍,并明显地减少灌溉费用。前期笔者所在项目组以江苏省徐州地区黄河故道沙质土为对象,利用保水剂进行相关试验发现:保水剂与沙质土壤混合施用有利于提高土壤的保水能力,添加土壤质量的 0.2% 亦可看出效果,当添加量增至 0.4% 时其脱水后期的持水量高于 10% 的时间达 42 d<sup>[10]</sup>。保水剂自身不能产生水,当土壤较干旱时,靠渗透压差,它将吸附的水放出,提供植物吸收,而当下雨或浇灌时,它又将周围多余的水吸进网格中保存,如此往返循环,具有良好的保水性及释水性。

然而,将保水剂应用于丘陵山区的生态修复与水土保持中,还需要解决降低成本和提高产品适应各种土壤环境、水质条件和重复吸水的能力,以及减少在应用中霉变等方面的难题。目前国内外研制的各种保水剂都对去离子水或蒸馏水有较高的吸水率,吸盐率却降到 10%,这就造成在实际应用中大打折扣。要解决以上难题可以从以下几个方面进行研究。

(1) 选择引发效率高、成本低的引发剂,增加淀粉用量。目前一种研究的新动向是利用无机或有机复合材料和树脂物理混合,或参与聚合反应制备功能型保水剂<sup>[11]</sup>。(2) 改进工艺路线。如采用分项控制接枝交联新技术,提高吸水速率。也可以将反应的料液混合均匀后直接加入转鼓反应器,或采用不

锈钢盘或表面涂有不黏涂层的盘子,在干燥箱中鼓风反应,使反应和干燥一步完成,简化工艺,缩短反应时间<sup>[12-13]</sup>。(3) 采用变性淀粉为原料,或淀粉和多种单体多元接枝共聚,来提高保水剂的吸水性能,扩大其适用范围<sup>[14-15]</sup>。(4) 在丘陵山区使用保水剂时,由于是荒地改良,还可将保水剂与有机物料复配,形成保水保肥性能高的树脂-有机物料共聚复合基质改良丘陵地区荒坡地,以提高丘陵荒坡地的土壤肥力,实现丘陵地区土壤资源的再利用。

## 3 结语

将功能型保水剂应用于丘陵荒坡地的生态修复不仅解决了丘陵地区荒坡地水土流失严重和土地资源利用率低的问题,同时拓宽了农业废弃物资源化利用途径。采用深耕混合实现土肥交融,配合表层固定化技术等方法实现丘陵地区荒坡地土壤熟化和保水保肥的作用,对推动江苏丘陵地区的改良与利用意义重大。

## 参考文献:

- [1] 孙洪武,齐博,常有宏. 江苏省丘陵山区农业综合开发中主导产业选择的分析[J]. 江西农业学报,2009,21(4):162-164.
- [2] 樊磊,宋力沁. 江苏省丘陵山区农业综合开发的现状评价与对策[J]. 江苏农业科学,2009(6):469-473.
- [3] 周应恒,王图展,杨美丽. 机制与角色:江苏省丘陵山区农业综合开发模式研究[J]. 湖南农业大学学报:社会科学版,2005,6(1):10-12.
- [4] 陈海霞,马康贫. 江苏省丘陵山区农业综合开发绩效评价[J]. 农业开发与装备,2009(1):3-7.
- [5] 徐海斌,谢忠谊,王丽平. 关于农业综合开发绩效评价机制的思考[J]. 江苏农业科学,2008(6):301-302.
- [6] 曹宏梅,赖红伟,朱辛为,等. 农用淀粉系高吸水树脂的合成及其性能研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(20):9341-9342,9650.
- [7] 许俊彦,王友成,叶金华,等. 推进丘陵山区开发促进现代农业发展——关于句容市丘陵山区农业开发的调查[J]. 上海农业科技,2006(6):7-10.
- [8] 吴建宁,孟桂花,刘志勇,等. 淀粉/丙烯酸盐/钠基膨润土高吸水树脂的制备研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(33):20466-20468.
- [9] 张定顺. 丘陵山区综合开发必须坚持八项原则[J]. 农业开发与装备,2008(11):41-42.
- [10] 唐玉邦,徐磊,虞利俊,等. 高吸水树脂在沙质土壤中的保水效果分析[J]. 农业科学与技术:英文版,2014,15(2):219-221,237.
- [11] 张立颖,黄祖强,刘子杰,等. 正交设计在机械活化木薯淀粉合成高吸水树脂中的应用[J]. 安徽农业科学,2009,37(28):13437-13439,13467.
- [12] 赵妍娟,姜绍通. 淀粉基多孔高吸水树脂致孔剂对吸液速率影响[J]. 农业机械学报,2009,40(10):126-128.
- [13] Boddu V M, Ziegler W, Torres T, et al. Super-absorbent polymer gels for oil and grease removal from metal and non-metal surfaces [R]. New Orleans: JS3 Working Group Symposium E2S2 Symposium & Exhibition, 2012.
- [14] Li Z P, Liu B H, Liu F F, et al. A composite of borohydride and super absorbent polymer for hydrogen generation[J]. Journal of Power Sources, 2011, 196(8):3863-3867.
- [15] Han Y G, Yang P L, Luo Y P, et al. Porosity change model for watered super absorbent polymer-treated soil[J]. Environmental Earth Sciences, 2010, 61(6):1197-1205.