

保水剂在水土保持中的应用分析

冯君园

枣庄市水利勘测设计院, 山东 枣庄 277899

[摘要]近几年在科研技术不断进步下,我国科研水平得到显著提高,在生态理念不断渗入日常生活背景下,当前对于水土保持重视程度不断增高,在长期深入探讨下,科研人员发现在水土保持中应用保水剂能够发挥出较高优势,可以促使保水剂保水性能以及土壤作用充分发挥,以提高保水、保肥以及保土效果。基于此,下文针对保水剂作用机制进行分析,并探讨在水土保持中的应用策略。

[关键词]保水剂;水土保持;应用分析

DOI: 10.33142/hst.v6i1.8041

中图分类号: S157.2

文献标识码: A

Application Analysis of Water Retaining Agent in Soil and Water Conservation

FENG Junyuan

Zaozhuang Water Resources Survey and Design Institute, Zaozhuang, Shandong, 277899, China

Abstract: In recent years, with the continuous progress of scientific research technology, Chinese scientific research level has been significantly improved. In the context of the continuous infiltration of ecological concepts into daily life, the current emphasis on water and soil conservation is increasing. After long-term in-depth discussions, researchers have found that the application of water retaining agents in water and soil conservation can play a higher advantage, which can promote the full play of water retaining properties and soil functions of water retaining agents, in order to improve water retention fertilizer and soil conservation effects. Based on this, the following analyzes the mechanism of action of water retaining agents and discusses application strategies in soil and water conservation.

Keywords: water retaining agent; water and soil conservation; application analysis

随着水土流失问题不断加重,当前人们逐渐关注水土保持工作,这也是解决水土流失的一个有效措施。保水剂主要是经过人工合成后形成的高分子聚合物,具有较高吸水能力,在水土流失以及沙漠化预防上可以发挥出较高作用。它不仅能吸水,还能有效降低土壤中的水分外泄和养分的损失,还能多次吸收和释放水分,而且使用寿命长,比其它吸水性材料更有优越性,因此将保水剂应用在水土保持中有着重要意义。

1 保水剂应用现状

随着我国经济和社会的发展,水资源的需求量与日俱增。中国人均水资源拥有量只有全球 1/4,由于不合理地开发和使用水资源,水资源短缺的问题越来越突出,所以发展节水技术已是大势所趋。保水剂是一种被广泛使用的新型化学节水剂,属于具有超强吸水性高分子材料,其内部亲水性聚合物网络在吸附和储存大量水分的情况下,其物理结构依然稳定,不仅可以吸收百倍于自身的水分,还可以将水分慢慢释放出来,供植物使用。在美国农业部研究中,最早的一种保水剂产品是从 1969 年开始开发,到了 70 年代,才被广泛应用于种植。自那以后,日本、法国、英国等国家相继开始对保水性物质研究。从 80 年代起,针对国内保水剂的研究进展进行分析,目前国内外已有几种人工合成方法,并逐步推广到农田和土壤保护领域。保水剂可以对土壤中的水分进行截留、缓释,使土壤中的无

用水转变成有效水,从而促进作物的生长。但在现有保水剂研究中,大多是采用吸水倍数来衡量保水剂的性能,并未将保水剂在土壤中的吸水性,或者是给作物的影响等多个方面进行考虑,因此,得出的结论与实际生产要求存在一定的偏差,从而导致保水剂使用效果不理想。由于国土辽阔,土壤类型繁多,因此,保水剂在不同土壤中的应用也不尽相同。哪些类型土壤适宜应用保水剂,要根据实际情况进行具体分析。首先,适合使用保水剂的土地,通常都是在水土流失比较严重、土壤不能保持水分的地区,例如喀斯特地貌、渗漏比较严重的地区。据资料统计所知,保水剂在全国范围内都得到广泛应用,尤其是在一些水土流失严重、植被破坏严重的地区,比如 2012 年,归春河水土保持工程建设中采用保水剂,以维持工程绿色建设。

2 保水剂作用机制

2.1 具有保水作用

保水剂在水中不溶解,但在使用后,会吸收百倍于自身重量的水分子,从而有效阻止水分蒸发,从而达到增加土壤饱和含水率的目的。在降雨和灌溉中,保水剂能提高土壤含水量,从而减小土壤径流,减轻土壤冲刷程度,防止地表土侵蚀。保水剂在吸水后变成一种具备一定弹性胶体,在这种胶体中,水分吸收主要是为了满足作物的生长需要。保水剂在水土保持方面的作用,是降低土壤侵蚀、

推进生物措施农业生产的有效手段。

2.2 具有保肥作用

保水剂表面分子通常可以发挥出离子交换或者吸附的性能,当应用在土壤后,土壤内铵离子能够被保水剂作用,发生吸附离子的交换,并通过包裹形式,铵离子会逐渐被包裹,并可以固定营养物质,为农作物生产提供需要,以减轻土壤内营养成分丧失,在保证节水前提下,提高节肥效果,有助于肥料效率提高。

2.3 具有保土作用

保水剂应用高吸水性树脂,对土壤中的黏粒有很强吸附能力。保水剂能够抑制粘粒回水化、分散、膨胀等作用,并通过吸收土壤中水份膨胀,使分散的土壤粒子相互结合,从而减少土壤密度,提高土壤孔隙度,改善土壤结构,提高土壤的耐蚀性,从而保持土壤的稳定性。比如,在灌溉土壤之前,或在雨季之前施用保水剂,可以减少土壤表层的结皮,有效提高灌溉和降水入渗透率,提高灌溉和降水的利用率。当保水剂施用于土壤时,由于其吸水、膨胀、失水等规律发生规律的改变,使得土壤由致密向致密,孔隙逐渐增加,从而对土壤的渗透性起到一定的促进作用。

3 水土保持中保水剂应用可行性分析

3.1 类型选择的可行性

近几年,随着我国工业快速发展和人口的快速增长,全球气候变暖问题日益突出,该保水剂能改善水溶液中酰胺或羧基,增加其分子链,从而增加分子链张力,并能通过交联点来约束分子链,从而实现水分保持,并能充分发挥其与土壤之间的粘附性,减少土体致密程度,增加其孔隙率,提高土壤的结构,达到保土的目的。此外,通过对水分吸收和离子交换,可以降低肥料流失的可能性,保证土壤良好肥效。但是,由于土壤条件的不同,对保水剂的使用要求也不尽相同,因此,从吸水性、持水性、稳定性、耐盐性等角度来选择保水剂非常重要。通过大量的实验和归纳,发现具有较低交联度高分子材料具有较高吸水性,但是在保水性以及稳定性方面,相对较弱。因此,在荒漠地带,土壤侵蚀对土壤的吸收比、吸收速度都有很高的要求,可以采用低交联度聚合物组成的保水剂;而在高表层植物层,则需要高透气性、吸水性和释放性能,因此,选用具有高交联度的高分子材料作为保水剂,其凝胶强度高,不易分解,提高水利用率。

3.2 应用量的可行性

从理论上来说,土壤保水剂的使用量应该尽可能增多,但是由于经济供应限制,实际工作中的保水剂应用剂量上,取决于土壤性质、用途和应用程序。经过各个影响因素分析后,明确产投比数值后,可以发现保水剂在土壤中应用比例和土壤团聚体关系见表1。因此,保水剂的吸水效果和水土保持功能与它的特定用量有着密切的联系。现阶段,为了达到理想的水土保持目标,进行抗旱造林,既能有效控制其成本,又能促进其蓄水保墒,以达到森林的实际需

要。针对保水剂应用剂量情况进行研究,结果发现若想要保证土层深度与土壤肥沃度,则需要对保水剂应用剂量进行适当减少,若是土层深度或者土壤肥沃较差,则可以增加保水剂剂量。

表1 土壤中保水剂应用量与土壤团聚体的关系

土壤中保水剂比例	土壤团聚体数量变化趋势
0.005-0.01	明显上升
>0.1	缓慢上升
<0.1	径流和土壤流失量减小

表2 降水量350-400毫米保水剂用量

2-3年生针叶林木	每株20至25克
1-2年生阔叶林木	每株30至40克
1-2年生经济林木	每株40至60克

3.3 应用方法的可行性

国外保水剂在水土保持领域的应用比较早,达到良好保水剂作用,目前主要采用的是将保水剂与土壤混合的方式,日本在这两种保水剂的基础上,开发出复合保水剂和膨润土保水剂,提高使用效果。我国在农业中运用保水剂的经验,采取沟施、层施、翻施和穴施等措施,对0~10mm土壤进行保水剂处理,虽然工作量很大,但取得较好效果。

3.4 应用范围的可行性

由于保水剂自身组成结构、应用环境、土壤酸碱度、含盐量等原因,使得其应用领域受到限制。例如,使用WOT保水剂可以改善其耐水性能,但不能改善其导水性。而在黄绵土上使用,虽然不能取得理想的持水率,但是可以使其具有很好导水性,并且随着时间增加,其吸水率会逐渐降低,尤其是在有大量土壤中,这一现象更为明显。

4 水土保持中保水剂应用策略

4.1 正确选择保水剂种类

现阶段随着市场开发研究,当前保水剂应用类型不断增多,在具体成分、原料以及结构组成上均存在较大区别。通常情况下,保水剂类型有两种,分别是丙烯酰胺-丙烯酸盐和淀粉-丙烯酸共聚交联物,不同的保水剂组成不同,即使是同一种产品,生产厂家也不一样。所以,在使用土壤保水剂时,要根据实际需要,合理地选用合适的保水剂。若要进行植树造林,可以采用包膜和成粒的方法,保水剂要选用吸水倍率高、吸水速度快的粉状保水剂,其中以淀粉接枝丙烯酸酯共聚交联剂的保水剂效果最好^[1]。此外,还可以用幼苗沾根的方法进行保水剂的使用,所需的保水剂应当是吸水速度快、吸水倍率高的粉状保水剂。若要将保水剂与土壤混配,应选用胶凝强度高、粒径大的保水剂,最好选用丙烯酰胺-丙烯酸酯共聚交联物。由于地理位置的差异,土壤保水剂的种类也不尽相同,在气候较为干旱的地方,应选用具有较高吸水性的保水剂;在气候比较

潮湿的地方，可以选用较小吸水性的保水剂。

4.2 明确保水剂应用剂量

保水剂的用量应该进行适当控制，但要根据实际情况，保证保水效果达到要求，最大限度地减少经济费用。如果选用吸水性较大保水剂，可以减少使用量，如果土壤本身的含盐量很高，那么就必须要增加保水剂的用量。如果土壤本身的储水量和保水性较差，那么自然和灌水都会很快向深层渗透，因此，要根据这些条件，适当的加大保水剂的用量。其中，若选用干施方式，由于土壤颗粒间的互相挤压，使保水剂本身的吸水率下降，不能达到最大吸水比，吸水率下降，此时应加大施水量。反之，若采用湿法，保水剂吸收充分，需降低用量

4.3 正确选择保水剂使用方法

由于土壤保水剂的种类和使用地的气候环境等原因，所以要提高保水剂的施用效果，需要考虑当地的气候、环境、土壤等各种因素，才能找到最好的施用方式。比如在半干旱、干旱的地区，要想改善土壤的保水性，就必须采用包膜或种子造粒的方法。在幼苗造林中，若选用粉状淀粉接枝丙烯酸酯型保水剂，应选用幼苗浸根方法；若选用颗粒型保水剂，宜选用土壤-腐殖质混合施用。在这种情况下，若采用混合施肥，但当地的天气比较干旱，又没有灌溉条件，则采用网袋或湿施，以确保保水剂的吸水性^[2]。因此，在我国南部某些地方，由于土壤的含水量较低，加之气温升高，水分含量大，所以在水土保持方面需要大量的保水剂。在采用保水剂进行水土保持工程时，应按其特性选用适宜的保水剂。从当前的情况来看，大多数的土地都可以采用保水剂进行水土保持的生态工程。

4.4 正确选择使用深度与范围

保水剂在使用后，所吸收的水分并不会自行渗入土壤，而是由植物根系主动吸收，对于这一特点，为了保证保水剂能够最大限度地促进生物的生长，在使用过程中，一定要将它涂在根系的主要分散层上，以保证根系得到足够的吸收。通常来说，若是保水剂施加深度范围在 20-60cm，则范围应该控制在树冠边缘 40cm 左右。如果施用得太浅，会导致作物的根系向上移动，从而降低作物的抗逆性，同时也会在阳光的照射下加速保水剂的生长，从而缩短其使用寿命。但若涂得太深，会导致保水剂的效果下降，从而提高了使用的费用。因此，要根据本地作物的生长特点，综合考虑各种因素，合理选择施用深度和应用范围，才能有效提高保水剂的施用效果。

4.5 保水剂加强水土保持效果

首先，水土保持中应用保水剂，可以促使植被成活率提高，有助于植被健康成长，减少径流含沙量。目前，植树种草、退耕还林是当前水土保持工作的主要手段，但由于降雨分布不均匀，旱区面积大，实施起来比较困难，而采用保水剂，可以提高干旱地区的植被存活几率，从而促进水土保持工作的顺利进行。比如在黄土高原地区应用方面，在进行造林时，可以借助 AS 型保水剂，保水效果可以高达三个月，并且树木高度以及粗度均可以提高 15%、16%；在河北樟子松移栽工作中，通过盈余公 IB-III 保水剂，可以提高移栽成活率，大约提高 15%，并且经过移栽后的樟子松表现出良好生长桩体^[3]。在西北荒漠地区，采用耐旱保水剂对紫花苜蓿的幼苗进行了处理，使幼苗每平方米的出苗平均增长 24.25 个，存苗增加 35.62 个，并且在高度、根长等方面都得到显著的优化。结果显示，在土壤维持期植物的生长和成活率都得到明显提高。保水剂对抑制沙尘、保护地表径流、控制径流中的含沙量具有十分重要的作用。

最后，可保证土壤肥力。保水剂不但对水有吸附作用，还对化肥也有一定的吸收效果，一般情况下，随着化肥用量的增多，这种吸附效果会越来越显著，在土壤中施用可以维持植物的氮和易挥发的养分，这是一种非常有效的方法。在水土流失大的区域，土壤往往比较贫瘠，因此，采用保水剂可以提高其土壤的肥力，从而提高其生存率，并能促进植物的生长。

5 结束语

综上所述，保水剂在水土保持工作方面应用有着较强优势，不但可以改善土壤结构，提高地表植被的存活几率，还能促进土壤的肥力和可持续发展的战略目标。因此，相关部门需要重视保水剂的应用，正确了解保水剂特性，并在水土保持工作中，针对不同情况，选择相应的保水剂类型，明确实施范围与剂量，以提高保水剂应用效果。

[参考文献]

- [1]李芳然,赵亚锋,赵名彦,等.高分子保水剂在水土保持中的应用研究综述[J].甘肃农业科技,2019(5):56-60.
 - [2]陈茂铨,岳春雷,朱荫澍.保水剂及其在水土保持和造林绿化中的应用[J].林业科技开发,2002(4):12-14.
 - [3]柯金炼.保水剂在水土保持和植树种草上的应用研究[D].福建:福建省林业科学研究院,2003.
- 作者简介:冯君园(1989.1-),男,毕业于华中农业大学水土保持与荒漠化防治专业,现就职于枣庄市水利勘测设计院,担任设计师职务,中级工程师。