

بررسی تأثیر پلیمر استاگوزورب بر روی میزان ذخیره رطوبت خاک در جنگل کاری با دو گونه عرعر (*Ailanthus Altissima*) و زبان گنجشک (*Farxinus Rotundifolia*)

در قزوین

علی اصغر اسماعیل زاده^۱، وحید اعتماد^۲، قوام الدین امیری زاهدی^۳، سارا نوروزی^۴

چکیده

یکی از مشکلات عمده در جنگل کاری نواحی خشک و نیمه خشک کمبود آب می باشد که منجر به خشک شدن درصد بالایی از نهال های غرس شده می شود. در چنین وضعی صرفه جویی در مصرف آب و جلوگیری از هدر رفت آن از طریق مدیریت صحیح از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. مواد اصلاح کننده جدیدی که به تازگی کاربرد وسیعی در دنیا پیدا کرده اند، به پلیمرهای سوپر جاذب معروف هستند. این پلیمرها ضمن برخورداری از سرعت و ظرفیت زیاد جذب آب به میزان ده ها برابر وزن خود، به مثابه آب انبارهای مینیاتوری عمل کرده و در موقع نیاز ریشه، به راحتی آب را در اختیار آن قرار می دهند؛ لذا این پروژه به منظور بررسی نقش پلیمر استاگوزورب در میزان ذخیره رطوبتی خاک بر روی دو گونه جنگلی عرعر و زبان گنجشک به صورت آزمایشات فاکتوریل با دو فاکتور، سوپر جاذب در سه سطح (بدون مصرف، ۱۵۰ گرم، ۳۰۰ گرم)، گونه گیاهی در دو سطح (عرعر و زبان گنجشک) در قالب بلوک های کامل تصادفی جمعاً با ۶ تیمار در ۳ تکرار با ۱۸ واحد آزمایشی با دور آبیاری ۲۰ روزه در شهرستان بوئین زهرا در استان قزوین به مدت یک سال به مرحله اجرا درآمد. میزان رطوبت وزنی خاک در دو مرحله ۱۰ و ۲۰ روز پس از آبیاری اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که اثر اصلی سوپر جاذب بر میزان نگهداری رطوبت خاک در سطح یک درصد معنی دار گردید. ولی اثر اصلی گونه گیاهی نشان داد که بین گونه ها در ذخیره رطوبتی خاک اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین اثر متقابل سوپر جاذب و گونه گیاهی بر ذخیره رطوبتی خاک در سطح یک درصد معنی دار گردید. بیشترین میزان رطوبت مربوط به اثر اصلی سطح ۳۰۰ گرم مصرف سوپر جاذب با میزان ۱۳/۵۰ درصد و اثر متقابل سطح ۳۰۰ گرم مصرف سوپر جاذب و گونه زبان گنجشک به میزان ۱۳/۹۹ درصد در فاصله ۱۰ روز پس از آبیاری به دست آمد.

واژه های کلیدی: استاگوزورب، رطوبت خاک، زبان گنجشک و عرعر.

مقدمه

ایران از نظر اقلیمی در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه آن حدود ۲۴۷ میلی متر می باشد. در حالی که متوسط بارندگی سالیانه آسیا ۴۸۰ میلی متر، متوسط بارندگی جهان ۸۵۰ میلی متر و متوسط پرباران ترین نقاط جهان ۱۲ متر می باشد. علاوه بر کمبود بارش در طول سال یکی از عمده ترین مشکلات، توزیع

^۱ - کارشناس ارشد تحقیقات جنگل و مرتع اداره کل منابع طبیعی استان مازندران و دانشجوی دکتری جنگل شناسی و اکولوژی جنگل دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲ - عضو هیئت علمی گروه جنگل داری و اقتصاد جنگل دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

^۳ - عضو هیئت علمی گروه جنگل داری و اقتصاد جنگل دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

^۴ - محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین و دانشجوی دکتری شیمی و حاصلخیزی خاک

نامناسب بارندگی‌ها است که غالباً به صورت رگباری و پراکنده است که جریان‌های سطحی زیادی ایجاد می‌کند. با مدیریت صحیح آب و خاک و استفاده از فنون پیشرفته می‌توان از بارندگی‌های پراکنده و سایر منابع محدود آب در امر حفظ و ذخیره آب در خاک استفاده کرد (۱)؛ بنابراین یکی از مشکلات عمده در جنگل کاری نواحی خشک و نیمه‌خشک کمبود آب می‌باشد که منجر به خشک شدن درصد بالایی از نهال‌های غرس شده می‌شود. در چنین وضعی صرفه‌جویی در مصرف آب و جلوگیری از هدر رفت آن از طریق مدیریت صحیح اهمیت ویژه‌ای دارد؛ لذا بکارگیری روش‌های نوین در امر ذخیره‌سازی رطوبت در خاک و در اختیار قرار دادن آن در زمان نیاز گیاه از چالش‌های مهم موجود می‌باشد. مواد اصلاح‌کننده جدیدی که به‌تازگی کاربرد وسیعی در دنیا پیدا کرده‌اند، به پلیمرهای سوپر جاذب معروف هستند. این پلیمرها ضمن برخورداری از سرعت و ظرفیت زیاد جذب آب به‌مثابه آب انبارهای مینیاتوری عمل کرده و در موقع نیاز گیاه، به راحتی آب را در اختیار ریشه قرار می‌دهند. سوپر جاذب‌ها از آنجا که با جذب سریع آب به میزان ده‌ها برابر وزن خود به زلی با استحکام بالا تبدیل می‌گردند، در کشاورزی، باغبانی، جنگل کاری، فضای سبز و نیز در کنترل فرسایش خاک از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. با اینکه سوپر جاذب‌ها تحت فشار هم قادر به نگهداری آب جذب کرده خود هستند، ولی به محض نیاز ریشه، آب را به سهولت در اختیار آن قرار می‌دهند. جذب سریع آب و حفظ آن، بازده جذب آب ناشی از بارندگی‌های پراکنده را بالا برده و در صورت آبیاری خاک، فواصل آبیاری را نیز افزایش می‌دهد (۳). تحقیقات انجام‌شده توسط هوترمن^۱ و همکاران (۴ و ۵) نشان می‌دهد که در صورت مخلوط کردن پلیمر استاگوزورب با خاک، هر چه درصد پلیمر در خاک افزایش یابد؛ ذخیره رطوبت خاک نیز افزایش می‌یابد. در خاک شاهد (بدون پلیمر) بعد از گذشت حدود ۱۲ روز مقدار رطوبت موجود در مکش ۴۰ بار، صفر بود. در صورتی که در مخلوط ۰/۴ درصد و ۴ درصد وزنی به ترتیب بعد از گذشت حدود ۱۷ و ۳۷ روز مقدار رطوبت خاک در این مکش به صفر رسید. پیوتر^۲ (۸) تأثیر سطوح مختلف سوپر جاذب بر منحنی رطوبتی خاک در خاک‌های ماسه‌ای در نهالستان جنگل جولينک را مورد ارزیابی قرارداد؛ نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که تیمارهای خاک با سوپر جاذب، ظرفیت نگهداری آب را افزایش داد. همچنین جانسون^۳ (۷) هم تأثیر این پلیمرها را بر روی خاک‌های شنی مطالعه کرد و نتایج تحقیقات او نیز حاکی افزایش ظرفیت رطوبت خاک در خاک‌های سبک می‌باشد. همین‌طور هوترمن و همکاران (۶) نیز تأثیر هیدروژل سوپر جاذب را در خاک‌های ماسه‌ای بر زنده‌مانی گونه کاج تحت تنش خشکی بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که ضریب نگهداری آب با افزایش سوپر جاذب به صورت نمایی افزایش یافته است.

مواد و روش‌ها

این پروژه تحت عنوان بررسی تأثیر پلیمر استاگوزورب بر روی میزان ذخیره رطوبت خاک در جنگل کاری با دو گونه عرعر و زبان گنجشک در قزوین به صورت آزمایشات فاکتوریل با دو فاکتور، سوپر جاذب در سه سطح (بدون مصرف، ۱۵۰ گرم، ۳۰۰ گرم)، گونه گیاهی در دو سطح (عرعر و زبان گنجشک) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی جمعاً با ۶ تیمار در ۳ تکرار با ۱۸ واحد آزمایشی با دور آبیاری ۲۰ روزه در شهرستان بوئین‌زهره در استان قزوین به مدت یک سال زراعی در سال ۱۳۹۰ به مرحله اجرا درآمد. قبل از اجرای پروژه نمونه‌ای مرکب از خاک محل مورد مطالعه جهت تجزیه آزمایشگاهی تهیه گردید (جدول شماره ۱).

^۱- Huttermann

^۲- Piotr

^۳- Johnson

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک

عمق (cm)	pH	S.P (%)	EC (dS/m)	شن %	سیلت %	رس %	بافت	آهک %	OC %
۰-۳۰	۷/۸۷	۳۷	۴/۲۵	۶۳	۱۱	۲۶	SiCL	۱۲/۰۰	۰/۱۶
۳۰-۶۰	۸/۱۱	۳۸	۴/۳۶	۶۰	۱۲	۲۸	SiCL	۱۷/۹	۰/۱۲

پلیمر سوپر جاذب مورد استفاده در این تحقیق با نام تجاری استاگوزورب بوده که بعد از حفر چاله‌ها همزمان با غرس نهال‌ها به صورت ژل با خاک مخلوط و در اطراف ریشه مصرف گردید. آبیاری نهال‌ها به فاصله ۲۰ روز از اواسط فروردین تا اواخر مهرماه انجام گرفت. نمونه برداری از خاک و تعیین میزان رطوبت وزنی خاک با فواصل زمانی ۱۰ و ۲۰ روز پس از آبیاری (جمعاً طی چهار مرحله برداشت از خاک) از عمق ۴۰ سانتی متر (عمق توسعه ریشه‌ها) به وسیله اوگر صورت پذیرفت. در نهایت داده‌ها با نرم‌افزار EXEL، SPSS، و MSTAT C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها هم به روش دانکن مورد تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

بر اساس تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر اصلی سوپر جاذب بر میزان نگهداری رطوبت خاک در سطح یک درصد معنی دار گردید. ولی اثر اصلی گونه گیاهی نشان داد که بین گونه‌ها در ذخیره رطوبتی خاک اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین اثر متقابل سوپر جاذب و گونه گیاهی بر ذخیره رطوبتی خاک در سطح یک درصد معنی دار گردید.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثرات تیمارهای آزمایش بر روی درصد رطوبت خاک

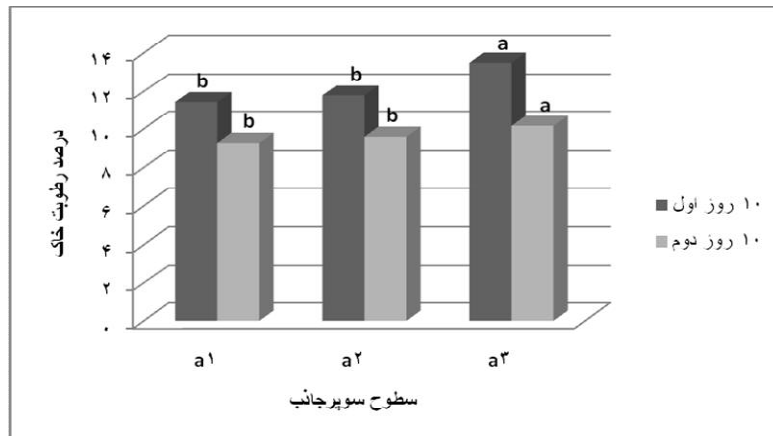
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات درصد رطوبت خاک ۱۰ روز پس از آبیاری	میانگین مربعات درصد رطوبت خاک ۲۰ روز پس از آبیاری
تکرار	۲	۳/۸۶ **	۲/۶۷۵ **
عامل رقم	۱	۱/۰۸ ns	۰/۸۶۵ ns
فاکتور سوپر جاذب	۲	۸۷/۰۳۵ **	۱۳/۷۸۰ **
اثر متقابل سوپر جاذب و گونه گیاهی	۲	۱۷/۷۲ **	۱/۷۲۹ **
خطا	۱۰	۰/۴۶۴	۰/۱۳۲

ns غیر معنی داری، ** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

بررسی مقایسه میانگین‌ها

بررسی اثر اصلی سوپر جاذب بر میزان ذخیره رطوبت خاک

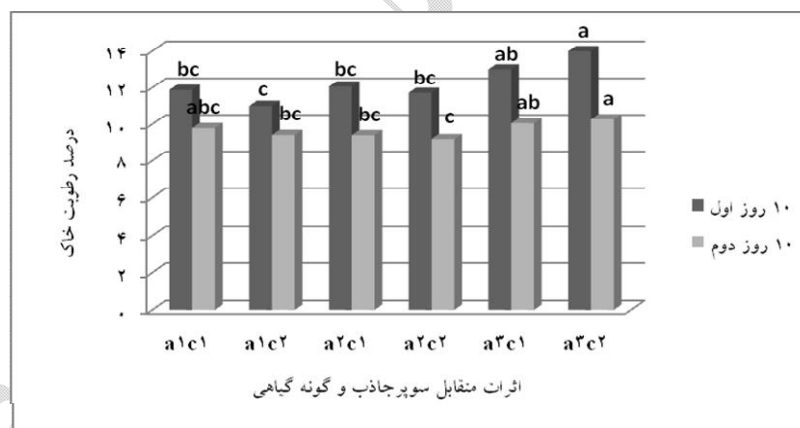
بر اساس مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح یک درصد شکل شماره یک، با توجه به سطوح سوپر جاذب، بدون مصرف (a₁)، مصرف ۱۵۰ گرم (a₂) و ۳۰۰ گرم (a₃) در هر چاله و اندازه‌گیری میزان رطوبت وزنی خاک به فواصل ۱۰ و ۲۰ روز پس از آبیاری به شرح زیر می‌باشد.



شکل ۱- اثر اصلی سوپر جاذب بر میزان ذخیره رطوبت خاک

بررسی اثر متقابل سوپر جاذب گونه گیاهی بر میزان ذخیره رطوبت خاک

بر اساس مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن شکل شماره دو، با توجه به سطوح سوپر جاذب، بدون مصرف (a₁)، مصرف ۱۵۰ گرم (a₂) و ۳۰۰ گرم (a₃) در هر چاله و سطوح گونه گیاهی با دو گونه عرعر (c₁) و زبان گنجشک (c₂)، اندازه‌گیری میزان رطوبت وزنی خاک به فواصل ۱۰ و ۲۰ روز پس از آبیاری به شرح زیر می‌باشد.



شکل ۲- اثرات متقابل سوپر جاذب و گونه گیاهی بر میزان ذخیره رطوبت خاک

بحث و نتیجه گیری

چنانچه از نتایج تجزیه واریانس نیز مشاهده می‌شود سوپر جاذب به صورت اثر اصلی و اثرات متقابل سوپر جاذب و گونه گیاهی تأثیر معنی‌داری بر روی افزایش درصد رطوبت خاک نشان داد؛ و این موضوع با نتایج تحقیقات گذشته که قبلاً به آن‌ها اشاره شد هم سویی دارد. نتایج تحقیقات هارتمن و همکاران (۱۹۹۷ و ۱۹۹۹) نشان داد که استفاده از سوپر جاذب با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک باعث افزایش دور آبیاری می‌شود. به‌طور کلی با بهبود شرایط فیزیکی خاک، تنش‌های رطوبتی تعدیل شده و باعث موفقیت در برنامه‌های آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌گردد. همچنین، پیترو (۷)، کریمی (۳) و خلیل پور (۲) نیز تأثیر سوپر جاذب را بر روی میزان نگهداری

رطوبت خاک بررسی کردند؛ نتایج تحقیقات آن‌ها نیز نشان داد که سوپر جاذب تأثیر معنی‌داری در افزایش میزان نگهداری رطوبت خاک داشته است.

منابع مورد استفاده

- ۱- بای بوردی م، (۱۳۷۵)، مدیریت آبیاری. آب، خاک، ماشین ۱:۱۵. وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- ۲- خلیل پور، (۱۳۸۱)، بررسی کاربرد پلیمر سوپر جاذب برای حفاظت خاک‌های حساس به فرسایش. مجموعه مقالات دومین دوره تخصص- آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل های سوپر جاذب پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران.
- ۳- کریمی ا، (۱۳۷۲)، بررسی تأثیر ماده اصلاحی ایگتا روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک و رشد گیاه. دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، گروه خاک‌شناسی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- 4- Huttermann, A, Zommorodi M and Reise K (1999) Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of pinus halepensis seedlings subjected to drought. *Soil and Tillage Research* 50, 295-304.
- 5- Huttermann A, Reise K, Zomorodi M, and Wang S (1997) The use of hydrogels for afforestation of difficult stands: water and salt stress. in: Zhou, H., Weisgerber, H. (eds.): *Afforestation in semi-arid regions* pp. 167-177, Dotung/Jinshatan, China.
- 6- Huttermann A, Lawrence J, Orikiriza B and Hillary A (2009) Application of Superabsorbent Polymers for Improving the Ecological Chemistry of Degraded or Polluted Lands. *Clean*, 37 (7): 517 - 526.
- 7- Johnson M.S (1984) The effects of gelforming polyacrylamids on moisture storage in sandy soils. *Journal of Science Food Agriculture*, 35: 1196-1200.
- 8- Piotr L (2009) the effect of hydrogel additives on the water retention curve of sandy soil from forest nursery in Julinek. *Jornal of Water and Landdevelopment*, no. 13a: 239-247.

Astagyvzrb Effect of Polymers on Soil Moisture Storage in the Plantation with Juniper Species (Ailanthus Altissima) and Zbangnjshk (Farxinus Rotundifolia) in Qazvin

A.A. Esmailzade, V. Etemad, Q. Amiri Zahedi, Sara Norozi

Abstract:

Water scarcity is one of the serious problems in arid and semi-arid plantation causing to the drying up of a high percentage of seedlings. Therefore, saving water in such a situation and prevent its loss through proper management is of particular importance. The new modifier material applied widely in the world, known as superabsorbent polymers. These polymers have high capacity and speed for water absorption, as these are able to absorb and save ten times their weight in water. The superabsorbent polymers act as a reservoirs, the absorbed water can be opened easily and gently for plant roots. This project was done to study the effect of superabsorbent polymers on soil moisture of ash and juniper forest in Qazvin. This project was carried out as factorial experiment with two factors and three levels of superabsorbent (no intake, 150 gr and 300 gr). The experiments were arranged as a randomized complete block design with 6 treatments in 3 replicates with a total of 18 experimental units with irrigatio period 20 days. The experiments was conducted in Buiin Zahra, Qazvin province, Iran. The amount of soil moisture was measured in two stages, 10 and 20 days after irrigation. The results showed that the main effect of superabsorbent on soil moisture was significant at the one percent level. The main effect of plant species showed no significant differences between species in soil moisture storage. Also super absorbent and plant species interaction on soil moisture storage was significant at the one percent level. Most of amount moisture was obtioned from level 300 gr superabsorbent soil ingestion rate of 13.50%, and the interaction of 300 gr superabsorbent and the ash is 13.99% within 10 days after irrigation.

Keywords: Superabsorbent, Soil moisture, Juniper, Ash