# تاثیر پلیمر سوپر جاذب بر روی افزایش رطوبت خاک، بازدهی کود، و استقرار گونه *Panicum antidotalea*

**شهرام بانج شفیعی**
عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

## مقدمه

بـر اساس آمارهای موجود از مجموع ۸۶ میلیارد متر مکعب آبی که در کشور استحصال می شود، بیش از ۹۵ درصد آن اختصـاص بـه بخـش کشـاورزی دارد. بـا تشدید مساله کم آبی و یا خشکسالی که بویژه در سالهای اخیر در جهان شاهد آن بـوده و هسـتیم باعـث شـد که محققین زیادی با بکار گیری تولیدات مصنوعی از جمله پلیمر های جاذب الرطوبت بر چگونگی تاثیر این مواد بر جذب آب در خاک (فرشی و همکاران، ۱۳۷۹) و تولید محصول در ازای آب مصرفی بپردازند.

## مواد و روشها

اسـتقرار و عملکرد گونه *Panicum antidotalea* در گلدانهای ۴ لیتری حاوی مخلوط خاک و پلیمر سوپر جاذب ($c_1$)و شاهد ($c_0$) در سه نوع خاک شنی ($b_1$)، متوسط ($b_2$) و رسی ($b_3$) و سه دور آبیاری ۴ روزه ($a_1$)، ۸ روزه ($a_2$) و ۱۲ روزه ($a_3$) در قالـب طـرح آماری دو بار خرد شده به روش کاملاً تصادفی با چهار تکرار در خارج از گلخانه و در طول یک فصل رویـش مـورد بررسـی قـرار گرفـت. مقایسـه میانگیـن هـا به روش دانکن انجام شد. پلیمر مورد استفاده در این طرح، تولیدی پژوهشـگاه پلـیمر ایران است که با نام تجارتی نوازورب‌A از شرکت نوابسپار تهیه گردید. بر پایه اطلاعات کسب شده از منابع، توصیه شرکت مذکور و تجربیات اولیه، این پودر به نسبت ۳ در هزار با خاک مخلوط و به گلدانها اضافه گردید.

بـذر مورد استفاده از بخش بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تهیه شد. قوه نامیه بذور در طول ۴ روز پیش از آزمایش اصـلی، بـه مـیزان ۷۵ درصـد تعییـن شـد. در هـر یک از ۷۲ گلدان مورد بررسی ۴ بذر کشت شد. پس از رویش بذور در همه گلدانها، در هر گلدان تنها یک گیاه حفظ و بقیه حذف شدند.

مـیزان آبـیاری در هـر نوبـت تا حد خروج زهاب از سوراخ تحتانی گلدانها انجام می شد. متوسط کل آبیاری در طول دوره یکسـاله اجـرای طـرح بـرای گلدانهای پلیمردار با خاک سبک ۹۴۷۵ میلی لیتر، برای خاکهای متوسط و سنگین هر کدام ۹۱۵۰ میلی لیتر و در گلدانهای بدون پلیمر، با خاک سبک ۹۵۷۵ و برای خاکهای متوسط و سنگین هر کدام ۹۱۵۰ میلی لیتر بـود. بـه هـنگام آمـاده سازی خاک، کود فسفره و پتاسه به ترتیب به مقدار معادل ۸۰ کیلو گرم $P_2O_5$ و ۲۴۰ کیلو گرم $K_2O$ در هکـتار به خاک اضافه شد (۱۱). کود ازته به مقدار معادل ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار به صورت سرک و به شکل محلول در دو نوبـت (۹) به خاک گلدانها اضاف شد. اندازه گیری غلظت کود ازته آبشویی شده در زهاب گلدانها در چهار نوبت و تنها در تکـرار هـای شـماره ۱ و ۲ انجـام شـد. تعداد ساقه های خوشه دار، ارتفاع ساقه ها و مراحل فنولوژیک گیاهان در تیمارهای مختلف نیز اندازه گیری و ثبت شد.

## نتایج و بحث

تاثیر پلیمر مورد استفاده بر استقرار، تولید ماده خشک، بازده آبیاری و آبشویی ازت به شرح زیر بود.

الـف- اسـتقرار: بطـور کلـی مـیزان اسـتقرار در تیمار شاهد ۷۵/۰ و در تیمار پلیمر ۸۶/۱ درصد بوده است؛ بیشترین تلفات در خاکهـای سـبکتر و دورهـای آبیاری طولانی تر رخ داد. اختلاف میزان استقرار در دو حالت با و بدون پلیمر در سطح ۹۵ درصد معنی دار است.

ب- تولـید ماده خشک: بطور کلی متوسط ماده خشک بدست آمده از هر گیاه (گلدان) در تیمار شاهد ۱/۷۱ و در تیمار پلیمر ۳/۸۲ گرم بوده است. بیشترین مقدار ماده خشک در خاکهای متوسط و دورهای آبیاری کوتاه تر بدست آمده است.

بررسی آماری یافته های این طرح نشان می دهد که اختلافات مشاهده شده در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. ترتیب اولویت تیمارها در مقایسه میانگین ها به شرح زیر بوده است:

گروه اول (A) : تیمار آبیاری ۴ روزه، خاک متوسط و با پلیمر ($a_1b_2c_1$)،

گروه دوم (AB) : تیمار آبیاری ۴ روزه، خاک متوسط و بدون پلیمر ($a_1b_2c_0$)،

گروه سوم (BC) : تیمار های آبیاری ۸ روزه، خاک متوسط با پلیمر ($a_2b_2c_1$) و آبیاری ۴ روزه خاک سنگین با پلیمر ($a_1b_3c_1$)

سایر تیمارها در گروههای بعدی قرار می گیرند.

ج- بازده آبیاری: مقایسه بازده آبیاری یا WUE (میزان محصول به ازای واحد حجم آب مصرفی، گرم بر لیتر) در تیمارهای مختلف نشان داد که به طور کلی متوسط بازده آبیاری در تیمار شاهد ۰/۲۱ و تیمار پلیمر ۰/۴۶ گرم بر لیتر است. بیشترین بازده آبیاری در خاکهای متوسط و دورهای آبیاری کوتاه تر بدست آمد. اختلافات مشاهده شده از این نظر در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. ترتیب اولویت تیمارها در مقایسه میانگینها به شرح زیر است:

گروه اول (A) : تیمار های آبیاری ۸ روزه، خاک متوسط با پلیمر ($a_2b_2c_1$)؛ آبیاری ۱۲ روزه، خاک متوسط با پلیمر ($a_3b_2c_1$) و آبیاری ۴ روزه، خاک متوسط با پلیمر ($a_1b_2c_1$)،

گروه دوم (AB) : تیمار آبیاری ۴ روزه، خاک متوسط بدون پلیمر ($a_1b_2c_0$)،

گروه سوم (BC) : تیمار های آبیاری ۸ روزه، خاک سنگین با پلیمر ($a_2b_3c_1$)؛ آبیاری ۱۲ روزه خاک سنگین با پلیمر ($a_3b_3c_1$) و آبیاری ۴ روزه، خاک سنگین با پلیمر ($a_1b_3c_1$) .

سایر تیمارها در گروههای بعدی قرار می گیرند.

د- آبشویی ازت: بطور متوسط میزان آبشویی کود ازته (بر حسب غلظت N در زهاب) در تیمار شاهد ۳۱۷۴ و در تیمار پلیمر ۱۹۹۰ میلی گرم در لیتر بوده است. اختلافات مشاهده شده از این نظر در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. اگرچه اثرات متقابل سه گانه متغیرهای مورد بررسی معنی دار نیست، ولی اثرات متقابل نوع خاک و تیمار پلیمر روی میزان آبشویی ازت معنی دار بوده و ترتیب اولویت تیمارها به شرح زیر است:

گروه اول (A) : خاک سنگین بدون پلیمر ($b_3c_0$)،

گروه دوم (AB) : خاک متوسط و بدون پلیمر ($b_2c_0$)،

گروه سوم (B) : خاک سنگین با پلیمر ($b_3c_1$) .

سایر تیمارها در گروههای بعدی قرار می گیرند.

چنانچه نتایج این تحقیق نشان دادند درتمامی گلدانهای حاوی پلیمر مقدار ماده خشک بدست آمده به وضوح بیش از گلدانهای بدون پلیمر بود.. علت این افزایش می تواند به دلیل حفظ و ذخیره آب و کود (ازت) بیشتر توسط پلیمر برای گیاه باشد.

در تحقیقات تایلورو همکاران (۱۹۸۶) افزودن پلیمر و کود به خاک موجب افزایش محصول (*Ligustrum lucidum*) شد. در تحقیق دیگری بی نام (۱۹۷۳) بکارگیری پلیمر، قابل دسترس بودن مواد غذایی در خاک را افزایش داد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیقاستیل (۱۹۷۶) اضافه کردن پلیمر به خاک موجب کاهش میزان آبیاری گردید. محققین دیگری کینگ و همکاران (۱۹۷۳) فرازا و همکاران (۱۹۷۴) و بیرس و همکاران (۱۹۷۷) به نتایج تاثیر مثبت پلیمر بر رشد و میزان گل دهی گیاه، همراه با افزایش تولید محصول می پردازند. در بررسی ومطالعه دیگری که توسط دهان و همکاران (۱۹۹۴ و ۱۹۹۵) انجام شد، مشخص گردید با افزودن پلیمر به خاک در ۴ مقدار ۱ و۰/۷۵ - ۰/۵ — ۰ درصد حجمی، مقدار ۷۵/ ۰ درصد، بالاترین مقدار تولید ماده خشک ریشه و اندام هوایی گیاه *Photina frassi* را در پی داشته است. همچنین علاوه بر تولید بیشتر ماده خشک مقدار مصرف آب نیز تا ۵۰ درصد مصرف شاهد کاهش داشت. در تحقیقات مشابه ای که توسط بی نام (۱۹۹۸) در طرحهای درختکاری در آفریقای جنوبی انجام شد، نتیجه گردید که با بکارگیری پلیمر اولا میزان از بین رفتن درختان در اثر خشکی تا میزان ۹۲-۹۵ درصد کاهش می یابد و ثانیا نیز هزینه آبیاری نهالها تا حدود ۳۰ درصد در هکتار کاهش پیدا می کند.

با افزودن پلیمر به خاکها، بازدهی آبیاری (Water Use Efficiency = WUE) نیز افزایش یافت. بالاترین تاثیر خاک به تنهایی و اثر متقابل خاک و پلیمر بر بازدهی آبیاری، در خاکهای متوسط دیده شد. از طرفی چون بیشترین میزان ماده خشک در خاکهای متوسط پلیمردار که نشانه تاثیر وجود مناسبتر رطوبت از طرفی و از طرفی دیگر بدلیل آبشویی کمتر ازت که در این خاکها نسبت به خاکها ی سنگین صورت گرفت، می توان گفت که تحت چنین شرایطی هماهنگی بهتری برای استفاده موثر از کود و خاک بوجود آمده که باعث افزایشWUE شد. در این رابطه می توان به نتایج حاصل از تحقیقات Pandey و همکاران در نیجر (۲۰۰۰) اشاره کرد. این محققین دریافتند که دادن کود ازت در صورتی عامل افزایش WUE است که از قبل بین آب و ازت موجود در خاک هماهنگی برقرار باشد. به عنوان مثال در تحقیق فوق با افزایش کوددهی ازت از ۸۰ به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار ولی با کاهش آبیاری از ۶۹۰ به ۳۰۰ میلی متر از مقدار WUEکاسته شد

**منابع مورد استفاده**

۱- صباغ فرشی، علی اصغر، کوچک زاده، مهدی، گنجی خرم دل، ناصر (۱۳۷۹) : تاثیر پلیمر فرا جاذب بر روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۴، شماره ۲، صفحه ۱۷۶-۱۸۵

2- Anon. (1973): Agricultural hydrogel , concentrate 50G. Tech. Bul., Union Carbide Crop.,Creative Agricultural system, New York.

3- Anon. (1998): Polymer gel holds water for tree seedlings. S A Forestry, Juliy / August

4- Bearce, B.C., McCollum. R.W., (1977): A comparison of peatlite and noncomposted-bark mixes for use in pot and bedding-plant production and the effects of a new hydrogel soil amendment on their performance. Flor. Rev. 161 (4169): 66, 21-23

5- Baqaie, M.T. (1963): Mineralstoffaufnahme und Ertrag von Kulturpflanzen in Abhangigkeit von

6- Dehgan. B., (1995): Using polymers in landscape trees- preliminary research shows that polymers result in less irrigation. Ornamental Outlook 4, 17-18

7- Dehgan. B., Yeager. T.H., Almira. F.C., (1994): photinia and podocarpus growth response to a hydrophilic polymeramendend medium. Hort. Sci. 29 (6), 641-644

8- Ferrazza, J., (1974): Grower evaluates soil amendment. Flor. Rev. 155 (4019): 27, 69-70

9- Finck, A., (1992): Dunger und Dungung. Verlag Chemie, Weinheim, New York

10- King, P.A., Eikhof, R.H., Jenson, M.H., (1973): The influence of insolubilzed poly(ethylene oxide) in the soil-plant-water matrix: its effect on vegetable crops. Proc. 11 th Nat. Agr. Plastics Conf.

11- Lutke Entrup, N., Esser, J.,: Ruhr-Stickstoff, Ackerfutterbau und Grundungung haben Zukunft. Landwirtschaftsverlag Munster-Hiltrup, Heft 19

12- Pandey, R. K., Maranville, J.W., Admou, A., (2001): Tropical wheat response to irrigation and nitrogen in a Sahelian enviroment. I. Grain yield, yield components and water use efficiency. European Journal of Agronomy, 15, 93-105

13- Still, S.M., (1976): Growth of Sunny Mandalay chrysanthemums in hardwood-bark-amendend media as affected by insolubilzed poly(ethylene oxide). Hort. Sci. 11, 483-484

14- Taylor, K.C., Halfacre, R.G., (1986): The effekt of hydrophilic polymer on media water retention and Nutrient availability to Ligustrum lucidum. Hort. Sci. 21, 1159-1161