بررسی پلیمر سوپر جاذب ۲۰۰ A بر جذب آب با هدایت الکتریکی مختلف

ثریا بندک [۱]، سید علیرضا موحدی نائینی [۲] ابراهیم زینلی [۳]
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک و حفاظت خاک دانشکده آب و خاکدانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،۲-دانشیار گروه خاک شناسیدانشکده آب وخاک دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان،۳-دانشبار گروه زراعتدانشکده تولیدات گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان

چکیده
از جمله اقداماتی که در مناطق خشک و نیمه خشک می توان به وسیله آن به حفظ و ذخیره رطوبت درخاك کمک کرد، بهره گیری از اصلاح کننده های خاك می باشد. یکی از راه کار های افزایش بازده آبیاری دراین مناطق استفاده از هیدروژل ها است. پلیمرهای سوپرجاذب گروهی از اصلاح کننده ها می باشند که می توانند آب به دست آمده از آبیاری یا بارندگی را جذب کرده و از فرونشت عمقی آن جلوگیری کنند. در این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیراملاح بر جذب آب توسط پلیمر سوپرجاذب A طرحی در قالب کاملا تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل (۲*۱۱) با دو فاکتور نوع محلول (با دو سطح کلرید سدیم و کلرید کلسیم) و هدایت الکتریکی محلول در ۱۱ سطح وسه تکرار در شرایط آزمایشگاه انجام گردید و نتایج بیان کننده این است که با ا هدایت الکتریکی مختلف از سدیم کلرید و کلسیم کلریدو عصاره گیری خاک با بافت سیلت کلی که با آب مقطر مقایسه شده با افرایش هدایت الکتریکی به طور معنی دار کاهش یافته است

کلمات کلیدی: نگه داری آب، هدایت الکتریکی، سوپر جاذب، اصلاح کننده

مقدمه
شوری آب وخاك یکی ازفاکتورهای محدود کننده تولیدات کشاورزی است تعیین شوری خاك ازانجایی که این املاح درروی گیاه غالبا بطور غیرمستقیم و ازطریق تاثیربر پتانسیل اسمزی و درنتیجه کاهش جذب رطوبت بوسیله ریشه ها و بذرهای جوانه زده تاثیر میگذارد دارای اهمیت فراوانی است لذا کشت دائم خاك مستلزم کنترل شوری است یکی ازمهمترین اثرات تنش شوری کاهش پتانسیل اسمزی است که باعث خشکی فیزیولوژیك گیاه میشود ازاین رو استفاده ازپلیمرسوپرجاذب میتواند نیاز آبی گیاه را برطرف نموده و اثرتنش شوری راکاهش دهد. در بسیاری از کشورها به علت داشتن اقلیم خشک ونیم خشک ، افزودن بر کمبود مقدار بارندگی ، توزیع آن نیز مناسب است. بنابراین ، افزایش بازده آبیاری ، اعمال مدیریت صحیح و به کار گیری شیو ه های کار آمد به منظور نگه داشت آب کافی در خاک برای بهره برداری بهینه از منابع محدود آب ونیل به عملکرد مطلوب ضروری می باشد .یکی از این راهبردها ، استفاده از پلیمر های ابر جاذب در خاک می باشد که کاربردی فراگیر در جهان یافته است پلیمرهای سوپر جاذب قابلیت جدب مقادیر زیادی آب و مواد غذایی را دارند و افزون بر تامین آب و مواد غدایی را دارند و افزون بر تامین بهینه آب مصرفی گیاهان، از کم ترین هدرروی به وسیله تبخیر و آبشویی بر خوردارند. با اعمال مدیریت صحیح وبه کار گیری فن آوری های پیشرفته ، از طریق حفظ رطوبت ، افزایش نگه داری آب در خاک و به طور کلی بهبود خصوصیات فیزیکی خاک، می توان بازده مصرفی را افزایشد داد کیخایی(۱۳۸۱).بهبهانی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که کاربرد پلیمر استاکو سورب باعث بهبود خصوصیات فیزیکی خاک شد، به طوری که باعث افرایش مقادیر هدایت الکتریکی و رطوبت اشباع خاک و کاهش جرم مخصوص ضاهری خاک شد.. سوپر جاذب‌ها نقش غیر مستقیم آن جذب سریع آب و ممانعت از رواناب و افزایش نفوذپذیری خاک منطقه ریشه و کاهش تبخیر سطحی آب است. سوپر جاذب‌ها به دلیل فشار اسمزی خاص خود آب را به مدتی زیادی در خود نگه می‌دارد و مانع بخار شدن خاک می‌گردد. آزمایشات نشان داده است که سوپر جاذب تبخیر آب را تا ۲۰درصد کاهش می‌دهد(اگابا ۲۰۱۰).این پلیمرها از پلی اکریلات پتاسیم و کوپلیمرهای پلی اکریل امید ساخته شده و ویژگی منحصر به فرد آن بالا بودن ظرفیت جدب وحفظ آن است.این مواد پلیمر جاذب نقشی مهمی در بهبود کمبود آب و نسبت استفاده در مناطق خشک ونیم خشک دارند(باکاس وهمکا ران ۲۰۰۲). تاثیر به سزا یی مواد سوپرجاذب ۲۰۰A بر روی ظرفیت نگه داری آب در انواع خاک های مختلف وهمچنین بهبود خصوصیات فیزیکی خاک وافزایش ظرفیت نگه داشت آب و ماده غذایی در خاک وتاخیر زمانی در رسیدن به نقطه پژمردگی دائم ، وبه تاخیر انداختن ، چندین گیاه تحت تنش آبی است؟ اوسکارفت وهمکاران ۲۰۰۳، اور کریزا وهمکاران ۲۰۰۹). عابدی کوپایی و همکاران(۲۰۰۹) نشان داد که پلیمر سوپر جاذب ۲۰۰ A با سطوح ۴و ۶ گرم در کیلو گرم توانست مصرف آب سرو نقرهای و برگ نو را به ۳۰ درصد کاهش داد. کاهش هدایت الکتریکی خاك به این علت است که پلیمر می تواند مقادیر زیادی آب و محلول های فیزیولوژیکی را جذب و در خود نگه دارد، وجود آب زیاد در خاك باعث رقیق شدن غلطت املاح و پایین آمدن هدایت الکتریکی خاك می شود رمضانی و همکاران،(۲۰۰۵) به همین علت با افزایش میزان پلیمر در خاك، هدایت الکتریکی کاهش یافته است .بال و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر انواع سوپرجاذب ها را بر هدایت الکتریکی در رطوبت های مختلفخاك بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند

که هدایت الکتریکی خاك در رطوبت های مختلف و بسته به نوع سوپر، رفتار متفاوتی دارد. در رطوبت های خیلی کم (۱۴ درصد رطوبت) کاهش ECبا افزایش سوپرجاذب معنی دار نبوده است و در رطوبت های خیلی زیاد (۸۶ درصد رطوبت) افزایش سوپرجاذب در مقدار کم باعث کاهش EC ودر مقادیر زیادتر باعث افزایش EC شده است. نتایج میچیگان(۲۰۰۶) و سولررویرا و همکاران(۲۰۰۶) نشان داد که با استفاده از سوپرجاذبها میزانظرفیت نگهداشت آب خاك به میزان ۴-۲برابر در بافت لوم شنی، ۲-۱.۵برابردر بافت لومی و ۱-۱.۵ برابردر بافترسی افزایش یافته است

مواد و روش ها

جذب آب توسط ماده جاذب رطوبت در محلول های با هدایت الکتریکی متفاوت به منظور بررسی میزان تفاوت جذب آب توسط ما ده جاذب رطوبت سوپر جاذب ۲۰۰A در محلول های با هدایت الکتریکی و نوع کاتیون فلزی در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت آزمایشی فاکتوریل (۲*۱۱) با دو فاکتور نوع محلول (با دو سطح کلرید سدیم و کلرید کلسیم) وهدایت الکتریکی محلول در ۱۱ سطح و سه تکرار انجام گردید. بدین وسیله با استفاده از نمک کلرید کلسیم وسدیم به طور جداگانه محلول های با هدایت الکتریکی متفاوت (۰، ۰.۲۵، ۰.۵، ۱، ۱.۵،۲، ۲.۵، ۳، ۳.۵،۴، ۴.۵ میلی موس) تهیه گردید .مقدار معین از مقدار از جاذب رطوبت (۰.۲ گرم) در داخل ۶۶ پتری ریخته شده و از محلول های تهیه شده به مقدار مساوی (۶۰ سانتی متر مکعب) به هر پتری دیش اضافه گردید و پس از گذشت دو ساعت که مواد به اندازه کافی جذب نمودند نمونه ها را بر روی قیفی که داخل آن کاغذ صافی واتمن قرار داشت و خود قیف را بر روی استوانه مدرج مستقر بود ریخته واجازه داده شده محلول اضافی که جدب نشده است .از آن خارج شود از تفاضل مقدار عصاره اضافه شده ومقدار عصاره خارج شده مقدار جاذب عصاره توسط ماده جاذب رطوبت بدست آمده بدین ترتیب مقدار هدایت الکتریکی که توسط ماده جادب گردید ، تعیین شد وهمچنین جذب آب توسط ماده جذب در عصاره خاک رس سیلتی که از آن خاک عصاره اشباع تهیه گردید و ۵۰ سانتی متر مکعب از عصاره و ۵۰ سانتی متر مکعب آب مقطر به ۰.۲ گرم از ماده جاذب رطوبت در داخل پتری در هشت تکرار اضافه شده بعد از گذشت دو ساعت نمونه ها را بر روی کاغذ صافی ریخته و میزان آب خارج شده را در استوانه مدرج اندازه گیری نمودیم و مقدار عصاره خارج شده توسط ماده جاذب رطوبت بدست آمده ومقدار عصاره خاک که توسط سوپر جاذب جذب گردید ، تعیین می شود.در جدول ۱ خصوصیات سوپر جاذب آورده شده مقایسه میانگین به روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای تجزیه واریانس دادها از نرم افزار SAS وبرای رسم نمودارها از نرم افزارها Excel استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات پلیمر ۲۰۰ A absorbant

محتوای رطوبت %	چگالی ((g/cm۳	pH	اندازة ذرات (m)	ظرفیت جذب آب (gr/gr)		
				آب مقطر	آب معمولی	% ۰/۹ NaCl محلول
۵-۷	۱/۴-۱/۵	۷-۶	۵۰-۱۵۰	۲۴۰	۱۹۰	۴۵

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقدار جذب آب توسط پلیمر سوپر جاذب در عصاره اشباع خاکی با بافت سیلتی کلی و آب مقطر در جدول ۲ آورده شده بین هدایت الکتریکی و آب مقطر و عصاره اشباع خاک رسی سیلتی از نظر میزان جذب آب توسط ماده جاذب رطوبت اختلاف معنی دار مشاهده می شود جدول ۳ مقایسه میانگین نشان می دهد که با افزایش هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک مقدار جذب رطوبت به طور معنی دار کاهش می یابد.جذب آب توسط ماده جاذب رطوبت، در آب مقطر و با میانگین جذب آب ۲/۲۳۰ برابر واحد جرم ماده جاذب رطوبت بیشترین مقدار را به خود اختصاص می دهد. نتایج مربوط به تجزیه واریانس پلیمر در محلول های کلرید کلسیم و کلرید سدیم در جدول ۴ آورده شده است..اعداد این جدول نشان دهنده ی که بین محلول های کلرید سدیم و کلرید کلسیم از نظر جذب آب توسط ماده جاذب رطوبت اختلاف معنی دار وجود دارد .مقدار جذب آب در محلول کلرید سدیم با میانگین ۲۱/۱۰۴ برابر وزن ماده خشک سوپر جاذب ، بیشتر از محلول کلرید کلسیم با میانگین جذب ۲۸/۷۹برابر بود بین محلول های که هدایت الکتریکی متفاوت دارند از نظر میزان جذب آب توسط ماده جاذب اختلاف معنی دار مشاهده گردید.و در جدول ۵ مقایسه میانگین جذب آب توسط محلول سدیم کلرید و کلسیم کلریدنشان می دهدکه در محلول کلرید سدیم با افزایش هدایت الکتریکی میزان جذب آب توسط پلیمر کاهش می یابد .بین EC صفر ، ۰.۲۵، ۰.۵، ۱، ۱.۵، ۲، میلی موس بر سانتی متر از نظر جذب اختلاف معنی دار وجود داشت. اما از هدایت الکتریکی ۲ تا ۵/۴ تفاوت معنی دار مشاهده نشد.و اختلاف بین سطوح مختلف کاهش یافت . آب مقطر با هدایت الکتریکی صفر میلی موس بر سانتی متر و با میانگین جذب ۷/۲۲۶ برابر وزن ماده خشک بیشترین مقدار جذب و محلول کلرید سدیم با هدایت الکتریکی ۵/۴ میلی موس بر سانتی متر و میانگین جذب ۸/۴۶برابر وزن ماده خشک کم ترین مقدار جذب را دارند. در محلول کلرید کلسیم بین هدایت الکتریکی صفر تا ۱ میلی موس بر سانتی متر از نظر جذب آب تفاوت معنی دار مشاهده می شود. از هدایت الکتریکی ۵/۱و ۵/۴ با افزایش EC کاهش جذب آب به تدریج کمتر می شود به طوری که از هدایت الکتریکی ۱ تا ۵/۴ میلی موس بر سانتی متر تفاوت معنی دار مشاهده نشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس عصاره اشباع خاک رسی سیلتی

منابع تغیرات	درجه آزادی	مقدارر جذب آب
EC	۲	۴۴/۶۹۷۸**
کل	۲۳	

جدول۳- مقایس میانگین عصاره اشباع خاک رسی سیلتی

منابع تغیرات	هدایت الکتریکی(mmho/cm)	مقدارر جذب آب (گرم بر کیلو گرم
آب مقطر	۰	۲/۲۳۰[a]
عصاره اشباع سیلتی کلی	۷۵۱/۰	۳/۱۶۷[b]

جدول۳ - تجزیه واریانس محلول سدیم کلرید و کلسیم کلرید با هدایت الکتریکی مختلف

منابع تغیرات	درجه آزادی	مقدار جذب
محلول نمک	۱	۸/۸۳۲۷**
EC	۱۰	۴/۲۰۶۷۹**
محلول نمک *EC	۱۰	۸/۱۶۴**
e	۴۴	۹/۲۱
t	۶۵	

جدول ۴ - مقایسه میانگین محلول سدیم کلرید و کلسیم کلرید با هدایت الکتریکی متفاوت

منبع تغییرات	نوع محلول		۰	۲۵/۰	۵/۰	۱	۵/۱	۲	۵/۲	۳	۵/۳	۴	۵/۴
	کلرید سدیم	کلرید کلسیم											
جذب آب	۷/۲۲۶[a]	۲/۱۰۴[b]	۲/۲۳۰ a	۷/۱۶۳ b	۸/۱۳۵ c	۴/۱۰۵ d	۴/۸۶[e]	۷/۷۱ f	۱/۶۵[fg]	۱/۵۶[gf]	۵۰/۶[hi]	۸/۴ ۶[i]	۸/۴ ۶[i]

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از آزمایشات فوق می توانند دریافت که یکی از عوامل موثر در اثر گزاری مواد جاذب رطوبت نوع کاتیون های موجود در محلول و مقدار آن می باشدآبگیری ژل جاذب با حضور کاتیون یک ظرفیتی و در ظرفیتی در جذب آب توسط هیدروژل بیش از کاتیون های یک ظرفیتی است .پلیمر سوپر جاذب در اب مقطر ۲۳۰ برابر وزن خود آب جذب می کند . این در حالی است که مقدار جذب در عصاره اشباع خاک سیلتی کلی ۱۷۴ برابر کاهش می یابد و نتایج ازمایش نشان میدهد که تنها نوع کاتیون موجود در محلول خاک نیز در هنگام استفاده از این مواد باید در نظر گرفته شود

منابع

بهبهانی، س. م. ر.، مشهدی، ر.، رحیمی خوب، ع. و م. ه. نظری فر، ۴۸۶۶ . بررسی تأثیر پلیمر سوپرجاذب استاکوسورب بر پیاز رطوبتی آبیاری قطرهای و خصوصیات فیزیکی خاک. مجله آبیاری و زهکشی ایران، جلدسوم، شماره یک، صفحات ۲۶ ۴۸۸

کیخایی ف، ۱۳۸۱ . تأثیر کارآیی سوپرجاذب در گیاهان، صفحههای ۹۴ تا ۱۰۴ ، دومین دوره تخصصی- آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل های سوپرجاذب، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تهران.

Abedi Koupai, J., and Mesforoush, M. ۲۰۰۹. Evaluation of superabsorbentpolymer application on yield, water and fertilizer use efficiency in cucumber(Cucumis sativus). Iran. J. Irrig. Drain. ۲: ۳. ۱۰۰-۱۱۱. (In Persian)

Agaba, H,. Lawrence, J,. Orikiriza, B,. Francis J,. Osoto, E,. Obua, J,. David,. JohnKabasa,. Httermann ,A,. (۲۰۱۰). Effects of Hydrogel Amendment to Different Soilson Plant Available Water and Survival of Trees under Drought Conditions Clean -Soil, Air, Water ۲۰۱۰, ۳۸ (۴), ۳۲۸ - ۳۳۵.

Bakass, M., Mokhlisse, A., Lallemant, M., ۲۰۰۲. Absorption and desorption of liquidwater by a superabsorbent polymer: effect of polymer in the drying of the soiland the quality of certain plants. J. Appl. Polym. Sci. ۸۳, ۲۳۴-۲۴۳.

.Bal, W., Zhang, H., Wu, L.Y., and Song, J. ۲۰۱۰. Effects of super- absorbent polymers on the physical and chemical properties of soil following differentwetting and drying cycles. Soil use and management, ۲۶: ۲۵۳-۲۶۰

Michigan, J. ۲۰۰۶. Hydrogel Polymer Effects on Available Water Capacity andPercolation of Sandy Soils at Al - Hassa, Saudi Arabia. Published by the AmericanSociety of Agricultural and Biological Engineers

Orikiriza, L.J.B., Agaba, H., Tweheyo, M., Eilu, G., Kabasa, J.D., Huttermann, A., ۲۰۰۹.

Amending soils with hydrogels increases the biomass of nine tree species undernon-water stress conditions. Clean Soil Air Water ۳۷, ۶۱۵-۶۲۰

Oscroft, D.G., Little, K.M., Vireo, P.W.M., ۲۰۰۰. The Effect of a Soil-Amended Hydrogelon the Establishmentof Pinus elliottiicaribaea Rooted Cuttings on the ZululandCoastal Sands (ICFR Bulletin Series), vol. ۱۹. ICFR, pp. ۸.

Soler - Rovira, J., Usano - Martines, M.C., Fuentes - Prieto, I., Arroyo - Sanz, J.M., andOnzalez - Torres, F.G. ۲۰۰۶. Retention and Availability of Water of DifferentSoilsAmendeWithSuperabsorbent Hydrogels. Department of Agronomy, EscuelaUniversitaria de Ingenieria Tecnica Agricola, Universidad Politecnica de Madrid, Spain.

Ramezani, H.M.J., Kabiri, K., Yosefi, A.A., and Langroodi, A.E. ۲۰۰۵. Reologicbehaviors of acrylic super absorbent polymers in swelled status. Proceeding of۱۰th National Iranian Chemical Engineering Congress. Pp: ۵۱۸۶-۵۱۹۱. Sistan andBlochestan University, Zahedan, Iran. (In Persian)

Abstract

Using of soil conditioners is a method for retaining and storing the soil moisture in arid and semi arid areas. Application of hydrogels is a solution to increase irrigation efficiency in this area. Super absorbent polymers are conditioner's group which can absorb precipitation or irrigation water and prevent from water In this study, to evaluate the superabsorbent polymer water absorption A completely randomized design in a factorial experiment (۱۱*۲) with two factor solutions (with two levels of sodium chloride and calcium chloride) and electrical conductivity of the solution in ۱۱ levels and three replications .was carried out to evaluate the effects.super absorbant ۲۰۰A the water capcity of superabsorbent ۲۰۰ A polymer s A polymer..was tested with different concentration (۰,۰.۲۵,۰.۵,۱.۵,۲,۲.۵,۳,۳.۵,۴,۴.۵)of mono and divalent electrolyte solution and also in our silty clay saturated paste extract.were investigated in laboratory condition .it s absorbation capcity was significancy reduse by increasing electrolyte conduction and in our soil extract compared with distilled water.