امکان کاشت ذرت در خاک شنی با استفاده از فناوری نگهداری آب خاک زیر سطحی

مهدی امیرپور رباط [1]*

آرش صباح [2]، پیمان اسفندیارپور [3]، علی زین الدینی [4]، هرمزد نقوی [5]

۱- محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۲و۳- مربی پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

٤-استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۵- استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

Email: Mehdi_amirpour@yahoo.com

چکیده:

کشت در خاک‌های شنی به دلیل عدم نگهداری آب در خاک ، مقرون به صرفه نمی‌باشد و اگر با روشی این امکان فراهم شود می‌تواند به عنوان یک راه‌حل امیدبخش برای غلبه بر گرسنگی به خصوص در کشورهای در حال توسعه باشد. همچنین گیاه ذرت از مهم‌ترین محصولات کشت شده در استان کرمان است. لذا در تحقیق حاضر، به بررسی امکان کاشت ذرت در خاک شنی با نصب غشاءهای پلی اتیلن در منطقه خشک کرمان پرداخته شده است. فناوری نگهداری آب خاک زیر سطحی به صورت غشاء نصب شده در منطقه ریشه گیاه، شامل یک نوع خود تنظیمی است که تولید غذا و زیست توده سلولزی را بهبود می‌بخشد و بازده مصرف آب را از طریق حفظ آب قابل دسترس برای گیاه افزایش می‌دهد. نتایج به دست آمده روی گیاه ذرت نشان داد که وجود غشاءهای نگهدارنده آب در زیرسطح خاک، با جلوگیری از ایجاد تنش‌های خشکی و حرارتی، سبب تبدیل اراضی دارای خاک شنی بدون امکان تولید ذرت، به اراضی با قابلیت تولید محصول می‌شود.

کلمات کلیدی: ذرت، غشاءهای پلی اتیلن، فناوری نگهداری آب خاک زیر سطحی، کرمان

بیان مسئله

برای افزایش تولید مواد غذایی (به خاطر افزایش روز افزون جمعیت جهان) نیاز به مصرف آب بیشتری می‌باشد. این امر، خصوصا در مناطق خشک جهان، که آب، عامل عمده محدود کننده تولیدات کشاورزی می‌باشد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از آنجا که مساحت زیادی از کشور ایران جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود و اهمیت آب

و آبیاری در این مناطق به خوبی روشن است، لذا کمبود آب از یک طرف و عدم کاربرد صحیح منابع آب و خاک موجود از طرف دیگر و همچنین وجود ضعف‌هایی در مدیریت منابع آبی کشور، امکان گسترش توسعه کشت در اراضی مستعد را عملاً مشکل نموده است (۳).

خاک‌های شنی به دلیل توانایی کم در نگه‌داری آب در خود، در بسیاری از مناطق کاربری کشاورزی شان ازدست رفته است و یا عمکرد اقتصادی چندانی ندارند، لذا توجه به این مسئله و افزایش راندمان آبیاری در خاک‌های شنی، این خاک‌ها را وارد عرصه کشاورزی نموده و عملکرد آنها را نیز افزایش داده و باعث بهبود شرایط اقتصادی کشاورزان و جامعه می‌شود. توسعه تکنولوژی‌های جدید غیر سنتی برای صرفه‌جویی در مصرف آب، در حال تبدیل شدن به یک امر مهم برای رسیدن به رشد اقتصادی پایدار بخصوص در کشورهای دارای کشاورزی می‌باشد (٦).

برای اصلاح کردن کیفیت خاک‌های شنی با نفوذپذیری بالا، دانشگاه میشیگان در اوایل دهه ۱۹٦۰ به جنبه‌های هیدروپدولوژیکی حفاظت آب در خاک‌های شنی وارد شد. آنها از آسفالت برای جلوگیری از خروج فسفات و نیتروژن از پس‌ماندها و برای بهبود تولید نیشکر و حفاظت آب در خاک شنی استفاده کردند (٤ و ٥). همچنین آنها از غشاءهای پلی اتیلن شفاف برای نگهداری آب و عناصر غذایی برای کاهش دادن منابع غیر نقطه‌ای آلودگی در طول مراحل تولید کشاورزی استفاده کردند و روش تکنولوژیکی نگهداری زیر سطحی آب (SWRT) را هدف قرار دادند که محدودیت کمبود آب برای رشد و تولید گیاه را کم می‌کند. SWRT بر پایه صرفه‌جویی آب در دامنه‌ای از ۲۰ تا ۸۰ درصد، از دست رفتن عناصر غذایی را کاهش می‌دهد و گازهای گلخانه‌ای را نیز کم می‌کند در حالی‌که حفاظت آب خاک و وضعیت اقتصادی روستایی را در ارتباط با تولید کم و آب زیر زمینی محدود در خاک‌های نسبتا شنی، بهبود می‌بخشند. حال که SWRT ویژگی‌های آب خاک شنی را بهبود بخشیده، می‌تواند برخی وضعیت‌های دشوار اکولوژیکی و زیست محیطی که در حین فعالیت‌های تولید محصول در خاک‌های شنی با نفوذپذیری بالا اتفاق می‌افتد را کاهش دهد (۷). با توجه به بررسی منابع انجام شده مشخص می‌شود که تاثیر مانع‌های عمقی بر روی افزایش نگهداری رطوبت درخاک‌های شنی و افزایش دور آبیاری به خصوص در ایران مورد بررسی قرار نگرفته است و بنابراین در این تحقیق از یک فناوری برای نگهداری آب در خاک‌های شنی استفاده شده است و تاثیر آن بر تولید و اجزاء عملکرد گیاه ذرت در منطقه خشک کرمان که نیاز به استفاده بهینه از آب در این خطه، به دلیل کمبود منابع آبی ضروری است، بررسی خواهد شد.

معرفی دستاورد

محدوده مورد مطالعه در ایستگاه شهید زنده روح مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب شهر کرمان قرار گرفته است. این منطقه دارای آب و هوای خشک با زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و خشک می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه ۱۳٦/۱ میلی‌متر با متوسط دمای سالانه ۱۵/۹، حداکثر دمای مطلق سالانه ٤۲ و حداقل دمای مطلق سالانه ۳۰- درجه سانتی‌گراد است (۱). مزرعه ای که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت دارای خاک با بافت خیلی سبک (شنی) و بدون محدودیت شوری(EC<2) بود که نتایج آزمایش خاک و آب آن به شرح جداول ۱ و ۲ است.

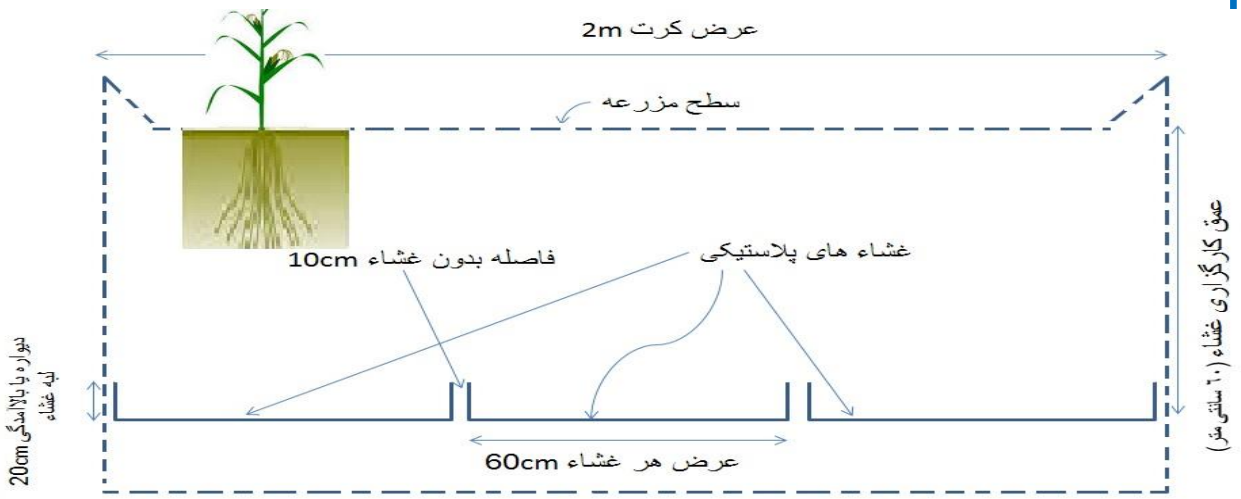
جدول ۱- نتایج تجزیهٔ خاک محل آزمایش

عمق	Ec (ds/m)	pH	OC%	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	بافت خاک
				میلی‌گرم بر کیلوگرم									
۰-۳۰	۰/۶	۸/۱	۰/۰۴۸	۱۰	۱۳۶	۳/۱	۱/۵	۰/۱۵	۰/۰۸	۹۴	۴	۲	Sandy
۳۰-۶۰	۰/۶	۸/۲	۰/۰۴	۶	۱۲۰	۲/۸	۱/۵	۰/۱۵	۰/۰۶	۹۴	۴	۲	Sandy

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی آب چاه مورد استفاده

کلاس آب	SAR	Na^{+}	$Ca^{+2}+Mg^{+2}$	Cl^{-}	pH	EC $\mu moh/cm$
		میلی اکی‌والان در لیتر				
C_3S_1	۲/۳۹	۶	۱۲/۶	۲/۶۱	۷/۴	۱۸۲۴

لذا در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر غشاءهای پلی اتیلن بر نگهداری آب در خاک شنی و فواصل بین آبیاری در گیاه ذرت رقم سینگل کراس ۷۰٤ در منطقه خشک کرمان پرداخته شد(۲). نحوه کارگذاری غشاءها در شکل (۱) آورده شده است.



شکل ۱- شماتیک وضعیت غشاء ها و نحوه کارگذاری آنها در عمق های مربوطه

در زمان کشت، گیاه ذرت (سینگل کراس ۷۰٤) با فواصل هر ردیف ٦۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در هر ردیف ۲۰ سانتی‌متر با آب با قابلیت هدایت الکتریکی ۱/۸ دسی زیمنس بر متر و به صورت آبیاری غرقابی کشت گردید. جهت نصب غشاء، کشاورزان بایستی از پلاستیک پلی اتیلنی با عرض یک متر و قطر مناسب استفاده نمایند. در مرحله بعد خاک محل

اعمال تیمارهای کارگذاری غشاءهای پلی اتیلن تا عمق های مورد نظر برداشته شود و قطعات پلاستیک برش داده شده در محل‌های مورد نظر قرار گیرند و از هر طرف به ارتفاع ۲۰ سانتی متر بالا آورده شدند (شکل ۲). پس از کارگذاری غشاءها در عمق ٤٠ سانتی متری، روی آنها توسط خاکی که قبلا برداشته شده بود، تا تراز سطح مزرعه پوشانده شد (۲).

شکل۲- نمایی از روش دستی و ماشین آلات نصب غشاء نگهدارنده آب در زیر سطح خاک (مرجع ۸)

نتایج نشان داد که وجود غشاءهای نگهدارنده آب در زیر سطح خاک، سبب ظهور گل تاجی و بلال و در نهایت تشکیل بلال و تولید ذرت به میزان ۳/۸ تن در هکتار شده است در صورتی که در تیمارهای بدون غشاء نگهدارنده آب در زیر سطح خاک اصلا بلالی ظاهر نشد و اصطلاحا بوته‌های ذرت فاقد محصول بودند (شکل ۳).

شکل ۳- تصویر سمت راست: بدون کارگذاری غشاء و تصویر سمت چپ: کارگذاری غشاء

وجود غشاءهای نگه‌دارنده آب، سبب تبدیل اراضی با خاک شنی بدون امکان تولید ذرت، به اراضی دارای محصول شده‌اند. با توجه به اینکه وجود غشاءهای SWRT سبب افزایش نگهداری رطوبت در خاک و همچنین تعدیل دمای خاک در طول دوره‌ی رشد گیاه شده بود. بنابراین نسبت به تیمار بدون غشاء، گیاه در معرض تنش کمتر قرار داشته که سبب بهبود رشد گیاه و در نهایت تشکیل بلال و تولید ذرت شده است. دامنه و روند تغییرات دمای عمق‌های مختلف خاک در تیمار شاهد، بیشتر از سایر تیمارها بود. بنابراین با اینکه این تیمار به طور متوسط هر روز آبیاری می‌شد اما به دلیل عدم نگهداری آب در خاک، سبب تنش حرارتی به گیاه گردید. مطالعه انجام شده توسط اسموکر و همکاران نیز نشان داد که عملکرد دانه ذرت کشت شده بر روی خاک شنی مجهز به غشاء نگهدارنده آب، سبب افزایش تولید ذرت، نسبت به خاک‌های شنی بدون غشاء تا ۳۰۰ درصد شد.

توصیه ترویجی

بایستی جهت کشت در خاکهای شنی، غشاء نگهدارنده آب در عمق‌های ٤٠ تا ٦٠ سانتی‌متر زیر سطح خاک نصب شود تا بتواند به میزان زیادی از هدر رفت عمقی آب جلوگیری نموده و دور آبیاری مورد نیاز محصول را از یک روز به ۳ تا ٤ روز افزایش دهد.

با نصب این غشاء ها در خاک، به دلیل ایجاد پوشش گیاهی در سطح خاک، از فرسایش خاک جلوگیری به عمل می آید. لذا از این تکنیک می توان در مناطقی با خاک خیلی سبک که استقرار گیاه با مشکل مواجه است نیزاستفاده نمود.

فهرست منابع

۱- اسلامی، ا. و م. فرزام نیا. (۱۳۸۸). اثر انواع مالچ بر افزایش ظرفیت نگهداری آب و خاک و عملکرد درختان پسته. مجله آبیاری و زهکشی. شماره ۲. جلد ۳. ص ۷۹- ۸۷.

۲- امیرپور، م. (۱۳۹۵). تاثیر فناوری نگهداری آب زیرسطحی در خاک‌های شنی بر رطوبت، شوری، دمای خاک و عملکرد گیاه در مناطق خشک. پایان نامه دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳- کریمی، ا. م. نوشادی و احمدزاده، م. (۱۳۸۷). اثر کاربرد ماده اصلاحی ابر جاذب آب (ایگیتا) روی آب خاک، رشد گیاه و دور آبیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم. شماره چهل و ششم. ص٤١٤-٤٠٣.

4- Erickson, A., Hansen, E., C. M. and Smucker, J. M. (1968a).The influence of subsurface asphalt moisture barriers on the water properties and the productivity of sand soils. Transactions of 9th international congress of soil science, Adelaide. 1, 331- 337.

5- Erickson, A.E., Tiedje, J. M., Ellis, B. G., and Hansen, C. M. (1971). A barriered landscape water renovation system for removing phosphate and nitrogen from liquid feedlot waste. In: Livestock waste management and pollution abatement, Proceedings international symposium on livestock waste, Ohio State University, 19- 22, 232- 234.

6- Ismail, S. M., and Ozawa, K. (2006). Improvement of crop yield, soil moisture distribution and water use efficiency in sandy soils by clay application. Tenth International Water Technology Conference, IWTC10, Alexandria, Egypt. 797- 811.

7- Smucker, A.J. M., and Zeyuan, Y. (2010). Human modifications of soil profiles can convert historically classified marginal soils into sustainably productive soils, the international conference for the American Society of Agronomy, Crop Science Society of America and Soil Science Society of America, Long beach, California, 1-4.