

## اثر کارگذاری ورقه پلی اتیلن در عمق خاک بر نگهداری رطوبت و عملکرد گندم دیم

### در خاک سبک

مهدی شرفا<sup>۱\*</sup>، مجتبی مهدوی کرمشاهلو و منوچهر گرجی

دانشیار پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، علوم خاک.

M\_shorafa@yahoo.co.uk

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

M\_mahdavi5979@yahoo.com

دانشیار پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، علوم خاک.

mgorji@ut.ac.ir

### چکیده

کشور ایران به دلیل نقصان ریزشهای جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکان بارندگی، همواره بامشکل کمبود آب روبروست. در کنار این مساله به دلیل نسبت کم خلل و فرج ریز در خاکهای سبک قدرت نگهداری آب در آنها ناچیز و نفوذ عمقی آب سریع و زیاد می باشد. از این رو محققان سعی کرده اند تا آب را در ناحیه ریشه با استفاده از روش های متداول مانند لایه آسفالت، بتن و ورقه پلی اتیلنی حفظ کنند. با توجه به شرایط خشک و نیمه خشک بودن آب و هوای اکثر مناطق کشور و کمبود رطوبت در خاک های سبک هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر استفاده از ورقه پلی اتیلنی در خاک لوم شنی با نفوذپذیری بالا در دو مزرعه اردبیل با دو عمق کارگذاری متفاوت بود تا مشخص گردد اولاً کارگذاری این ورقه و ثانیاً عمق کارگذاری آن تا چه حد بر حفظ رطوبت و شاخص های رشد و عملکرد گندم دیم در منطقه ای که بیشتر بارندگی های آن خارج از فصل زراعی بوده و با شدت های بالا در طول فصل زراعی رخ می دهد، موثر خواهد بود. از اینرو در مزرعه شماره یک ورقه پلی اتیلنی در عمق ۳۵ سانتی متری و در مزرعه دو در اعماق ۳۰ و ۴۰ سانتی متری خاک کار گذاشته شد. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی تحت دو تیمار (ورقه دار و بدون ورقه پلی اتیلنی) و سه تکرار اجرا و اقدام به کشت گندم دیم در پاییز در هر دو مزرعه شد و در طول دوره رشد اقدام به اندازه گیری رطوبت با استفاده از دستگاه انعکاس سنجی زمانی (TDR) در طول دوره رشد گردید. بعد از برداشت گندم، شاخص های رشد و عملکرد آن اندازه گیری شد. نتایج نشان داد استفاده از ورقه پلی اتیلنی به شکل تک عمقی (۳۵ سانتی متری) در مزرعه شماره یک با افزایش محسوس نگهداری رطوبت در عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی متری نسبت به شاهد به ترتیب با مقدار ۵/۱۳٪ و ۵/۸۸٪ حجمی باعث افزایش شاخص های رشد و عملکرد گندم به ویژه عملکرد دانه به مقدار ۰/۶ تن از ۱/۱۳ تن به ۱/۷۶ تن در هکتار و عملکرد کاه و کل ماده خشک به ترتیب از ۱/۵۸ و ۲/۷ تن به ۳/۶ و ۵/۰۵ تن در هکتار نسبت به شاهد شد. این کار همچنین باعث افزایش متوسط ارتفاع ساقه از ۷۰/۵۶ سانتی متر به ۸۰/۵۴ سانتی متر و کاهش وزن هزار دانه از ۴۰/۵۲ به ۳۱/۷ گرم شد. اما استفاده از ورقه پلی اتیلنی در دو عمق خاک (۳۰ و ۴۰ سانتی متری) در مزرعه شماره دو و رها کردن فاصله ۱۰ سانتی متری بین ورقه پلی اتیلنی برای زهکشی آب نتوانست باعث افزایش قابل توجه رطوبت و در نتیجه شاخص های رشد و عملکرد گندم در خاک سبک گردد.

واژه های کلیدی: خاک شنی، دستگاه انعکاس سنجی زمانی، رطوبت خاک، شاخص های رشد.

۱ - آدرس نویسنده مسئول: پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

\* دریافت: اسفند ۱۳۹۲ و پذیرش: آبان ۱۳۹۳

## مقدمه

قابل اجرا و توجیه پذیر می باشد و مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان داده استفاده از لایه نگهدارنده باعث افزایش نگهداری رطوبت خاک و تولید می شود. اریکسون و هانسن (۱۹۶۸) در ایالت میشیگان از لایه آسفالت در عمق ۶۰ سانتی متری از سطح خاک به عنوان مانعی در برابر حرکت آب و عناصر غذایی از ناحیه ریشه به اعماق پایین تر در خاکهای شنی استفاده و گزارش کردند این کار باعث افزایش تولید محصول سیب زمینی، خیار و کلم و دو برابر شدن مقدار آب نگهداری شده در منطقه ریشه نسبت به حالت شاهد می شود.

رائو و همکاران (۱۹۷۱) در تحقیقی به منظور بررسی اثر استفاده از یک لایه قیر و بتن در عمق ۴۰ سانتی متری در نگهداری آب، کارایی مصرف آب و افزایش عملکرد برنج تحت سه سطح کودی ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار دریافتند که استفاده از لایه های قیر و بتن اثر معنی داری در کاهش مقدار آب استفاده شده به منظور آبیاری و افزایش رشد و عملکرد برنج نسبت به شاهد داشت. دمریال و کودیر (۲۰۱۲) در بررسی اثر ورقه پلی اتیلنی بر مقدار آب خاک و رشد و کیفیت بصری گیاه چچم تحت دو تیمار کاربرد ورقه پلی اتیلنی در دو عمق (۳۰ و ۴۰ سانتی متری) و سه سطح آبیاری (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد آب قابل دسترس) گزارش نمودند که استفاده از ورقه در عمق ۴۰ سانتی متری همراه با ۳۳ درصد ظرفیت نگهداری آب قابل دسترس باعث ذخیره سازی آب به میزان ۵۲ درصد بیشتر نسبت به شاهد شد.

در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر بارندگی ها در طول ماههای سرد سال اتفاق می افتد که بدون استفاده از دسترس و ناحیه ریشه گیاهان به خصوص در خاکهای سبک با نفوذ پذیری بالا خارج شده و به عمق خاک نفوذ می کند. اگر بتوان آب این بارندگی ها را برای فصل رشد گیاه در خاک نگهداری نمود می تواند باعث افزایش اساسی در عملکرد گیاه شود.

در مناطق خشک و نیمه خشک، آب مهمترین عامل محدود کننده در بهبود و افزایش تولیدات کشاورزی است (هاچوم و هویز، ۲۰۰۳). در این مناطق نزول رگبارهای شدید باعث می شود که بخش اعظمی از آب باران در سطح و عمق خاک جریان یافته و از دسترس گیاه خارج شود (شریعتی، ۱۳۸۳ و کریمی، ۱۳۸۷). خاکهای سبک آب آبیاری را به سرعت جذب می کنند اما به دلیل نسبت کم خلل و فرج ریز در آنها قدرت نگهداری آب ناچیز بوده و مقدار رطوبت تقابل استفاده گیاه در حد فاصل بین ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم کم می باشد. از طرفی بیشترین محدودیت در خاکهای شنی به علت ضریب آبگذاری بالا، افزایش نفوذ عمقی آب می باشد که افزایش حاصلخیزی معدنی این خاکها به همراه آبیاری تکمیلی می تواند خطری برای محیط زیست باشد (صالح و همکاران، ۲۰۰۶). بر این اساس هدف از مدیریت این خاکها افزایش نگهداری رطوبت و کاهش نفوذ عمقی آب می باشد (سیوपालان، ۲۰۰۶).

چنانچه مشکل این خاکها از نظر ظرفیت نگهداری رطوبت اصلاح شود می توان سطح تولید را در این خاکها بسیار بالا برد. بنابراین محققان سعی کرده اند تا با استفاده از فناوری های جدید آب را در ناحیه ریشه حفظ و باعث افزایش مقدار آب قابل دسترس گیاه و کارایی مصرف آب و کاهش تنش ناشی از کمبود آب گیاه در مناطق خشک و نیمه خشک شوند (دمریال و کودیر، ۲۰۱۲).

یکی از روشهای نگهداری آب در ناحیه ریشه استفاده از لایه ورقه پلی اتیلنی در زیر سطح خاک می باشد؛ که با نگهداری آب و عناصر غذایی در ناحیه ریشه و ایجاد حالت پایدار زیست محیطی، سبب افزایش تولید و اقتصاد محلی با کاهش فرسایش خاک و آلودگی آب های زیرزمینی می شود این کار از نظر عملی و اقتصادی به دلیل اینکه دستگاه کارگذار ورقه به صورت مکانیزه طراحی و ساخته شده در کشت محصولات با ارزش اقتصادی بالا

فاصله پنج کیلومتر از هم با طول جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۶۱۷ متر از سطح دریاهای آزاد مورد مطالعه قرار گرفت. برخی خصوصیات فیزیکی خاک مزرعه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) و خصوصیات شیمیایی خاک در جدول (۲) و برخی پارامترهای هواشناسی این منطقه در جدول (۳) نشان داده شده است.

از این رو هدف از این تحقیق بررسی اثر ورقه پلی‌اتیلنی و عمق کارگذاری آن در خاک سبک بر نگهداری رطوبت خاک و عملکرد گیاه گندم دیم می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به صورت آزمایش مزرعه‌ای در طول سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در اردبیل در دو مزرعه به

جدول ۱ - نتایج تجزیه فیزیکی خاک‌های مورد مطالعه

نام مزرعه	عمق (سانتی‌متر)	کلاس بافت	f	a	k	SP (درصد حجمی)	FCe (درصد حجمی)
مزرعه یک	۰-۲۰	لوم شنی	۱/۳	۲/۴۲	۹/۴	۴۲/۱	۲۳/۹
	۲۰-۴۰	لوم شنی	۱/۳۶	۲/۴۳	۷/۲	۴۳/۸	۲۵/۵
مزرعه دو	۰-۲۰	لوم شنی	۱/۴۴	۲/۴۲	۸/۱	۳۹/۹	۲۵
	۲۰-۴۰	لوم شنی	۱/۴۹	۲/۴۲	۵/۵	۴۰	۲۵/۲

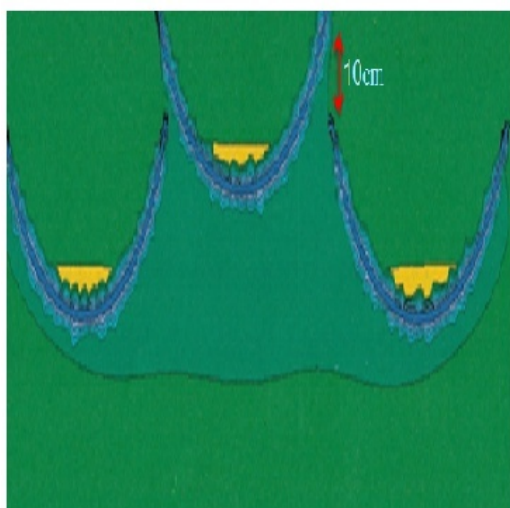
جدول ۲ - نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

نام مزرعه	عمق (سانتی‌متر)	pH	Ec ( $\frac{ds}{m}$ )	CaCO <sub>3</sub> (%)	(OC%)	N (%)	P(ppm)	K (ppm)
مزرعه یک	۰-۲۰	۸/۳	۰/۷۲۲	۰/۷۸	۱/۶۵	۰/۰۹۸	۱۰/۸	۱۹۵/۲۳
	۲۰-۴۰	۸/۴	۰/۶۵۶	۰/۹۷	۱/۳	۰/۰۹۱	۹/۷۸	۱۷۹/۲۴
مزرعه دو	۰-۲۰	۸/۴	۰/۸۶۵	۶/۲۲	۱/۴۵	۰/۰۹۲	۸/۸۹	۱۸۵/۴
	۲۰-۴۰	۸/۳۱	۰/۷۲۶	۶/۳۴	۱/۱۴	۰/۰۹	۸/۷۸	۱۶۷/۲۲

جدول ۳ - داده‌های ماهیانه هواشناسی اردبیل در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱

معیارها	ماه‌ها								
	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
مجموع بارندگی ماهیانه (mm)	۸/۳	۲۵/۶	۲۶/۷	۱۱	۲۸/۵	۲۴/۱	۱۱	۴۸/۱	۵۷/۳
میانگین دمای ماهیانه (°C)	۱۴/۶	۱۰/۸	۴/۶	۱/۸	۶	۶/۵	۹/۶	۱۱/۲	۱۶/۱
میانگین رطوبت نسبی ماهیانه (%)	۷۰	۷۱	۷۷	۶۲	۶۴	۶۴	۶۴	۶۶	۶۷
میانگین ساعات آفتابی ماهیانه	۸/۱۳	۵/۶	۴	۵/۷۶	۵/۶۶	۵/۱۶	۷/۱۶	۸/۲۳	۹/۳۳

در عمق ۳۵ سانتی متری خاک به طول و عرض به ترتیب ۱۰ و ۶ متر و تقسیم کردن این سطح به سه قسمت در مزرعه شماره یک انجام پذیرفت. کارگذاری ورقه پلی- اتیلنی به شکل دو عمقی ۳۰ و ۴۰ سانتی متری در مزرعه شماره دو مطابق



شکل (ب) کارگذاری ورقه پلی اتیلنی در عمق مورد نظر مزرعه دو

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل دو تیمار، یکی دارای ورقه پلی اتیلنی در عمق خاک و دیگری شاهد (بدون ورقه) در هر دو مزرعه در سه تکرار انجام شد که سطح هر یک از کرت‌ها به اندازه ۲۰ متر مربع می‌باشد. آماده‌سازی تیمارها به صورت کارگذاری ورقه پلی اتیلنی به صورت تک عمقی مطابق شکل (الف)



شکل ۱- (الف) کارگذاری ورقه پلی اتیلنی در عمق مورد نظر در مزرعه یک

نتایج به دست آمده از طریق آزمون  $t$  مستقل در سطح احتمال یک و پنج درصد و با استفاده از نرم افزار SPSS و Exell مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت.

### نتایج

نتایج حاصل از اثر کارگذاری ورقه پلی اتیلنی به شکل تک عمقی بر رطوبت خاک در مزرعه یک

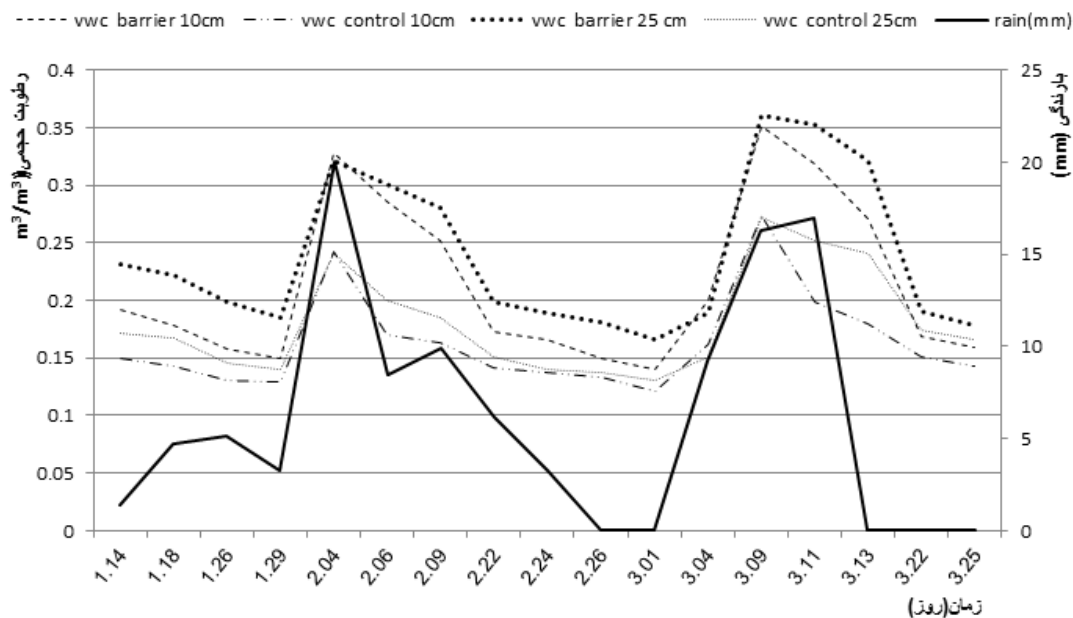
از آنجایی که اکثر بارندگی‌های منطقه مورد مطالعه به شکل برف و گاهی باران‌های شدید در طول فصل زراعی می‌باشد، بخش اعظمی از آب حاصل به دلیل کمبود تبخیر و نفوذپذیری بالای خاک منطقه مورد مطالعه به صورت نفوذ عمقی از منطقه ریشه خارج می‌شود. بنابراین ریشه به آب مورد نیاز خود دسترسی ندارد. اما نتایج حاصل از اندازه‌گیری تغییرات رطوبت در شرایط دیم در مزرعه شماره یک که ورقه به صورت تک عمقی

شکل (ب) بود که ۱۰ سانتی متر اختلاف ارتفاع بین دو ورقه در یک کرت جهت زهکشی آب در مواقع رطوبت بالای خاک در نظر گرفته شد. بعد از کارگذاری ورقه پلی اتیلنی در عمق‌های مورد نظر و آماده‌سازی کرت‌ها اقدام به کشت گندم دیم در پاییز در همه تیمارها گردید و در طول تحقیق بعد از دو هفته اول فروردین با گرم شدن هوا و شروع رشد گندم اقدام به اندازه‌گیری رطوبت خاک با دستگاه انعکاس سنج زمانی (TDR)<sup>۱</sup> در دو عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی متری و اضافه کردن کود اوره به صورت سرک بر اساس عرف محلی نمودیم و بعد از برداشت محصول شاخص‌های رشد و عملکرد گندم اندازه‌گیری شد.

<sup>1</sup>. Time Domain Reflectometry

عمق مذکور بوده است این افزایش رطوبت در عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی متری نسبت به شاهد به ترتیب ۵/۱۳ و ۵/۸۸ درصد حجمی می باشد.

در عمق ۳۵ سانتی متری خاک کار گذاشته شده بود در شکل (۲) آورده شده است. این شکل نشان می دهد که هنگام بارندگی، رطوبت خاک در تیمار دارای ورقه تا بیش از ظرفیت مزرعه افزایش یافت که دلیل آن نگهداری آب در

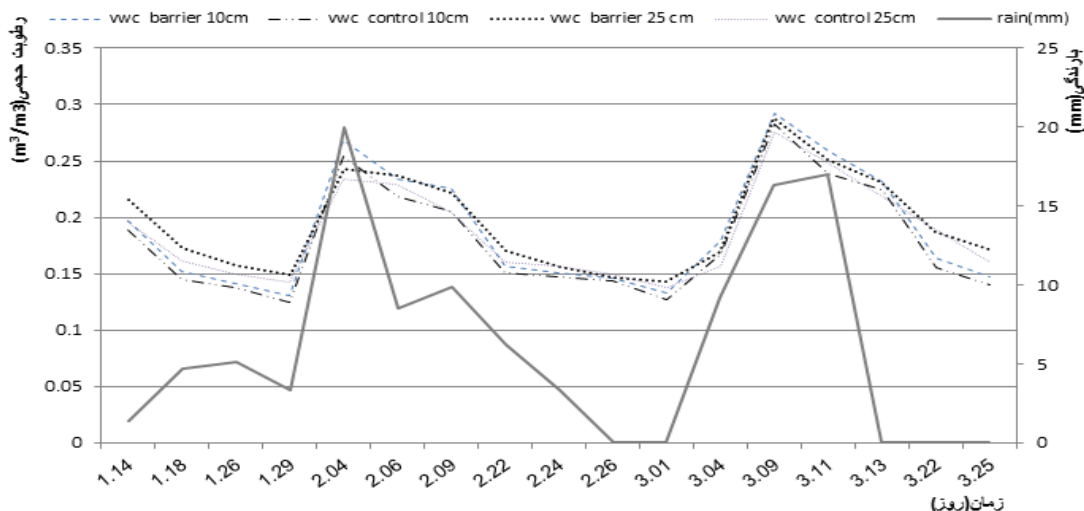


شکل ۲- اثر کارگذاری ورقه پلی اتیلنی بر نگهداری رطوبت در مزرعه شماره یک در دو عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی متری و مقدار بارندگی روزانه از شروع تا پایان دوره اندازه گیری رطوبت

----- رطوبت حجمی تیمار دارای ورقه در عمق ۱۰ سانتی متری  
 -.-.- رطوبت حجمی شاهد در عمق ۱۰ سانتی متری  
 ..... رطوبت حجمی تیمار دارای ورقه در عمق ۲۵ سانتی متری  
 ..... رطوبت حجمی شاهد در عمق ۲۵ سانتی متری  
 ██████████ مقدار بارندگی روزانه (mm)

نتایج حاصل از اثر کارگذاری ورقه پلی اتیلنی به شکل دو عمقی بر رطوبت خاک در مزرعه شماره دو شکل (۳) اثر تیمار کارگذاری ورقه پلی اتیلنی به صورت دو عمقی در اعماق ۳۰ و ۴۰ سانتی متری بر نگه داری رطوبت در مزرعه دو در اعماق ۱۰ و ۲۵ سانتی

متری را نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می گردد افزایش رطوبت در تیمار حاوی ورقه نسبت به شاهد در اعماق فوق به مقدار ۰/۹۳ و ۰/۸۲ درصد حجمی بوده است.



شکل ۳- اثر تیمار کارگذاری ورقه پلی اتیلنی به شکل دو عمقی بر نگهداری رطوبت در مزرعه شماره دو در دو عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی متری و مقدار بارندگی روزانه از شروع تا پایان دوره اندازه گیری رطوبت

----- رطوبت حجمی تیمار دارای ورقه در عمق ۱۰ سانتی متری ..... رطوبت حجمی شاهد در عمق ۱۰ سانتی متری  
 ..... رطوبت حجمی تیمار دارای ورقه در عمق ۲۵ سانتی متری ..... رطوبت حجمی شاهد در عمق ۲۵ سانتی متری  
 مقدار بارندگی روزانه (mm)

#### اثر تیمار کارگذاری ورقه بر شاخص‌های رشد و

#### عملکرد گندم در مزرعه شماره یک

استفاده از ورقه پلی اتیلنی باعث افزایش عملکرد دانه به اندازه بیش از ۰/۶ تن در هکتار و افزایش دو برابری کاه و کل ماده خشک گندم نسبت به شاهد شد. نتایج ارائه شده در جدول (۴) نشان‌دهنده افزایش

معنی‌دار ارتفاع ساقه، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه، کاه و کل ماده خشک در سطح یک درصد و همچنین افزایش طول سنبله و وزن دانه در سنبله در سطح پنج درصد بود. استفاده از ورقه باعث کاهش معنی‌دار وزن هزاردانه در سطح یک درصد نسبت به شاهد شد.

جدول ۴- اثر تیمار ورقه پلی اتیلنیتک عمقی بر شاخص‌های رشد و عملکرد گندم در مزرعه شماره یک

پارامتر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین	آزمون t		
					شرط یکنسانی واریانس	درجه آزادی	مقدار t
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	ورقه دار	۸۰/۵۴	۱/۰۸	۰/۶۲۷	۴	۰/۵۲۰	۸/۸۷
	بدون ورقه (شاهد)	۷۰/۵۶	۱/۰۶	۰/۹۴			
عملکرد دانه (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۱۷۶/۱	۰/۰۶۶	۰/۰۳۷	۴	۰/۳۱۲	۶/۴۷۵
	بدون ورقه (شاهد)	۱۱۳/۰۸	۰/۱۵۵	۰/۰۸۹			
عملکرد کاه (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۳۳۰/۶	۰/۲۳۲	۰/۱۳۴	۴	۰/۴۳۴	۱۰/۴۷۱
	بدون ورقه (شاهد)	۱۵۸/۳	۰/۱۶۵	۰/۰۹۵			
کل ماده خشک (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۵۰۵/۳۳	۰/۳۰	۰/۱۷۵	۴	۰/۹۱۷	۹/۱۹
	بدون ورقه (شاهد)	۲۷۱/۳۲	۰/۳۲	۰/۱۸۴			
وزن هزاردانه (گرم)	ورقه دار	۳۱/۷	۲/۱۷	۱/۲۵	۴	۰/۸۴۱	-۵/۲۳۷
	بدون ورقه (شاهد)	۴۰/۵۲	۱/۹۴	۱/۱۲			
طول سنبله (سانتی‌متر)	ورقه دار	۷/۷	۰/۵۵	۰/۳۲	۴	۰/۸۳۵	۴/۳۶۷
	بدون ورقه (شاهد)	۵/۸۴	۰/۴۸	۰/۲۸			
تعداد دانه در سنبله	ورقه دار	۲۴/۱	۱/۱	۰/۶۳۵	۴	۰/۸۹۷	۷/۳۵
	بدون ورقه (شاهد)	۱۷/۹	۰/۹۵۸	۰/۵۵۳			
وزن دانه در سنبله (گرم)	ورقه دار	۰/۸۶۸	۰/۰۲	۰/۰۱۵	۴	۰/۶۲	۴/۰۳
	بدون ورقه (شاهد)	۰/۷۸۸	۰/۰۲	۰/۰۱۲			

ns، \* و \*\* به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

اثر تیمار کارگذاری ورقه پلی اتیلنی بر شاخص های رشد

و عملکرد گندم در مزرعه شماره دو

بر اساس نتایج جدول (۵) استفاده از ورقه به شکل دو عمقی (۳۰ و ۴۰ سانتی متری) اثر معنی داری بر

شاخص های رشد و عملکرد گندم نداشت. تنها اثر تیمار بر روی وزن هزاردانه بود که در سطح پنج درصد معنی دار شد.

جدول ۵- اثر تیمار ورقه پلی اتیلنی دو عمقی بر شاخص های رشد و عملکرد گندم در مزرعه شماره دو

پارامتر	گروه ها	میانگین	انحراف معیار	استاندارد میانگین	خطای		
					شرط یکنسانی	درجه آزادی	مقدار t
ارتفاع بوته (سانتی متر)	ورقه دار	۷۵/۰۶	۳/۹۲	۲/۲۶	۰/۴۱۰	۴	۰/۲۲۹
	بدون ورقه (شاهد)	۷۴/۴۶	۲/۲۵	۱/۳۰			
عملکردانه (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۱۳۹/۲۳	۶/۰	۳/۴۶	۰/۹۴۱	۴	۰/۶۲۸
	بدون ورقه (شاهد)	۱۳۶/۲۴	۵/۶۶	۳/۲۶			
عملکردگاه (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۲۱۴/۰۵	۱۰/۱۹	۵/۸۸	۰/۶۳۷	۴	۰/۰۱۳
	بدون ورقه (شاهد)	۲۱۳/۹	۱۳/۷۵	۷/۹۳			
کل ماده خشک (گرم بر متر مربع)	ورقه دار	۳۵۳/۰۳	۱۵	۸/۶۶	۰/۴۹۱	۴	۰/۲۷۰
	بدون ورقه (شاهد)	۳۵۰/۱	۱۱/۳۴	۶/۵۵			
وزن هزاردانه (گرم)	ورقه دار	۴۳/۰۱	۰/۶۲۴	۰/۳۶	۰/۴۳۰	۴	۳/۱۳
	بدون ورقه (شاهد)	۴۰/۵۷	۱/۲	۰/۶۹			
طول سنبله (سانتی متر)	ورقه دار	۷/۷۳	۰/۵	۰/۲۹	۰/۸۱۲	۴	۰/۲۶۵
	بدون ورقه (شاهد)	۷/۶۳	۰/۴۱	۰/۲۴			
تعداد دانه در سنبله	ورقه دار	۱۷/۷۶	۱/۹۱	۱/۱	۰/۱۳۵	۴	۰/۲۰۶
	بدون ورقه (شاهد)	۱۷/۵۳	۰/۴۱۶	۰/۲۴			
وزن دانه در سنبله (گرم)	ورقه دار	۰/۸۷۲	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۵۴۲	۴	۰/۶۵۸
	بدون ورقه (شاهد)	۰/۸۲	۰/۰۷	۰/۰۴			

ns\* و\*\* به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح احتمال پنج درصد و معنی داری در سطح احتمال یک درصد

بحث

از انواع خاکهای کشاورزی، خاک سبک حالت مخصوص به خود را دارد و کشاورزی در آن مشکل است. در بسیاری از موارد، پایین بودن سطح تولید به خاطر نفوذ عمقی سریع آب و قدرت نگره داری کم آب در این خاکها است که گیاه نمی تواند از این آب استفاده کند. بنابراین گیاهانی که در خاکهای سبک کشت می شوند احتیاج به دفعات بیشتر آبیاری دارند و این مساله به خصوص در مناطقی که باران تنها منبع آب آبیاری است امکان پذیر نیست (موسوی، ۱۳۶۴).

مطالعه تغییرات رطوبتی این تحقیق در شرایط دیم در مزرعه یک که ورقه در عمق ۳۵ سانتی متری کار گذاشته شده بود، نشان دهنده افزایش میانگین مقدار رطوبت نگره داری شده به مقدار ۵/۱۳ و ۵/۸۸ درصد حجمی در طول دوره اندازه گیری به ترتیب در اعماق ۱۰ و ۲۵ سانتی متر در تیمار ورقه دار نسبت به تیمار بدون ورقه (شاهد) بود. با توجه به شکل (۲) می توان گفت که در نمونه شاهد خاک مزرعه اول به دلیل نبود ورقه و آبگذری بالا، رطوبت خاک در اولین روزهای بعد از بارندگی ها سریع تخلیه گردیده و از دسترس گیاه خارج شده است. البته این تفاوت در مقدار رطوبت خاک بین تیمار و

دو به عنوان لایه متراکم زیرسطحی عمل کرده و مانع نفوذ عمقی آب در تیمار شاهد شده و باعث ذخیره آب همانند یک لایه نفوذناپذیر گردیده و سبب نزدیک کردن میانگین رطوبت تیمار شاهد به تیمار ورقه دار شده است در حالی که این لایه در مزرعه یک وجود نداشت.

این نتیجه با نتایج اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای پالتا و بلک (۱۹۷۴) از توزیع آب بعد از نفوذ در دو خاک شنی با و بدون مانع آسفالت در عمق ۵۵ سانتی-متری به منظور تعیین اثر مانع بر روی شیب پتانسیل آب خاک و نگهداری آب در زمانهای مختلف و همین‌طور تخمین اثر مانع بر روی شدت خشکسالی فصلی و حرکت آب در افق زیری آسفالت صورت گرفت، مطابقت دارد. نتایج این پژوهشگر نشان دهنده این بود که شیب پتانسیل و مقدار حجمی آب در اعماق مختلف تقریباً برای هر دو کرت با و بدون آسفالت در خاک لوم شنی تقریباً یکسان بود. اندک بودن تفاوت به دلیل وجود یک لایه سنگفرش شنی درشت در عمق بین ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری بود که به عنوان مانع نفوذ عمل می‌کرد.

از آنجایی که استفاده از ورقه پلی اتیلنی در مزرعه یک توانست باعث افزایش نگهداری رطوبت در خاک شود بنابراین باعث افزایش عملکرد دانه، کاهش ماده خشک گندم نسبت به شاهد شد. نتایج در جدول (۴) همچنین نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار ارتفاع ساقه، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه، کاهش ماده خشک در سطح یک درصد و همچنین افزایش طول سنبله و وزن دانه در سنبله در سطح پنج درصد بود. در کنار این نتایج استفاده از ورقه باعث کاهش معنی‌دار وزن هزارانه در سطح یک درصد نسبت به شاهد شد. کاهش در وزن هزار دانه می‌تواند به دلیل کاهش در مقدار رطوبت در اواخر رشد گندم در این تیمار به دلیل تراکم بالای بوته‌های گندم و نیاز به آب بیشتر در تیمار نسبت به شاهد از یک طرف و افزایش تبخیر از طرف دیگر حاصل شده باشد. نتایج این تحقیق با یافته‌های دیگر محققان که از لایه‌ی آسفالت، قیر، بتن و همین‌طور ورقه پلی‌اتیلنی در عمق خاک جهت

شاهد با گذشت روزهای بیشتری بعد از بارندگی کمتر شده و به مقدار رطوبت نمونه شاهد نزدیک‌تر می‌شود. در اواخر دوره رشد به دلیل گرم شدن هوا و افزایش تبخیر و تعرق و بالاتر بودن تراکم گیاه در تیمار ورقه دار و در نتیجه افزایش نیاز آبی، مقدار رطوبت در هر دو عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر نزدیک به رطوبت خاک شاهد شد. یافته‌های این تحقیق با نتایج یانگ و همکاران (۲۰۱۱) و دنیس و همکاران (۱۹۹۲) که گزارش کردند استفاده از ورقه پلی-اتیلنی در خاک با بافت شنی لومی با زهکشی مناسب، باعث ذخیره‌ی آب در تیمار ورقه دار می‌شود در حالی که در کرت بدون ورقه پلی‌اتیلنی سطح آب پایین رفته و باعث بروز تنش خشکی در دوره‌ی فصل رشد گیاه شده است، هم‌خوانی دارد.

یافته‌های این تحقیق همچنین با نتایج کودیر و دمیرال (۲۰۱۲) که گزارش کردند استفاده از ورقه پلی-اتیلنی در عمق ۴۰ سانتی‌متری همراه با ۳۳ درصد ظرفیت رطوبت قابل دسترس باعث ذخیره‌سازی آب به میزان ۵۲ درصد حجمی گردید، هماهنگی دارد. بر خلاف نتایج به دست آمده از مزرعه یک که از کارگذاری ورقه به شکل تک عمقی استفاده شده بود و باعث افزایش اساسی در رطوبت نگهداری شده در تیمار ورقه دار نسبت به شاهد شد، در مزرعه دو استفاده از ورقه پلی‌اتیلنی در دو عمق مختلف نتوانست اثر قابل توجهی بر افزایش نگهداری رطوبت داشته باشد شکل (۳) که دو دلیل می‌توان برای این یافته ذکر کرد:

شیوه کارگذاری ورقه: با توجه به اینکه ورقه به صورت دو عمقی (۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) با اختلاف ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر در کنار هم بوده و بنابراین یک فاصله ۱۰ سانتی‌متری برای خروج آب از تیمار ورقه دار به وجود آمده بود، می‌تواند به عنوان عاملی در کم کردن اختلاف بین میانگین رطوبت تیمار ورقه دار و بدون ورقه در هر دو عمق ۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر باشد. تشکیل لایه شخم: این لایه در طول کشت و کار چندین ساله با استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی در عمق ۲۰-۳۰ سانتی‌متری مزرعه



رطوبت بیشتر در ناحیه ریشه باعث افزایش معنی‌دار در شاخص‌های رشد و عملکرد گیاه گندم به ویژه ارتفاع ساقه، عملکرد دانه، کاه و کل ماده خشک در تیمار ورقه دار نسبت به شاهد (بدون ورقه) شد.

اما در مزرعه دو با توجه به این که شکل کارگذاری ورقه پلی‌اتیلنی به صورت دو عمقی (۳۰ و ۴۰ سانتی‌متری) بود، بنابراین در این حالت ۱۰ سانتی‌متر اختلاف ارتفاع بین ورقه موجب زهکشی آب و در نهایت کاهش کارایی ورقه در نگهداری رطوبت و عملکرد گندم دیم شد. پس می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که در مناطقی که خاک دارای بافت سبک است و کشت دیم با بارندگی کم صورت می‌گیرد از ورقه پلی‌اتیلنی در یک عمق استفاده شود و در مناطقی پرباران که احتمال ایجاد حالت غرقابی است از ورقه فوق در دو تا چند عمق مختلف بهره گرفت تا زه‌آب ایجاد شده زهکشی گردد.

اصلاح ظرفیت نگهداری آب و عناصر غذایی استفاده کرده‌اند مطابقت دارد. اما در مزرعه دوبر اساس نتایج به دست آمده در جدول (۵) استفاده از ورقه به صورت دو عمقی (در عمق ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متری) اثر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد و عملکرد گندم نداشت تنها اثر تیمار بر روی وزن هزارانه بود که در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. این مساله می‌تواند به دلیل زهکشی آب از خاک از فاصله ۱۰ سانتی‌متری بین ورقه پلی‌اتیلنی باشد که سبب کاهش رطوبت در تیمار ورقه دار دو عمقی نسبت به تیمار ورقه دار تک عمقی باشد.

مقایسه نتایج به دست آمده از شاخص‌های رشد و عملکرد گندم در مزرعه‌های یک و دو نشان می‌دهد که در مزرعه شماره یک به دلیل اینکه شکل کارگذاری ورقه به صورتی بوده که فاصله‌ای جهت زهکشی آب از ناحیه ریشه به اعماق پائین‌تر نبوده، بنابراین با نگهداری مقدار

## فهرست منابع

۱. شریعتی، م. ر. و س. افصح محلاتی. ۱۳۶۶. نتایج تحقیقات مورد نیاز در زمینه آب و آبیاری. مجموعه مقالات کنفرانس صرفه جویی در مصارف آب کشاورزی، شرب و صنعت، وزارت نیرو و امور آب، تهران.
۲. کریمی، آ. و همکاران. ۱۳۸۷. اثر کاربرد ماده اصلاحی ابرجاذب آب (ایگیتا) روی آب خاک، رشد گیاه و دور آبیاری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره چهل و ششم (ب).
۳. موسوی، ف. و شایان، ا. ترجمه شده. ۱۳۶۴. آب بیشتر برای مناطق خشک تکنولوژی‌های نویدبخش و فرصت‌های پژوهشی. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
4. Demirel, K., and Y. Kavdir. 2012. Effect of soil water retention barriers on turfgrass growth and soil water content. *Journal of Irrigation Science*. Vol: 2. Pp:271-276.
5. Dennis, P., Garrity and Chirawat, V., ejpas and Wilhelmino, T. 1992. Percolation barriers increase and stabilize rainfed lowland rice yields on well drained soil. *Soil and Water Engineering For Paddy Field Management*. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
6. Erickson, A. E., Hansen, C. M., and Smucker, A. J. 1968. The influence of subsurface asphalt barriers on the water, properties and productivity of sandy soils. *Intern. Cong. Soil Sci., Trans. 9th. Vol. 1: pp.331-337*.
7. Oweis, T and Hachum, A. 2003. Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In: Kijne JW, Barker R and Molden D (Eds.) *Water Productivity in Agriculture, limits and opportunities for improvement*,

- International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka. Pp. 179-198.
8. Palta, J. P., Blake, G.R. 1974 . Effect of an asphalt barrier on water storage and drought probability. *Agronomy journal*. Vol: 66 (2).
  9. Rao, K. V. P., S. B. Varade and H. K. Pande. 1971. Influence of subsurface barrier on growth, yield, nutrient uptake and water requirement of rice (*Oryza sativa*). *Agronomy Journal*. Vol. 64(5): 578- 580.
  10. Saleh, M. and *et al.* 2006. Improvement Of Crop Yield, Soil Moisture Distribution And Water Use Efficiency In Sandy Soils By Clay Application. Tenth International Water Technology Conference, IWTC10.
  11. Sivapalan.S. 2006. Some benefits of treating a sandy soil with a crosslinked type polyacrylamide. *Aust J Exp Agric*. vol: 4. pp:579–584.
  12. Yang, Z., Smucker, A., Jiang, J., Ma X, J. 2011. Influence of the membrane on water retention in saturated homogeneous sand columns. *International Symposium on Water Resource and Environmental Protection( ISWREP)*. Vol.2 , p.1590-1593. Product Type: Conference Publications.