اثر دو سطح آبیاری و خاکپوش‌های آلی بر صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دانهال انار

سجاد خداویردی زاده[۱] . مهدیه غلامی*[۲] . بهرام بانی نسب
[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
[۲*] استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
[۳]دانشیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
*نویسنده مسؤل: mah.gholami@cc.iut.ac.ir

چکیده

کم‌آبی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی است که بر رشد و نمو گیاهان اثر منفی می‌گذارد. استفاده از خاکپوش‌ها یکی از راهکارهای کاهش مصرف آب و خسارت‌های ناشی از کمبود آب است. این آزمایش با بررسی اثر خاکپوش‌های آلی کاسنی، شاه‌تره، کاکوتی، چیپس چوب و شاهد (بدون خاکپوش) بر تغییرات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دانهال انار انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور خاکپوش‌های آلی و دو سطح آبیاری (۱۰۰ و ۵۰ درصد) در سه تکرار به مدت ۵۰ روز انجام شد. نتایج نشان داد به دنبال کاهش سطح آبیاری با ۵۰ درصد، وزن خشک شاخساره، وزن خشک ریشه و مقدار ترکیبات فنلی به طور معنی‌داری کاهش یافت. استفاده از خاکپوش‌های آلی از کاهش نسبت کلروفیل a به b، کاهش محتوای نسبی آب و کاهش ترکیبات فنلی جلوگیری کردند از میان خاکپوش‌های آلی کاسنی و چیپس چوب عملکرد بهتری را داشتند.

کلمات کلیدی: پسماندهای گیاهی، تنش‌های محیطی، مصرف آب

مقدمه

تنش‌های محیطی از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده الگوی پراکنش گیاهان در سطح جهان می‌باشند. تنش خشکی مهم‌ترین تنش تأثیر گذار بر گیاهان است. محققان کاهش عملکرد سالانه در اثر خشکی در جهان را حدود ۱۷ درصد ذکر کرده‌اند که تا بیش از ۷۰ درصد در سال می‌تواند افزایش یابد (طاوسی و همکاران ۱۳۹۵). پایین بودن ماده آلی خاک و از طرفی تنش خشکی باعث به وجود آمدن مشکلات فیزیکی، شیمیایی، تغذیه‌ای و به ویژه بیولوژیک در خاک‌ها می‌شوند که به دنبال آن کاهش حاصل‌خیزی، ساختار و کیفیت خاک مشاهده می‌شود. یکی از راه حل‌های صحیح و عملی برای بهبود ماده آلی خاک و مقابله با تنش خشکی، مدیریت استفاده صحیح از پسماندهای گیاهی محصولات کشاورزی است (Raiesi and Aghabae, 2011). تبخیر و تعرق (ET) مهم‌ترین پارامتر در مطالعات اقلیمی و هیدرولوژیکی و همچنین در مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری است (کهخا مقدم ۱۳۹۷). ایران به عنوان کشوری خشک و نیمه‌خشک با میانگین بارندگی حدود ۲۵۰ میلی متر، حدود یک سوم متوسط بارش جهان را دارد. میانگین تبخیر در کشور دو برابر میزان بارندگی است و حجم متوسط ریزش‌های جوی در کشور بین ۳۷۰-۴۰۰ میلیارد مترمکعب در سال است (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور ۱۳۸۵). خاکپوش را می‌توان پوشش غیر زنده‌ای نامید که به عنوان محافظی برای گیاهان به کار می‌رود و گیاهان را در برابر تغییر دمای شدید خاک و از دست رفتن آب زمین محافظت می‌کند. در انتخاب خاکپوش برای به حداکثر رساندن میزان کاهش تبخیر آب دو گزینه اهمیت دارد. اول انتخاب نوع بقایای گیاهی که بنیادی است و میزان مصرف، هزینه و درنتیجه اثر بخش بودن آن را در برمی‌گیرد. دوم شرایط خاک و محیط زیست است (Manu *et al.*, 2018). استفاده از خاکپوش‌های آلی برای محیط زیست هیچ گونه تأثیر منفی ندارد بلکه باعث افزایش عملکرد در گیاهان می‌شود (Mechergui *et al.*, 2017). در حالی که استفاده از خاکپوش‌های شن و ماسه باعث افزایش فرسایش خاک می‌شوند، استفاده از بقایای گیاهی به طور قابل توجهی فرسایش خاک را کاهش می‌دهد و خواص خاک را بهبود می‌بخشند (Nzeyimana *et al.*, 2017). (Noitsakis *et al.*, 2016) نیز با بررسی پاسخ های فیزیولوژیکی انار به تنش خشکی گزارش کردند تنش خشکی باعث کاهش عملکرد کلی ویژگی های فیزیولوژیکی نهال انار شد. (Lordan *et al.*, 2015) در آزمایشی با استفاده از پوسته برنج به عنوان خاکپوش در

IrHC2019

درختان هلو نشان دادند استفاده از خاکپوش‌ها در سال‌های اخیر با غلبه بر محدودیت‌های کم آبی و خاک باعث بهبود بهره وری درختان میوه شده است. اثرات استفاده از خاکپوش‌های آلی و اثر آنها بر تبخیر و تعرق توسط (Wang *et al*., 2018) نیز گزارش شده است. پژوهش حاضر با اهداف مطالعه اثر خاکپوش‌های گیاهی بر کاهش تبخیر آب از سطح خاک و بررسی اثر خاکپوش بر رشد تعدیل تنش خشکی در دانهال انار انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محیط آزاد با شرایط آب و هوایی بیرون گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان در سال‌های ۱۳۹۶-۹۷ در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح کاملاً تصادفی و دو سطح آبیاری ۱۰۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی انجام شد. بدین صورت که دانهال‌های انار با سن کمتر از یک سال کاشته شده در گلدان با خاک شنی رسی لومی داخل گلخانه جهت انجام پژوهش به محوطه گلخانه (فضای باز حفاظت شده، حصار با میله های آهنی در شرایط میحطی) منتقل شدند و با اعمال ۵ سانتی متر خاکپوش با اندازه ۳ سانتی متر روی سطح خاک و دو سطح آبیاری گلدان‌ها برای هر کدام از خاکپوش ها شامل کاکوتی، کاسنی، شاه تره، چیپس چوب و شاهد (بدون خاکپوش) با سه تکرار و در هر تکرار با دو دانهال انار آزمایش انجام شد.

مقدار تبخیر آب از سطح خاک با استفاده از میانگین وزنی و حجمی رطوبت خاک بدست آمده از نمونه خاک برای دو سطح آبیاری ٪۵۰ و ۱۰۰٪ محاسبه شد. بدین منظور به صورت روزانه صبح ساعت ۹، وزن گلدان ها با ترازوی ۳۰ کیلویی ثبت می‌شد. میزان تبخیر بر حسب میلی متر با رابطه زیر بدست آمد:

$$E = \frac{\text{آب } g = \text{آب } \mathrm{cm}^3}{\text{مساحت گلدان } \mathrm{cm}^2} = cm \times 10 = mm \text{ آب}$$ (فرمول ۱)

وزن خشک اندام هوایی و ریشه : پس از جدا کردن اندام هوایی و ریشه، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس در درون آون قرار داده شدند و وزن خشک توسط ترازوی نیمه حساس ثبت شد.

جهت اندازه‌گیری محتوای نسبی آب برگ ابتدا ۶ دیسک برگی از برگ‌های بالایی و سالم توسط پانچ ۱ سانتی‌متر گرفته و با ترازوی حساس وزن شد. وزن آنها به عنوان وزن تازه (FW) در نظر گرفته شد. سپس برگ‌ها به مدت ۲۴ ساعت درون پتری دیش حاوی آب مقطر در دمای اتاق و تاریکی قرار داده شدند و وزن نمونه‌ها به عنوان وزن آماس (TW) در نظر گرفته شد. بعد از آن نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت درون آون، دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و وزن آنها به عنوان وزن خشک نمونه (DW) در نظر گرفته شد. میزان محتوای نسبی آب برگ از طریق معادله زیر محاسبه شد (Bacelar *et al*., 2006):

محتوای نسبی آب برگ(%)=[(FW-DW)/(TW-DW)]×100 (فرمول ۲)

FW : وزن تازه نمونه برگی

DW: وزن خشک نمونه برگی

TW: وزن آماس

نسبت کلروفیل a به b: ۰/۲ گرم نمونه برگ تازه در هاون چینی با استفاده از نیتروژن مایع پودر و به همراه ۱۰ میلی لیتر استون ۸۰ ٪ عصاره‌گیری شد. سپس به مدت ۲۰ دقیقه در دور ۳۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شد. میزان جذب نوری محلول توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر برای دو کلروفیل b و a و برای کارتنوئید در طول موج ۷۴۰ نانومتر قرائت گردید. در نهایت اعداد به دست آمده جهت محاسبه غلظت کلروفیل (بر حسب میلی گرم بر گرم وزن تازه) در فرمول زیر قرار داده شدند (Gholami *et al*., 2012):

IrHC2019

$Chl.a= (12.25A_{663}–2.79A_{645})$ (فرمول ۳)

$Chl.b = (21.50\ A_{645} – 5.10\ A_{663})$

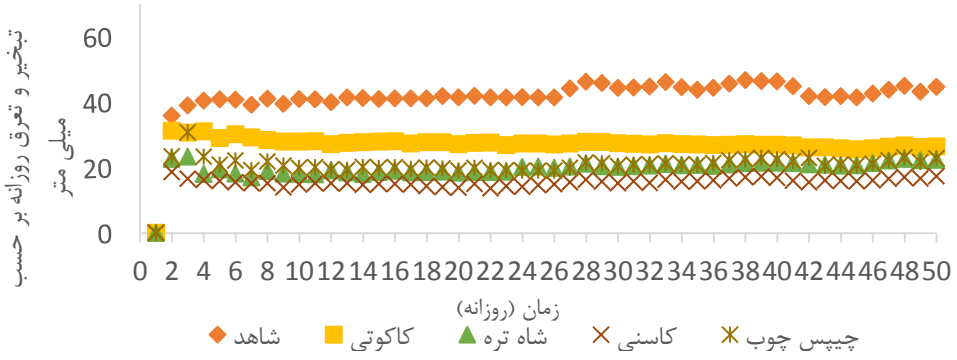
برای اندازه‌گیری نشت یونی با استفاده از پانچ، از برگ‌ها ۵ دیسک گرفته و با آب مقطر شستشو داده شد. سپس نمونه‌ها درون لوله‌های آزمایش حاوی ۲۰ میلی لیتر آب مقطر قرار داده شدند. لوله‌ها به مدت ۲۴ ساعت روی شیکر قرار داده شدند. پس از آن توسط EC متر هدایت الکتریکی اولیه آنها (L_1) اندازه‌گیری شد. سپس همان لوله‌ها به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۹۰ درجه سلسیوس درون حمام بن‌ماری قرار داده شدند. در نهایت هدایت الکتریکی ثانویه آنها (L_2) پس از به تعادل رسیدن لوله‌ها با دمای محیط اندازه‌گیری شد. میزان نشت یونی از طریق معادله زیر محاسبه شد (Lutts *et al*., 1996):

$EL(\%)=L_1/L_2\times100$ (فرمول ۴)

ترکیبات فنلی: ۰/۱ گرم نمونه برگی تازه با ۱ میلی لیتر متانول ۸۰ درصد همگن و به مدت ۲ ساعت بر روی شیکر با ۲۰۰ دور در دقیقه قرار داده شد. سپس نمونه‌ها با دور ۱۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. به ۲۰ میکرولیتر از نمونه عصاره‌گیری شده، ۱/۵۸ میلی لیتر آب دیونیزه و ۰/۱ میلی لیتر فولین‌سیوکالتو ۱:۱۰ رقیق شده اضافه و بعد از ۵ دقیقه در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، ۰/۳ میلی لیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد اضافه شد. پس از ۱ ساعت قرارگیری در تاریکی و دمای ۲۰ درجه سلسیوس، جذب در طول موج ۷۶۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. از گالیک اسید برای رسم منحنی استاندارد استفاده شد (برای نمونه شاهد از متانول ۸۰ ٪ استفاده شد) (Osadee *et al*., 2011).

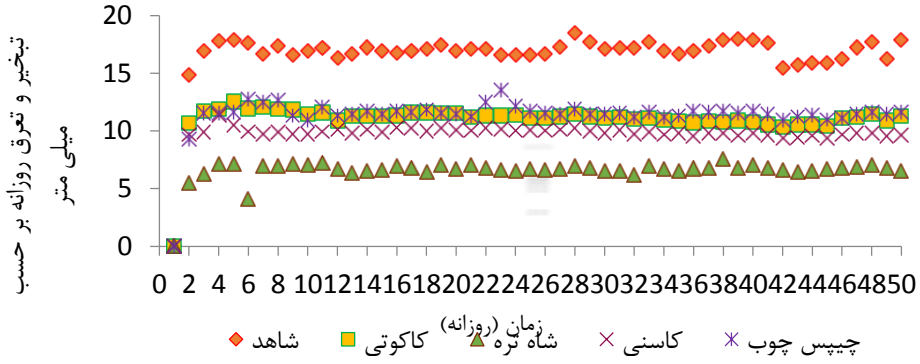
نتایج و بحث

با بررسی اثر خاکپوش‌ها بر میزان تبخیر و تعرق روزانه در آبیاری کامل نتایج نشان داد در تیمار شاهد بدون خاکپوش بیشترین میزان تبخیر و تعرق نسبت به تیمارهای خاکپوش‌دار و کمترین میزان آن در خاکپوش چیپس چوب مشاهده شد (شکل ۱). در آبیاری ۵۰ درصد نیز تیمار شاهد بدون خاکپوش بیشترین مقدار و تیمار خاکپوش شاه‌تره کم‌ترین مقدار تبخیر و تعرق را داشتند (شکل ۲). تیمار خاکپوش کاسنی در هر دو سطح آبیاری نسبت به سایر خاکپوش‌ها بهترین عملکرد را در حفظ رطوبت و کاهش تبخیر و تعرق داشت. در کل نتایج آزمایش نشان داد تیمارهای بدون خاکپوش بیشترین میزان تبخیر آب را داشتند. به طور کلی در استفاده از خاکپوش هدف اصلی حفظ رطوبت خاک و کاهش بروز اختلالات فیزیولوژیکی است (Kumar and Lal, 2013). (Wang *et al*., 2018) نیز گزارش نمودند مقدار تبخیر و تعرق در اثر استفاده از خاکپوش‌های آلی کاهش یافته است.



(شکل ۱- تبخیروتعرق روزانه از سطح خاک گلدانهای با گیاه و مقایسه با تشتک تبخیر در تیمار آبیاری کامل به دنبال کاربرد خاکپوشهای آلی)

IrHC2019



(شکل ۲- تبخیروتعرق روزانه از سطح خاک گلدانهای با گیاه و مقایسه آن با تشتک تبخیر در تیمار آبیاری ۵۰ درصد به دنبال کاربرد خاکپوشهای آلی)

نتایج نشان داد وزن خشک اندام هوایی و ریشه با کاهش سطح آبیاری کاهش یافت. دراثر متقابل خاکپوش‌ها و سطوح آبیاری بیشترین میزان وزن خشک اندام هوایی در تیمار شاهد بدون خاکپوش و کم ترین میزان آن در تیمار خاکپوش شاه‌تره با تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده شد (جدول ۱). همچنین وزن خشک ریشه در تیمار شاهد بدون خاکپوش و کم‌ترین مقدار آن در تیمار خاکپوش کاسنی به صورت معنی‌داری نسبت به یکدیگر و سایر تیمارها مشاهده شد (جدول ۲). نتایج پژوهشی در مورد اثرات تنش کم‌آبی بر رشد و عملکرد دو رقم حساس و مقاوم ذرت نیز نشان داد وزن خشک ریشه گیاهان با افزایش میزان کم آبیاری کاهش می‌یابد (Grzesiak *et al.*, 1999). با توجه به نتایجی که بدست آمد مشاهده شد که تیمار خاکپوش کاسنی نسبت به سایر تیمارها کمترین میزان تبخیر آب و بیشترین میزان رطوبت نگهداری شده را داشت ولی در مقابل کمترین مقدار وزن خشک ریشه در این تیمار مشاهده شد. بنابراین می‌توان این نتیجه را گرفت که استفاده از تیمار کاسنی با حفظ آب بیشتر در خاک باعث شده ریشه انار با در اختیار داشتن آب بیش از حد نیاز، فعالیت و رشد و نمو چندانی نداشته باشد چرا که گیاهی خو گرفته به مناطق خشک است. در بررسی اثر سطوح آبیاری بر انار نیز نشان داده شد تنش کم‌آبی باعث کاهش وزن خشک گیاهان می‌شود (Xie *et al.*, 2015)، که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارند.

جدول ۱- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر وزن خشک اندام هوایی (گرم) در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۲۴/۰۹ a	۹/۰۱ ce	۴/۱۴ g	۱۰/۲۷ cd	۱۰/۵۲ cd	۱۱/۶۱ A
۵۰ درصد	۱۳/۶۸ b	۸/۰۹ e	۸/۶۸ de	۵/۸ fg	۶/۲۱ f	۸/۴۹ B
میانگین	۱۸/۸۹ A	۸/۵۵ B	۶/۴۱ C	۸/۰۳ B	۸/۳۶ B	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

جدول ۲- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر وزن خشک ریشه (گرم) در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۸/۴ a	۳/۸ de	۳/۹ ce	۳/۶ de	۵/۱ bc	۴/۹ A
۵۰ درصد	۵/۷ b	۴/۱ cd	۲/۸ ef	۲/۲ f	۳/۲ def	۳/۶ B
میانگین	۷/۱ A	۴/۰ B	۳/۴ BC	۲/۹ C	۴/۲ B	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

IrHC2019

نتایج نشان داد نسبت کلروفیل a/b در سطح احتمال ۵ درصد با کاهش سطح آبیاری کاهش می یابد اما در اثرات متقابل خاکپوش و سطوح آبیاری مقدار نسبت کلروفیل a/b در تیمارهای دارای خاکپوش نسبت به تیمار شاهد بدون خاکپوش تغییری نکرد (جدول ۳). چنین به نظر می رسد که با حفظ رطوبت توسط خاکپوش‌ها در خاک باعث شدند که گیاه در برابر تنش ناشی از خشکی در شرایط عادی به رشد خود ادامه دهد. کاهش نسبت کلروفیل a به b، به خاطر کمبود آب نیست چون در اثر استفاده از خاکپوش‌ها مقدار آب ذخیره شده در خاک بیشتر بود، بلکه به دلیل زیادی آب در خاک به مدت طولانی در رشد دانهال انار اختلال ایجاد شده است. ایزان و همکاران گزارش کردند که وقتی گیاه در شرایط آب زیاد قرار گیرد باعث کاهش رشد می‌شود بررسی انجام شده در ذرت (Prasad *et al.*, 2004) نشان داده است در اثر آب بیش از حد در اختیار گیاه، نسبت کلروفیل a به b کاهش می‌یابد.

جدول ۳- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر نسبت کلروفیل a/b در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۴/۳ ac	۳/۹ acd	۴/۸ a	۴/۵ ab	۴/۳ ad	۴/۴ A
۵۰ درصد	۳/۵ cd	۳/۱ de	۳/۵ cd	۳/۳ ce	۳/۷ bcd	۳/۴ B
میانگین	۳/۹ A	۳/۵ A	۴/۱ A	۳/۹ A	۴/۰ A	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

در رابطه با محتوای نسبی آب برگ نیز نتایج نشان داد با کاهش سطح آبیاری مقدار آن تغییری نمی‌کند. در اثرات متقابل خاکپوش و سطوح آبیاری تغییر نکردن محتوای نسبی آب برگ در بین تیمارها مشاهده شد (جدول ۴). با اینکه تفاوت معناداری بین هیچ کدام تیمارها مشاهده نشد اما تیمارهای دارای خاکپوش نسبت به تیمار بدون خاکپوش در دانهال انار محتوای نسبی نسبتاً بیشتری داشتند. محتوای نسبی آب برگ یکی از صفات مهمی است که رابطه مستقیم با محتوای آب خاک دارد و نشان دهنده وضعیت آبی خاک است (Lutts *et al.*, 1996). ضخیم بودن کوتیکول یکی از عوامل مهم حفظ محتوای نسبی آب برگ است (Arve *et al.*, 2011). Ebtedaie and Shekafandeh (۲۰۱۷) در مطالعه اثر تنش خشکی بر رقم رباب گزارش نمودند در آبیاری ۵۰ درصد محتوای نسبی آب با شاهد تفاوتی نداشت که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارند.

جدول ۴- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر محتوای نسبی آب برگ (٪) در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۷۷/۷ a	۷۵/۳ a	۷۹/۰ a	۷۸/۰ a	۸۰/۳ a	۷۸/۱ A
۵۰ درصد	۷۵/۰ a	۷۹/۳ a	۷۸/۷ a	۷۳/۳ a	۷۷/۷ a	۷۶/۸ A
میانگین	۷۶/۳ A	۷۷/۳ A	۷۸/۸ A	۷۵/۷ A	۷۹/۰ A	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

مقدار نشت یونی با کاهش سطح آبیاری در سطح آحتمال ۵ درصد افزایش یافت. همچنین در اثر متقابل خاکپوشها و سطوح آبیاری کمترین مقدار نشت یونی در تیمار شاهد بدون خاکپوش و بیشترین در خاکپوش کاکوتی با تفاوت معنی داری نسبت به هم مشاهده شدند در حالی که بین سایر تیمارها با این دو تیمار تفاوت معنی دار وجود نداشت (جدول ۵). نشت یونی شاخصی برای استحکام غشای سلولی است و با طولانی شدن تنش میزان آن افزایش می یابد (تاتاری و همکاران ۱۳۹۲). افزایش نشت یونی به دنبال تنش خشکی در این پژوهش با افزایش آن در بررسی تنش خشکی بر روی انار توسط (حسنی مقدم ۱۳۹۴) هم‌خوانی دارد.

IrHC2019

جدول ۵- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر مقدار نشت یونی (%) در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۲۵/۶ de	۲۴/۲ e	۲۱/۴ e	۲۳/۰ e	۲۵/۵ de	۲۳/۹۹ B
۵۰ درصد	۳۰/۲ cde	۴۹/۱ a	۳۸/۵ bc	۳۵/۷ bd	۴۱/۱ ab	۳۹/۱۰ A
میانگین	۲۷/۹ B	۳۷/۱ A	۲۹/۰ AB	۲۹/۴ AB	۳۳/۳ AB	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

مقدار ترکیبات فنلی کل با کاهش سطح آبیاری کاهش یافت. در اثر متقابل خاکپوش و سطوح آبیاری بین تیمار شاهد بدون خاکپوش و تیمار خاکپوش شاه‌تره تفاوت معناداری مشاهده شد این در حالی بود که تیمار خاکپوش کاکوتی تنها با کاسنی تفاوتی نداشت (جدول ۶). کاهش ترکیبات فنلی در اثر تنش خشکی می‌تواند به علت کاهش فعالیت فنیل آلانین آمیلاناز و یا افزایش تجزیه آن توسط رادیکال‌های آزاد اکسیژن باشد (دانشمند ۱۳۹۲) و یا ناشی از کاهش فعالیت آنزیم‌های درگیر در بیوسنتز است (Chung *et al.*, 2006). در نهایت کاهش ترکیبات فنلی به علت تحت فشار بودن دراز مدت سلول‌های گیاهی در اثر تنش خشکی است (Król *et al.*, 2014). (Król *et al.*, 2014) گزارش نمودند مقدار ترکیبات فنلی با افزایش شدت تنش خشکی در انگور کاهش می یابد که با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد.

جدول ۶- اثر میزان آبیاری و کاربرد چهار نوع خاکپوش آلی و شاهد (بدون خاکپوش) بر مقدار ترکیبات فنولی کل (mg GAL/g) در دانهال انار

	شاهد	کاکوتی	شاه تره	کاسنی	چیپس چوب	میانگین
۱۰۰ درصد	۳۴۷/۴ a	۳۴۰/۰ a	۳۲۳/۸ abc	۳۱۴/۷ abc	۳۳۳/۵ abc	۳۳۱/۹ A
۵۰ درصد	۳۰۲/۱ abc	۳۱۴/۴ abc	۲۵۱/۰ b	۲۸۵/۷ bc	۳۲۴/۱ abc	۲۹۵/۷ B
میانگین	۳۲۵/۱ A	۳۲۷/۳ A	۲۸۷/۴ B	۳۰۰/۲ AB	۳۲۸/۷ A	

میانگین‌های با حروف مشترک کوچک (اثرات متقابل) یا بزرگ (اثرات اصلی) بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان به صورت کلی چنین نتیجه گرفت که میزان تبخیر و تعرق روزانه در طول تنش خشکی با به کار بردن خاکپوش‌ها کاهش یافت. گرچه همه خاکپوش‌های به کار برده شده نتایج خوبی در طول تنش خشکی بر کاهش تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاه داشتند اما در بین آنها خاکپوش کاسنی و چیپس چوب بر صفات فیزیولوژیکی و حفظ رطوبت دانهال انار نیز بیشترین تأثیر را داشتند. به دنبال کاهش سطح آبیاری با ۵۰ درصد، وزن خشک شاخساره، وزن خشک ریشه و مقدار ترکیبات فنلی به طور معنی‌داری کاهش یافت. فاکتور مربوط به فتوسنتز، نسبت کلروفیل a به b در شرایط تنش خشکی کاهش یافت اما با استفاده از خاکپوش‌ها و حفظ رطوبت در خاک میزان آن تغییری نکرد. خاکپوش‌های کاسنی و چیپس چوب در این زمینه عملکرد بهتری داشتند. در نهایت استفاده از خاکپوش‌های آلی از کاهش نسبت کلروفیل a به b، کاهش محتوای نسبی آب و کاهش ترکیبات فنلی جلوگیری کردند.

منابع

تاتاری، م.ف. فتوحی قزوینی، ر. اعتمادی، ن. احدی، ع. م. و موسوی، ا. ۱۳۹۲. مطالعه واکنش های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی چمن *Poa pratensis* رقم Barimpala تحت تنش خشکی. مجله علوم باغبانی ایران ۴۴(۳): ۳۴۰-۳۲۹.

پژوهشکده حفاظت خاک و ابخیزداری کشور. ۱۳۸۵. بررسی نقش مدیریت منابع آب منطقه بر ایجاد و تشدید طوفان های گرد و غبار با استفاده از سنجش از دور، "گزارش فنی مطالعات ۲۱۹صفحه.

IrHC2019

حسنی مقدم، ا.، اثنی عشری، م. و رضائی نژاد، ع. ۱۳۹۴. اثر تنش خشکی روی برخی از خصوصیات فیزیولوژیکی شش رقم انار (*Punica granatum* L.) تجاری ایرانی. فناوری تولدیات گیاهی ۱۵(۱): ۱۱-۱.

دانشمند، ف. ۱۳۹۲. اثر پیش تیمار آسکوربیک اسید در گیاه گوجه فرنگی و واکنش به تنش خشکی میزان تنش اکسیداتیو، اسمولیت ها، ترکیبات فنلی و پروتئین. زیست شناسی گیاهی ایران ۵(۱۸): ۶۶-۵۳ .

طاوسی، م.، کاوه، ف. علیزاده، ا. بابازاده، ح. و تهرانی فر، ع. ۱۳۹۵. اثر کم آبیاری و شوری بر میوه انار رقم شیشه کپ (مطالعه موردی شهرستان فردوس، خراسان جنوبی). نشریه آبیاری و زهکشی ایران ۱۰(۴): ۴۹۹-۵۰۷.

کهخا مقدم، پ. ۱۳۹۷. ارزیابی مدلهای تبخیر-تعرق گیاه مرجع برای اقلیم گرم و خشک (مطالعه موردی:ایستگاه سینوپتیک زاهدان). نشریه پژوهش های حفاظت از آب و خاک ۲۵(۱): ۳۰۹-۳۱۷.

Arve, L. E., Torre, S., Olsen, J. E. and Tanino, K. K. 2011. Stomatal responses to drought stress and air humidity. Tech Publication 267-280

Bacelar, E.A., Santos, D.L., Moutinho-Pereira, J.M., Goncalves, B.C., Ferreira, H.F. and Correia, C.M. 2006. Immediate responses and adaptative strategies of three olive cultivars under contrasting water availability regimes: Changes on structure and chemical composition of foliage and oxidative damage. Plant Sci. 170(1): 596-605

Chung, M. I., Kim, J. J., Lim, J. D., Yu, C. Y., Kim, S. H. and Hahna, S. J. 2006 .Comparison of resveratol, SOD activity, phenolic compounds and free amino acids in Rhemannia glutinosa under temperature and water stress. Environ. Exp. Bot. 56(1): 44-53.

Ebtedaie, M. and Shekafandeh, A. 2017. Antioxidant and carbohydrate changes of two pomegranate cultivars under deficit irrigation stress. Spa .J. Agric .Res. 14(4): 1-9.

Gholami, M., Rahemi, M., Kholdebarin, B. and Rastegar, S. 2012. Biochemical responses in leaves of four fig cultivars subjected to water stress and recovery. Sci. Hortic. 148(1): 109-117

Grzesiak, S., Hura, T., Grzesiak, M. T. and Pieńkowski, S. 1999. The impact of limited soil moisture and waterlogging stress conditions on morphological and anatomical root traits in maize (*Zea mays* L.) hybrids of different drought tolerance. Acta physiol. plant 21(3): 305-315

Król, A., Amarowicz, R. and Weidner, S. 2014. Changes in the composition of phenolic compounds and antioxidant properties of grapevine roots and leaves (*Vitis vinifera* L.) under continuous of long-term drought stress. Acta Physiol. Plant 36(6): 1491-1499.

Kumar, S. D. and Lal Bhardwaj, R. 2013. Effect of mulching on crop production under rainfed condition-a review. Agr. Rev. 2(2): 8-20

Lordan, J., Pascual, M., Fonseca, F., Villar, J. M. and Rufat, J. 2015. Use of rice husk to enhance peach tree performance in soils with limiting physical properties. Soil Till. Res. 129(1): 19-22

Lutts, S., Kinet, J. and Bouhamont, J. 1996. NaCl-induced senescence in leaves of rice (Oryza sativa L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot. 78(1): 389-398

Manu, V., Whitbread, A. and Blair, G. 2018. Effects of vegetative mulches on growth of indigenous crops in the Kingdom of Tonga. Soil Use Manag. 34(1): 147-153.

Mechergui, T., Pardos, M. and Jacobs, D. F. 2017. Influence of mulching and tree shelters on 4-year survival and growth of zeen oak (*Quercus canariensis*) seedlings .J. Forest. Res. 30(1): 129-141.

Noitsakis, B., Chouzouri, A., Papa, L. and Patakas, A. 2016. Pomegranate physiological responses to partial root drying under field conditions. Emir .J .Food Agricu. 28(6): 410-414.

Nzeyimana, I., Hartemink, A. E., Ritsema, C., Stroosnijder, L., Lwanga, E. H. and Geissen, V. 2017. Mulching as a strategy to improve soil properties and reduce soil erodibility in coffee farming systems of Rwanda. Catena. J. Soil Sci. 149(1): 43-51.

Osadee, M. M. J., Bhat, R. and Karim, A. A. 2011. Effect of extract solvents on the phenolic compounds and antioxidant activitis of bunga kan on (*Etlingera elatior* Jack.) inflorescence. J. Food Compos Analysis 24(1): 615-619

Prasad, S., Ram, P.C. and Uma, S. 2004. Effect of waterlogging duration on chlorophyll content, nitrate reeducates activity, soluble sugar sand grain yield of maize. Ann. Rev. Plant Physiol. 18(2): 1–5

Raiesi, F. and Aghababae, F. 2011. The decomposability of some plant residues and their susbsequent influence on soil microbial respiration and biomass, and enzyme activity. J. Water Soil 25(4): 863-873

Wang, J., Zhang, Y., Gong, S., Xu, D., Snyder, R., Chen, Y. and Yan, Q. 2018. Effects of straw mulching on microclimate characteristics and evapotranspiration of drip-irrigated winter wheat in North China Plain. Int .J .Agric .Biol .Eng. 11(2): 122-131.

Xie, S., Lu, X., Zhao, X. and Nie, Q. 2015. Effect of water stress on vegetative growth and nitrogen metabolism of pomegranate seedling. Acta Hortic. 1089(1): 63-69.

IrHC2019

Effect of two levels of irrigation and organic soils on morphological and physiological traits of pomegranate seedlings

[1] Sajad khodavirdizadeh
[2*] Mahdieh gholami
[3] Bahram baninasab
[*]*Corresponding Author: mah.gholami@cc.iut.ac.ir*

Abstract
Water deficit is one of the most important environmental stresses that negatively effects on the growth and development of plants and the use of mulch is one of the ways to reduce water consumption and prevent damages caused by water shortages. This experiment was conducted to investigate the effect of organic mulches Chicory, Fumaria, Ziziphora, wood chips and control (no mulch) on the morphological and physiological changes of pomegranate seedlings. The experiment was carried out with two factors of organic mulch and two levels of irrigation (100 and 50%) in three replications for 50 days. The results indicated that reduction of irrigation level by 50%, significantly decreased shoot dry weight, root dry weight and phenolic compounds value. The use of organic mulches prevented the reduction of chlorophyll a to b ratio, relative water content and phenolic compounds contents and chicory and wood chips mulches treatments were numerically superior to others.
***Keywords*:** Crop residues, Environmental stresses, water consumption.

11th IrHC 2019
IrHC2019