استفاده از مالچ تارپولین بر کاهش مصرف آب آبیاری در باغ پسته

آرمان آذری*[۱]، مجید قربانی جاوید[۲]، محمدجواد احمدی لاهیجانی[۳]
[۱] گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران
[۲] گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[۳] گروه اگروتکنولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
*نویسنده مسئول: armanazari@vru.ac.ir

چکیده

این طرح در باغ پسته دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان به اجرا در آمد. تعداد ۲ ردیف پسته متوالی (رقم احمدآقایی) مورد تیمار قرار گرفت. یک ردیف‌های درخت پسته توسط مالچ پلی اتیلن (با عرض ۳ متر) پوشیده شد و ردیف دیگر به‌عنوان شاهد منظور گردید. آبیاری به‌صورت غرقابی و دور آبیاری ۴۲ روزه انجام می‌گرفت. در مردادماه، نمونه‌گیری از روز سوم بعد از آبیاری، با فاصله ۷ روز از خاک و برگ برای تعیین میزان عناصر و محتوای نسبی آب برگ و درصد وزنی رطوبت خاک در عمق‌های ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ و۹۰-۶۰ سانتی‌متر صورت گرفت. براساس نتایج بدست آمده، استفاده از مالچ تارپولین سبب کاهش قابل ملاحظه تبخیر سطحی آب از خاک شده و میزان محتوای نسبی آب برگ را ۶ – ۳٪ افزایش داد. از نتایج چنین برداشت می‌شود که عمق توسعه ریشه‌های فعال درختان پسته باغ دانشگاه در محدوده ۶۰-۳۰ سانتی‌متری خاک بوده، چرا که بیشترین تخلیه رطوبتی از این عمق صورت گرفته است. در مجموع، با استفاده از مالچ پوششی تارپولین این امکان وجود دارد که بتوان دور آبیاری را ۲ الی ۳ هفته افزایش داد.

کلید واژه: تارپولین، رطوبت خاک، مالچ، محتوای نسبی آب برگ

مقدمه

آب مهم‌ترین عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. گیاهان در طول دوره رشد خود به آب فراوانی احتیاج دارند، که مقادیر زیادی از آن را در اثر تبخیر و تعرق از دست می‌دهند (افشار و همکاران، ۱۳۹۱). در مناطق خشک و نیمه خشک حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد از اتلاف آب از سطح خاک بوسیله تبخیر می‌باشد که می‌توان بوسیله مواد پوشاننده خاک از آن جلوگیری نمود و این بخش از آب در اختیار گیاه قرار گیرد (Jalota, 1993). استفاده از مالچ پلاستیکی باعث کاهش تبخیر آب از خاک می‌شود. این امر منجر به کاهش دفعات آبیاری می‌گردد (Ghosh *et al*., 2006). با استفاده از مالچ پلی‌اتیلن به‌عنوان ماده پوشاننده خاک، میزان مصرف آب تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد بدون اینکه در تولید محصول کاهشی مشاهده شود (Pawar, 1990). غلامی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که تیمار مالچ باعث افزایش صفات رویشی درختان زیتون رقم سویلا گردید، به طوری‌که رشد سال جاری شاخه، قطر تنه و ارتفاع نهال با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. ولی بین پوشش پلی‌اتیلن و کاه و کلش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در بررسی تاثیر مالچ پلاستیکی بر درخت‌های پسته، مالچ پلاستیکی باعث افزایش سودمندی مصرف آب از ۳۶ تا ۱۰۰٪ شد و افزایش توسعه‌ی ریشه‌های گیاهان در عمق بیشتر را به دنبال داشت. همچنین مالچ پلاستیکی شوری خاک سطحی را در مقاسه با تیمار شاهد بطور معنی‌داری کاهش داد (Sedaghati *et al*., 2016). در پژوهشی دیگر روی درخت‌های پسته، مالچ پلاستیک زیر سطح خاک بیشترین میزان رشد رویشی و کمترین میزان ریزش جوانه‌ها را نشان داد. همچنین در تمام تیمار ها افزایش عملکرد نسبت به شاهد مشاهده شد، که بیشترین آن مربوط به تیمار پلاستیک زیر سطح خاک با ۲۹/۲٪ بود (Nurzadeh Namaghi *et al*., 2018).

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش، تعداد ۲ ردیف متوالی درختان پسته از رقم احمدآقایی (با فاصله بین ردیف ۶ متر و فاصله روی ردیف ۳ متر) مورد تیمار قرار گرفت. سرتاسر یکی از ردیف‌های درخت پسته توسط مالچ تارپولین ، با عرض ۱/۵ متر از هر سمت درخت (جمعا ۳ متر) پوشیده شد و ردیف دیگر به‌عنوان شاهد (عدم پوشش توسط مالچ پلی اتیلن) منظور گردید. آبیاری باغ، به‌صورت غرقاب انجام می‌گرفت. در نتیجه برای حذف اثر طول کرت بر غیر یکنواختی آبیاری، بلوک‌بندی در جهت عمود بر راستای آبیاری در نظر گرفته شد. در طول دوران رشد گیاه، نمونه‌برداری از برگ و خاک برای تعیین میزان محتوای نسبی آب برگ و درصد وزنی رطوبت خاک در عمق‌های ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ و۹۰-۶۰ سانتی‌متر صورت گرفت. نمونه گیری از روز سوم بعد از آبیاری، با فاصله ۷ روز از خاک و برگ صورت گرفت. در پایان، تجزیه واریانس نتایج بدست آمده به چند شکل صورت گرفت:

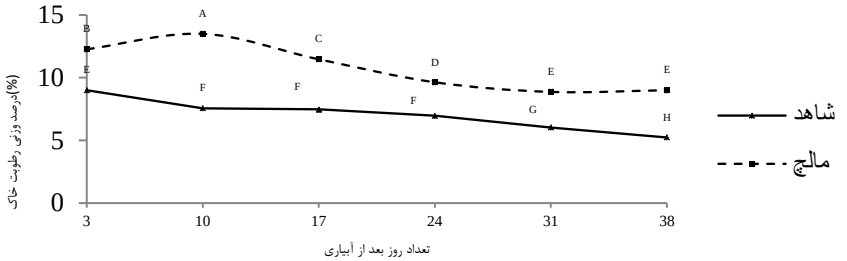
تغییرات درصد وزنی رطوبت خاک در زمان و عمق‌های مختلف نمونه‌برداری به‌صورت فاکتوریل اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد که در آن ترکیب فاکتوریل تیمارهای مالچ پوشش تارپولین و عمق نمونه‌برداری به‌عنوان عامل اصلی و زمان نمونه‌برداری به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. تغییرات محتوای نسبی آب برگ در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری به‌صورت اسپیلیت پلات با طرح پایه بلوک کامل تصادفی صورت گرفت و استفاده از مالچ پوششی تارپولین به‌عنوان عامل اصلی و زمان نمونه‌برداری به‌عنوان عامل فرعی محسوب شدند. تجزیه آماری داده‌ها و ضرایب همبستگی بین صفات بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و ترسیم نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel انجام گرفت. مقایسه بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار انجام شد.

نتایج و بحث

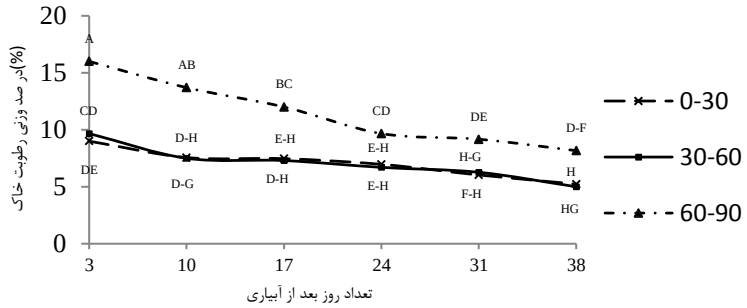
تغییرات درصد رطوبت وزنی خاک در عمق‌های مختلف

اثر اصلی عوامل آزمایش و تمامی اثرات متقابل دوگانه و سه‌گانه آنها بر درصد رطوبت وزنی خاک، معنی‌دار بود. بررسی اثر متقابل سه‌گانه عوامل آزمایشی نشان داد، در هر سه عمق نمونه‌برداری، وجود پوشش مالچ باعث حفظ بیشتر رطوبت در خاک و افزایش درصد وزنی رطوبت خاک گردید. بررسی‌های جداگانه در هر عمق نمونه برداری نشان داد که در فاصله بین دو آبیاری، میزان تغییرات رطوبتی در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر در هر ۲ تیمار تقریبا به‌صورت یکسان و حدود ۳/۴٪ صورت گرفته (شکل ۱) که شاید بتوان گفت میزان رطوبت موجود در این لایه، تاثیر زیادی بر درخت پسته‌های باغ دانشگاه ندارد. اما بیشترین تغییران رطوبتی مربوط به عمق‌های۶۰-۳۰ و۹۰-۶۰ سانتی‌متری انجام شده است (شکل‌های ۲ و ۳). این مطلب می‌تواند بیان کننده عمقی از خاک باشد که دارای بیشترین فعالیت جذبی ریشه‌های درختان پسته در آن می‌باشد. به‌عبارت دیگر، بیشترین توسعه ریشه‌های فعال درختان پسته در عمق۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتی‌متر می‌باشد. این احتمال وجود دارد که تخلیه رطوبتی انجام شده از عمق۹۰-۶۰ سانتی‌متر به‌علت خیز موئینگی و انتقال رطوبت از این عمق به عمق۹۰-۶۰ سانتی‌متر انجام شده باشد و یا اینکه ریشه‌های کمتری به این لایه نفوذ کرده باشند. چرا که میزان تخلیه رطوبتی صورت گرفته، کمتر از عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متر می‌باشد. در تیمار مالچ، توزیع رطوبت در لایه‌های مختلف از یکنواختی بیشتری برخوردار است که این می‌تواند به علت هدایت هیدرولیکی بهتر خاک در این تیمار باشد. چرا که با خشک شدن خاک، از قابلیت هدایت هیدرولیکی آن به شدت کاسته می‌شود. کاهش سریع هدایت هیدرولیکی در وضعیت غیر اشباع بدین دلیل است که منافذ درشت‌تر خاک در ابتدا تخلیه شده و در نتیجه مقطع عرضی برای جریان آب به‌مقدار زیادی کاهش می‌یابد. هدایت هیدرولیکی پایین در خاک‌هایی که درحال خشک شدن هستند، موجب محدود شدن جریان آب به‌سمت ریشه‌ها و ایجاد شرایط تنش برای گیاه می‌گردد (سلطانی، ۱۳۹۰؛ برزگر و معلمی، ۱۳۹۵). از آنجایی که در یک مکش معین، خاک رسی دارای رطوبت زیادتری (تعداد منافذ پر از آب بیشتر) در مقایسه با خاک شنی است، لذا از هدایت هیدرولیکی غیر اشباع بیشتری نیز برخوردار می‌باشد (برزگر و معلمی، ۱۳۹۵). در نمونه برداری دوم در لایه ۳۰- ۰ سانتی‌متر افزایش درصد رطوبت وزنی مشاهده می‌شود که این افزایش، می‌تواند به‌علت انتقال آب از لایه پائینتر باشد. چرا که با کاهش درصد رطوبت در لایه ۶۰-۳۰ سانتی‌متر توام می‌باشد. در کل، موضوعی که قابل توجه می‌باشد، کاهش چشمگیر رطوبت خاک در تیمار شاهد (بدون مالچ پوششی) در مرحله پایانی نمونه برداری می‌باشد. به‌صورتی که در

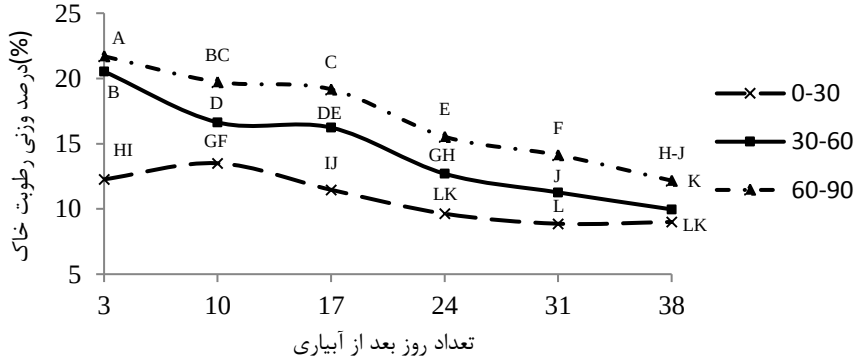
هر ۳ عمق نمونه برداری، حداقل ۴ درصد وزنی اختلاف درصد رطوبت با تیمار مالچ پوششی وجود دارد که خود، مقدار قابل توجهی رطوبت را شامل می‌شود.



شکل ۱- اثر متقابل استفاده از مالچ پوششی و زمان نمونه‌برداری بر درصد وزنی رطوبت خاک در عمق.



شکل ۲- اثر متقابل عمق و زمان نمونه برداری بر درصد وزنی رطوبت خاک در شرایط عدم استفاده از مالچ پوششی.

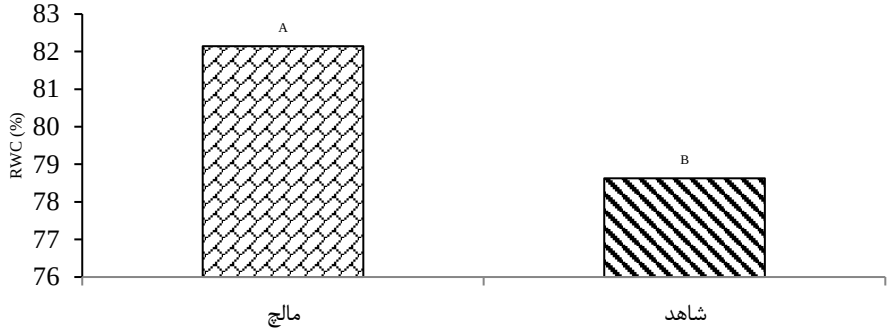


شکل ۳- اثر متقابل عمق و زمان نمونه برداری بر درصد وزنی رطوبت خاک در شرایط استفاده از مالچ پوششی.

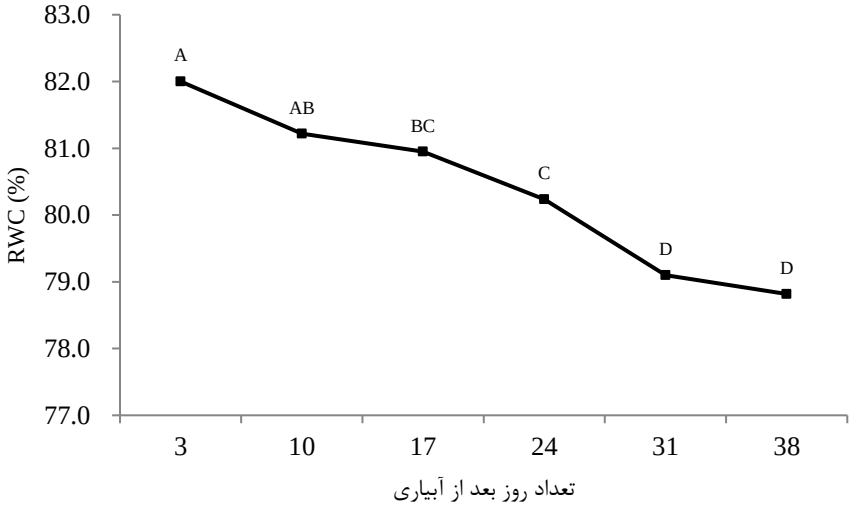
تغییرات محتوای نسبی آب برگ (RWC)

اثر اصلی عوامل آزمایش بر محتوای نسبی آب برگ معنی‌دار بود. به‌نحوی که استفاده از مالچ سبب افزایش معنی‌دار آن شد (شکل ۴). کاهش تبخیر رطوبت از لایه سطحی خاک و همچنین حذف پوشش تعرق کننده علف هرز، کمک بسیار زیادی به حفظ رطوبت در خاک نموده و از این طریق باعث افزایش فراهمی آب قابل استفاده در خاک و همچنین نگهداری طولانی‌تر آن می‌گردد. همچنین با

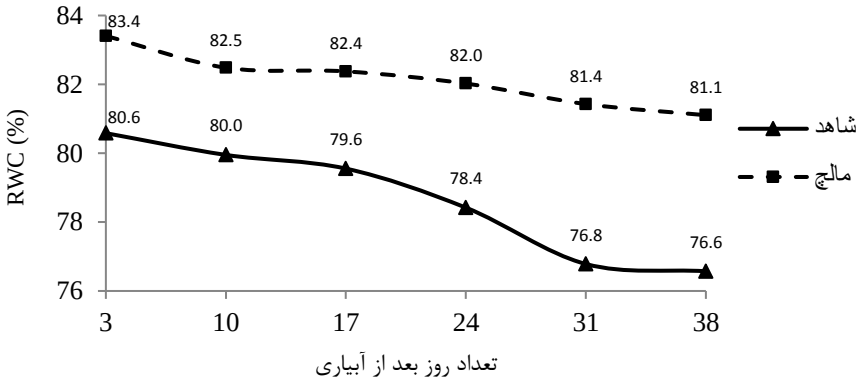
فاصله گرفتن از زمان آبیاری، محتوای نسبی آب برگ دچار کاهش شد که این کاهش از هفته ۴ به ۵ نمونه برداری، از شدت بیشتری برخوردار بود (شکل ۵).



شکل ٤- اثر استفاده از مالچ پوششی بر محتوای نسبی آب برگ (RWC).



شکل ٥- اثر زمان نمونه برداری بر محتوای نسبی آب برگ (RWC).



شکل ٦- اثر متقابل استفاده از مالچ پوششی و زمان نمونه برداری بر محتوای نسبی آب برگ (RWC).

اگر چه اثر متقابل تیمار مالچ و زمان نمونه‌برداری بر محتوای نسبی آب برگ معنی‌دار نیست، اما بررسی روند تغییرات آن نشان می‌دهد که وجود پوشش مالچ باعث شده که شدت تغییرات این صفت بسیار ملایم بوده و برگ تا پایان دوره آبیاری، از محتوای آب بالایی برخوردار بوده و میزان آن در آخرین مرحله نمونه‌برداری، با اولین مرحله نمونه برداری در تیمار شاهد برابر بود (شکل ۶) که علت آن، کنترل بسیار موفق تبخیر سطحی و حذف تعرق صورت گرفته توسط علف هرز در تیمار مالچ و وجود درصد رطوبت وزنی بالاتر در عمق‌های مختلف خاک در این تیمار می‌باشد. با توجه به روند تغییرات محتوای نسبی آب برگ در هر دو تیمار مالچ و شاهد در شکل ۶ و در صورت تمایل به انجام آبیاری با رسیدن به رطوبت خاک موجود در آبیاری معمول (تیمار شاهد)، با استفاده از این مالچ می‌توان حداقل ۲ الی ۳ هفته دور آبیاری را افزایش داد.

جدول ضرایب همبستگی بین محتوای نسبی آب برگ (RWC) با صفات درصد رطوبت وزنی خاک در عمق‌های مختلف نشان می‌دهد که در شرایط عدم استفاده از مالچ پوششی ارتباط این صفت با رطوبت خاک در عمق ۹۰-۶۰ سانتی‌متر کمتر از دو لایه دیگر است، در حالی که در شرایط استفاده از مالچ پوششی، RWC با درصد رطوبت خاک در تمامی لایه‌ها، همبستگی بسیار قوی و معنی‌دار دارد (به‌دلیل محدودیت صفحات، جداول ارائه نشده است). این مطلب می‌توانند نشان دهنده قابلیت هدایت هیدرولیکی قوی‌تر در شرایط استفاده از مالچ پوششی می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات

براساس نتایج بدست آمده، استفاده از مالچ تارپولین سبب کاهش قابل ملاحظه تبخیر سطحی آب از خاک شده به‌نحوی که درفاصله بین دو آبیاری (با بازه زمانی ۴۵ روزه) هر ۳ عمق نمونه برداری ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتی‌متر حداقل دارای ۵٪ وزنی، رطوبت بیشتری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بودند. ممکن است همین عامل باعث شده که در تیمار مالچ پوششی به‌دلیل حفظ بیشتر رطوبت، قابلیت هدایت هیدرولیکی آب در بین لایه‌های مختلف خاک افزایش یافته و در فاصله بین دو آبیاری، برگ درختان پسته حداقل از ۳ الی ۶٪ محتوای نسبی آب برگ بیشتری برخوردار باشند و این امکان وجود دارد که بتوان دور انجام آبیاری را ۲ الی ۳ هفته افزایش داد. از نتایج این تحقیق برداشت می‌شود که عمق توسعه ریشه درختان پسته باغ دانشگاه غالبا در محدوده ۶۰-۳۰ سانتی‌متری خاک بوده، چرا که بیشترین تخلیه رطوبتی از این عمق صورت گرفته است. لذا انجام آبیاری‌های سنگین که تا عمق ۹۰ سانتی‌متر و یا بیشتر در خاک نفوذ می‌کند، نتیجه‌ای جز اتلاف آب، در بر نداشته و برنامه ریزی برای نفوذ آب تا عمق ۸۰-۷۵ سانتی‌متر کفایت می‌کند. همچنین انجام آبیاری زیر سطحی و یا هر روشی که بتواند آب را به‌طور مستقیم در عمق ۳۰ سانتی‌متری سطح خاک قرار دهد، در افزایش راندمان مصرف آب، نقش بسزایی خواهد داشت.

منابع

افشار، ه.، صدرقاین، س. ح . و مهرآبادی، ح. ر. ۱۳۹۱. ارزیابی کاربرد مالچ پلاستیک بر میزان آب مصرفی در زراعت پنبه. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۶ (۲۶):۱۴۲۷-۱۴۲۱.

برزگر، ع. ر. و معلمی، ن. ۱۳۹۵. رابطه‌ی آب- خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه شهید چمران. صفحه ۲۴۱.

سلطانی، ا. ۱۳۹۰. رابطه آب خاک و گیاه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. صفحه ۲۴۶.

غلامی، ر.، ارجی، ع. و گردکانه، م. ۱۳۹۱. بررسی اثرات دورآبیاری و مالچ بر صفات رویشی زیتون در استان کرمانشاه. نشریه علوم باغبانی (علوم وصنایع کشاورزی)، ۲۷ (۱): ۸۱-۷۴.

Ghosh, P. K., Dayal, D., Bandyopadhaya, K. K., Mohanty, M. 2006. Evaluation of strawe and polythene mulch for enhancing productivity of irrigated summer groundnut, Field Crops Research, 99:78-86.

Jalota, S. K., 1993. Evaporation Through a soil mulch in relation to characteristics and evaporativity. Australian Journal of Soil Research, 31; 6-131.

Nurzadeh Namaghi ,M., Davarynejad, G. H., Ansary, H., Nemati, H., Zarea Feyzabady, A. 2018. Effects of mulching on soil temperature and moisture variations, leaf nutrient status, growth and yield of pistachio trees (*Pistacia vera* L). Scientia Horticulturae, 241: 115–123.

Sedaghati, N., Alizadeh, A., Ansari, H.. Hosseinifard S. J. 2016. Study of changes in soil moisture and salinity under plasticMulch and drip irrigation in pistachio trees. Journal of Nuts, 7(1):21 -33.

Using tarpaulin mulch to reduce irrigation water consumption in pistachio orchard

Arman Azari[1*], Majid Ghorbani Javid[2], Mohammad Javad Ahmadi-Lahijan[3]
[1]Department of Genetics and Plant Production, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.
[2]Department of Agronomy and Plant Breeding Science, Collage of Aburaihan, University of Tehran, Tehran, Iran.
[3]Department of Agrotechnology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
**Corresponding Author:* armanazari@vru.ac.ir

Abstract

This study was conducted in pistachio orchard at Vali-e-Asr university of Rafsanjan. Two consecutive rows of pistachio (Ahmadaghaaee cultivar) were treated, one row of pistachio trees was covered by Tarpaulin mulch (3 m width) and the other row was considered as control (no mulch). Flood irrigation was done with 42 days intervals. In middle of Jun, 3 days after irrigation with a 7 days intervals, sampling was conducted from soil (in 0-30, 30-60, and 60-90 cm depth.) and leaf for determining leaf elements and leaf relative water content and soil moisture percentage. According to the results, the use of tarpaulin mulch significantly reduces the surface evaporation of water from the soil, and increased 3-6 % leaf water content compared to the control. The results show that the depth of active roots of university garden pistachio trees was in the range of 30-60 cm of soil, because most of the moisture has been drained from this depth. It seems by using tarpaulin, it is possible to delay the irrigation cycle by 2 to 3 weeks.

Keywords: Leaf relative water content, Mulch, Soil moisture, Tarpaulin.