

ارزیابی تاثیر انواع مالچ‌های آلی و غیر آلی بر محتوی دما و رطوبت خاک در پسته (*Pistacia vera* L.)

مینا نورزاده نامقی^{*}، غلامحسین داوری نژاد^۲، حسین انصاری^۲، سید حسین نعمتی^۳ و احمد زارع فیض آبادی^۴

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۳- دانشیار گروه آبیاری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۴- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۵- دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد.

*نویسنده مسئول: Nurzadehnamaghi.mina@stu.um.ac.ir

چکیده

به منظور ارزیابی مالچ‌های مختلف آلی و غیر آلی بر دما و رطوبت خاک، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بر روی درختان ۲۰ ساله پسته در منطقه فیض آباد مهولات استان خراسان رضوی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. انواع مختلف مالچ (M_1): پلاستیک معمولی زیر خاک با برش عرضی، M_2 : پلاستیک معمولی زیر خاک با برش دایره‌ای، M_3 : پلاستیک UV دار روی خاک، M_4 : چپس چوب، M_5 : بقایای جو و M_6 : شاهد) به عنوان فاکتور اصلی و زمان نمونه برداری (۱۲، ۲۴ و ۳۶ روز بعد از آبیاری) و ساعت نمونه برداری (ساعات ۱۰-۹ و ۱۶-۱۵) به صورت فاکتوریل 2×3 به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که محتوی رطوبتی تمام تیمارهای مالچ در مقایسه با شاهد افزایش یافت و پلاستیک UV (M_3)، پلاستیک برشی زیر خاک (M_1) و چپس چوب (M_4) با ۱۵/۵۹، ۱۵/۲۹ و ۱۱/۹۵ درصد بیشترین میزان محتوی رطوبتی را در هر سه مرحله نمونه برداری نشان دادند که در مقایسه با شاهد رطوبت خاک ۶۵، ۵۸ و ۲۴ درصد بهبود یافت. دما در تیمارهای مالچ پلاستیکی به طور معنی داری در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود و تیمارهای مالچ‌های آلی به خصوص چپس چوب (با اختلاف ۴/۴ درجه سانتی گراد) باعث کاهش دما در مقایسه با شاهد در عمق ۶۰-۵۰ سانتی متری خاک شدند.

کلید واژه‌ها: بهره‌وری آب، پسته، کاهش تبخیر، کشاورزی پایدار

مقدمه

کشاورزی بزرگترین بخش اقتصاد ایران است که سهم زیادی از صادرات غیرنفتی را شامل می‌شود بعلاوه مسئول اشتغال‌زایی بخش بزرگی از جمعیت کشور است به گونه‌ای که رشد این بخش تا حد زیادی تعیین کننده رشد اقتصادی است (Khorami & Pierof, 2013). در این مورد نقش آب به عنوان مهمترین عامل محدود کننده در توسعه بخش کشاورزی، اهمیت اقتصادی آن را بسیار تعیین کننده نموده است (عربی یزدی و همکاران، ۱۳۸۸). استان خراسان رضوی یکی از مناطق خشک کشور است که بیشتر آب آن در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و محل تامین این آب، آبخوان‌های دشت‌های این استان می‌باشد. طبق مطالعات آماری برداشت اضافی ۰/۷ میلیارد مترمکعب از ظرفیت ذخایر آب‌های زیرزمینی استان باعث کاهش سالانه ذخایر آب تعداد زیادی از دشت‌های استان گردیده است بطوریکه از ۳۶ دشت موجود در استان ۳۳ دشت جزء دشت‌های ممنوعه بحرانی اعلام گردیده‌اند (Kohansal et al., 2013). پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی صادراتی ایران در طول سال‌های اخیر است (Mehrabi Boshrabadi, 2002). بطوریکه با ۱۴٪ سهم مهمترین محصول صادراتی غیرنفتی در ایران به شمار می‌آید (Pakrava et al., 2010). استان خراسان بعد از کرمان و یزد از جمله مهمترین مناطق کشت پسته در ایران محسوب می‌شود (Hosseyani, 2009) که شهرستان فیض آباد مهولات در این استان با ۱۱۱۰۰ هکتار باغ بارور پسته و با تولید ۱۰۲۴۴ تن پسته خشک بین شهرهای پسته خیز این استان مقام اول را دارا می‌باشد (رجب زاده، ۱۳۸۵). از این رو باتوجه به وسعت زیاد سطح زیر کشت پسته و برداشت‌های بی-

رویه و بدون مدیریت صحیح منابع آبی در این شهرستان و کاهش سفره‌های زیرزمینی و بروز خشکسالی‌های اخیر، بنابراین استفاده از راهکارهای موثر در مدیریت آب از جمله استفاده از انواع مالچ به منظور کاهش مصرف، افزایش راندمان آبیاری و افزایش کمی و کیفی تولید ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در یک باغ تجاری پسته با درختان بارور حدود ۲۰ ساله واقع در منطقه فیض آباد مهنولات استان خراسان رضوی انجام گرفت. براساس دور آبیاری باغ مورد نظر (۳۶ روز) آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. انواع مختلف مالچ (M_1): پلاستیک معمولی زیر خاک با برش عرضی، M_2 : پلاستیک معمولی زیر خاک با برش دایره‌ای، M_3 : پلاستیک UV دار روی خاک، M_4 : چیپس چوب، M_5 : بقایای جو و M_6 : شاهد) به عنوان فاکتور اصلی و زمان نمونه‌برداری (۱۲، ۲۴ و ۳۶ روز بعد از آبیاری) و ساعت نمونه‌برداری (۱۰-۹ و ۱۶-۱۵) به صورت فاکتوریل 3×2 به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. جو در زمستان سال قبل (۱۳۹۲) کشت و سپس در مرحله گلدهی بقایای آن به عنوان مالچ استفاده شد. تیمار چیپس چوب نیز در تمام طول ردیف درختان به ضخامت چهار تا پنج سانتیمتر به صورت یکنواخت در اوایل بهار اعمال شد. تیمارهای مالچ پلاستیکی شامل پلاستیک UV دار روی خاک (با ضخامت ۲۵ میکرون به صورت تک لایه کشیده شده بر روی جوی به گونه‌ای که آب آبیاری از زیر پوشش عبور کند)، پلاستیک معمولی زیر خاک با برش عرضی (با ضخامت ۱۵ میکرون و برش‌هایی به عرض سه متر به فاصله ۸۰ سانتیمتر در طول ردیف) و پلاستیک معمولی زیر خاک با برش دایره‌ای (با ضخامت ۱۵ میکرون در زیر خاک که در محل پای درختان به صورت دایره‌ای به قطر ۳۰ سانتی‌متر با فاصله ۸۰ سانتی‌متر بین دایره‌ها برش خورده است) بود. اندازه‌گیری پارامترهای رطوبت و دمای خاک بوسیله دستگاه REC-P55 ساخت ایران (دانشگاه فردوسی مشهد) در عمق ۶۰-۵۰ سانتی‌متری در ساعات ۱۰-۹ و ۱۶-۱۵ هر ۱۲، ۲۴ و ۳۶ روز بعد از آبیاری از اوایل اردیبهشت ماه تا پایان شهریور ماه انجام گرفت. داده‌های حاصل از آزمایش به وسیله نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شد و میانگین تیمارهای مختلف توسط آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردید. برش‌دهی اثر متقابل با روش LS Means انجام شد. همچنین رسم نمودار و شکل‌ها توسط نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر ساده انواع مختلف مالچ، زمان و ساعت نمونه‌برداری بر محتوی رطوبت خاک معنی‌دار بود ($p < 0.01$). بطوریکه محتوی رطوبتی تمام تیمارهای مالچ در مقایسه با شاهد افزایش یافت و پلاستیک UV (M_3)، پلاستیک برشی زیر خاک (M_1) و چیپس چوب (M_4) با ۱۵/۵۹، ۱۵/۲۹ و ۱۱/۹۵ درصد بیشترین میزان محتوی رطوبتی را در هر سه مرحله نمونه‌برداری نشان دادند که در مقایسه با شاهد رطوبت خاک به ترتیب ۶۵، ۵۸ و ۲۴ درصد بهبود یافت (جدول ۲). استفاده از مالچ روشی است که نقش مهمی در حفظ رطوبت خاک بازی می‌کند از اینرو طی مطالعه‌ای تاثیر بقایای گندم و پلاستیک پلی اتیلن بر روی توت فرنگی مورد بررسی قرار گرفت که حداکثر میانگین محتوی رطوبت در عمق ۴۰-۰ سانتی‌متری خاک طی سه سال ۱۸٪ در تیمار بقایای گندم مشاهده شد در حالی که کمترین مقدار با ۱۶/۲٪ در تیمار شاهد بدست آمد (Taparauskiene & Miseckaite, 2014). پوشش پلاستیکی مانعی است که از تبخیر آب خاک جلوگیری کرده و رژیم رطوبتی منطقه ریشه را در سطوح باثبات‌تری نگه می‌دارد. در نتیجه نیاز آبیاری را کاهش و از اختلالات فیزیولوژیکی مربوط به عناصر غذایی و آب جلوگیری می‌کند (McCraw & Motes, 1991). مالچ‌های آلی نیز در نتیجه افزایش تخلخل و به دنبال آن کاهش هدایت گرمایی خاک باعث کاهش دما و به دنبال آن افزایش رطوبت خاک می‌شوند (Liu et al., 2014). نتایج همچنین نشان داد

که دما در تیمارهای مالچ پلاستیکی به طور معنی داری در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود و تیمارهای مالچ آلی به خصوص چپس چوب باعث کاهش دما در عمق ۶۰-۵۰ سانتی متری خاک شدند (جدول ۲). به نظر می رسد تیمارهای مالچ آلی با افزایش ضریب انعکاس نور باعث کاهش دمای خاک و به دنبال آن افزایش رطوبت خاک می شوند. لیو و همکاران (Liu et al., 2014) طی مطالعه‌ای کاهش ۱/۵ درجه‌ای دمای خاک در تیمار مالچ آلی در مقایسه با شاهد را به ضریب آلیدوی بالا و هدایت گرمایی پایین- تر مالچ آلی نسبت به خاک بدون پوشش گزارش کردند. چنین به نظر می رسد که مالچ‌های آلی بواسطه انعکاس نور و همچنین افزایش هوادهی و تخلخل خاک به عنوان عایق عمل کرده و از افزایش دما در طول تابستان در مقایسه با شاهد و سایر مالچ‌های پلاستیک جلوگیری می کند.

با افزایش زمان نمونه برداری از ۱۲ به ۳۶ روز نیز میزان دما در نتیجه کاهش رطوبت خاک افزایش یافت بطوریکه بیشترین و کمترین میزان دما به ترتیب با ۳۳/۱۷ و ۳۰/۸۱ درجه سانتی گراد در ۳۶ و ۱۲ روز پس از آبیاری مشاهده شد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر انواع مختلف مالچ، زمان و ساعت نمونه برداری بر دما و رطوبت در عمق ۶۰-۵۰ سانتی متری خاک

منابع تغییر	درجه آزادی	رطوبت	دما
بلوک (R)	۲	۱/۵۷ ^{ns}	۳۰/۶۵ ^{ns}
مالچ (M)	۵	۵۶۶/۸۴ ^{**}	۸۱۳/۶۵ ^{**}
خطای a (R×M)	۱۰	۵۲/۰۵	۸۰/۴۵
زمان نمونه برداری (T)	۲	۵۹۵/۷۷ ^{**}	۱۰۰/۲۶ ^{**}
ساعت نمونه برداری (H)	۱	۵/۳۲ ^{**}	۱۰/۱۷ ^{**}
M×T	۱۰	۳۵/۲۷ ^{**}	۱۹/۵۸ ^{**}
M×H	۵	۰/۳۰ ^{ns}	۱/۵۳ ^{ns}
T×H	۲	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۱۵ ^{ns}
M×T×H	۱۰	۱/۵۲ ^{ns}	۲/۴۲ ^{ns}
خطای باقیمانده (b)	۶۰	۲۸/۸۲	۱۵/۴۲
ضریب تغییرات (CV) %		۵/۵۵	۱/۶

ns: غیر معنی دار و * و **: معنی دار به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد

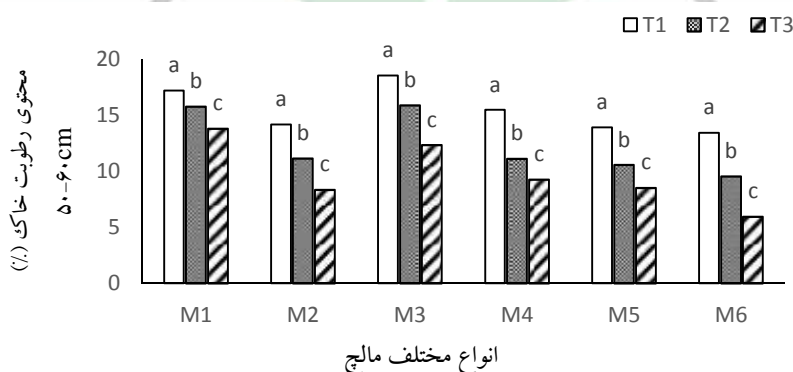
جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ساده انواع مختلف مالچ، زمان و ساعت نمونه برداری بر دما و رطوبت در عمق ۶۰-۵۰ سانتی متری خاک

تیمارها	رطوبت (درصد)	دما (درجه سانتی گراد)
M ₁	۱۵/۲۹ ^a	۳۳/۴۹ ^a
M ₂	۱۱/۲۳ ^{bc}	۳۳/۹۵ ^a
M ₃	۱۵/۵۹ ^a	۳۵/۳۹ ^a
M ₄	۱۱/۹۵ ^b	۲۶/۹۱ ^c
M ₅	۱۱ ^{bc}	۳۰/۸۴ ^b
M ₆	۹/۶۳ ^c	۳۱/۳۴ ^b
T ₁	۱۵/۴۵ ^a	۳۰/۸۱ ^c
T ₂	۱۲/۳۴ ^b	۳۱/۹۹ ^b
T ₃	۹/۷۱ ^c	۳۳/۱۷ ^a

۳۱/۶۸ ^b	۱۲/۷۲ ^a	H ₁	ساعت نمونه برداری (H)
۳۲/۲۹ ^a	۱۲/۲۸ ^b	H ₂	

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) نمی باشند.

اثر متقابل انواع مختلف مالچ و زمان نمونه برداری بر محتوی رطوبتی لایه ۶۰-۵۰ سانتی متری خاک معنی دار بود ($p < 0.01$) (جدول ۱). بطوریکه نتایج برش دهی میانگین های رطوبت خاک در زمان های مختلف نمونه برداری در هر یک از سطوح مختلف مالچ نشان داد که بیشترین محتوی رطوبتی خاک با ۱۸/۵ درصد از تیمار مالچ پلاستیک uv (M₃) و در ۱۲ روز پس از آبیاری مشاهده شد که در مقایسه با ۲۴ و ۳۶ روز پس از آبیاری اختلاف معنی دار بود و کمترین میزان رطوبت خاک نیز با ۶ درصد، ۳۶ روز پس از آبیاری در تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۱). میزان رطوبت تیمارهای پلاستیک برشی (M₁) و uv (M₃) در ۲۴ و ۳۶ روز پس از آبیاری مشابه ۱۲ روز پس از آبیاری در تیمار شاهد بود که نشان دهنده بهبود رطوبتی این تیمارها و امکان افزایش دور آبیاری با استفاده از کاربرد انواع مختلف مالچ می باشد. در این زمینه داوون و فابر (Downer & Faber, 2005) گزارش کردند که درختان تیمار شده با مالچ که یک دور آبیاری نشدند نسبت به درختان تیمار نشده با مالچ توانستند پتانسیل رطوبتی خاک را در حالت مشابه نگهداری کنند



شکل ۱- تاثیر انواع مختلف مالچ و زمان نمونه برداری بر محتوی رطوبت خاک

از اینرو به طور کلی استفاده از انواع مختلف مالچ آلی و پلاستیکی باعث بهبود محتوی رطوبت خاک شده که در این بین تیمار پلاستیک برشی ودایره ای زیرخاک و چیپس چوب بواسطه نگهداری مناسب محتوی رطوبتی و دارا بودن دامنه دمایی مطلوب خاک طی فصل گرم سال مناسبترین تیمارها به نظر می رسند.

منابع

۱. رجب زاده، م. ۱۳۸۵. جایگاه پسته مه ولات ایران. ماهنامه خبری اقتصادی بین المللی اقتصاد آسیا، ۲۳۶ ص.
۲. عربی یزدی، ا.، علیزاده، ا. و محمدیان، ف. ۱۳۸۸. بررسی رد پای اکولوژیک آب در بخش کشاورزی ایران. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۳، شماره ۴: ۱-۱۵.
3. Downer, A.J. and Faber, B. 2005. Effect of Eucalyptus cladocalyx mulch on establishment of California sycamore (*Platanus racemosa*). Journal of Applied Horticulture. 7: 90-94.
4. Hosseyni, M. 2009. Nuts in Iran, statistics and benefits. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 36: 53-61.

5. Khorami, A.R. and Pierof, D.S. 2013. The Role of Agriculture in Iran's Economic Development. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology. 6(11): 1928-1939.
6. Kohansal, M.R., Dogani, A. and Akbari, M.R. 2013. Management of water agriculture regarding to profit index (Case study: Mashhad - Chenaran weald in Iran). International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 6 (11): 617-622.
7. Liu, Y., Wang, J. Liu, D. Li, Zh. Zhang, G. Tao, Y. Xie, J. Pan, J. and Chen, F. 2014. Straw Mulching Reduces the Harmful Effects of Extreme Hydrological and Temperature Conditions in Citrus Orchards. Plos One. 9: 1-9.
8. McCraw, D. and Motes, J.E. 1991. Use of plastic mulch and row covers in vegetable production. Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. OSU Extension Facts F-6034.
9. Mehrabi Boshrahadi, H. 2002. Review of factor influencing Iran's share in the world pistachio market. Journal of Agricultural Economics and Development. 10(3): 85-102.
10. Pakrava, M.R., Mehrabi Boshrahadi, H. and Gilanpour, O. 2010. Studying Iranian pistachio export position: Comparative advantage and trading map approach. Journal of agricultural economics and development, article in press. In Persian.
11. Taparauskiene, L. and Miseckaite, O. 2014. Effect of mulch on soil moisture depletion and strawberry yield in sub- humid area. Polish Journal of Environmental Studies. 23: 475- 482.

Evaluation of the effects of organic and inorganic mulch on temperature and moisture of soil in pistachio (*Pistacia vera* L.)

M. Nurzadeh namaghi^{1*}, G.H. Davarynejad², H. Ansari³, H.Nemati⁴ and A. Zarea feyzabady⁵

1- Ph.D Student of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad. 2- Professor Dep. of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad. 3- Associate Professor Dep. of Irrigation, Ferdowsi University of Mashhad. 4- Assistant Professor Dep. of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad. 5- Associate Professor of Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Mashhad.

*Corresponding author: Nurzadehnamaghi.mina@stu.um.ac.ir

Abstract

In order to evaluation effects various organic and inorganic mulch on temperature and moisture of soil, the experiment was conducted as split plot based on a randomized complete block design with three replications on 20-year-old trees of pistachio in the area of Feyzabad Mahvelat, Razavi Khorasan Province in the 2014 crop year. Types of mulch (M1: ordinary plastic of subsoil with Transverse cut, M2: ordinary plastic of subsoil with circular cut, M3: UV plastic on the soil, M4: wood chips, M5: barley, and M6: control) as main factor and sampling time (12, 24 and 36 the day after irrigation) and sampling hour (hours of 9-10 and 15-16) as 3×2 factorial as sub factors were considered. The results showed that moisture content of all treatments increased compared to the control and treatments of M3, M1 and M4 with 15.59, 15.29 and 11.95 percent of maximum moisture content in all three phases of the sampling showed that compared with control of soil moisture of 65, 58 and 24 percent improved respectively. Temperature of plastic mulch treatments was significantly higher compared to other treatments and treatments of organic mulch, especially wood chips (with a difference of 4.4 ° C) reduced the soil temperature at a depth of 50-60 cm compared to the control.

Keywords: Water productivity, Pistachio, Reduce evaporation, Sustainable agriculture