

## تغییرات هدایت روزنه‌ای و دمای برگ پسته تحت تاثیر انواع مالچ‌های آلی و غیر آلی

مینا نورزاده نامقی<sup>۱\*</sup>، غلامحسین داوری نژاد<sup>۲</sup>، حسین انصاری<sup>۳</sup>، سید حسین نعمتی<sup>۴</sup> و احمد زارع فیض آبادی<sup>۵</sup>

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- استاد یار 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 هدایت روزنه‌ای و دمای برگ پسته، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در زمان بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار بر روی درختان پسته در منطقه فیض آباد مه‌ولات استان خراسان رضوی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. انواع مختلف مالچ (M<sub>1</sub>): پلاستیک معمولی زیر خاک با برش عرضی، M<sub>2</sub>: پلاستیک معمولی زیر خاک با برش دایره‌ای، M<sub>3</sub>: پلاستیک UV دار روی خاک، M<sub>4</sub>: چپس چوب، M<sub>5</sub>: بقایای جو و M<sub>6</sub>: شاهد) به عنوان فاکتور اصلی و زمان نمونه‌برداری (۱۲، ۲۴ و ۳۶ روز بعد از آبیاری) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر ساده انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر هدایت روزنه‌ای و دمای برگ پسته معنی‌دار بود (P < 0/01). بطوریکه پلاستیک UV (M<sub>3</sub>) و چپس چوب (M<sub>4</sub>) با ۴۷/۶۶ و ۴۳/۳۲ میلی مول CO<sub>2</sub> در مترمربع بر ثانیه به علت حفظ رطوبت بیشتر خاک بالاترین هدایت روزنه‌ای و پایین‌ترین دمای برگ را در مقایسه با سایر تیمارها نشان دادند. همچنین اثر متقابل انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر هدایت روزنه‌ای برگ معنی‌دار بود. به گونه‌ای که تیمارهای مالچ پلاستیکی (به جز پلاستیک UV) و آلی در ۲۴ و تیمار پلاستیک UV در ۳۶ روز بعد از آبیاری به علت حفظ مطلوب رطوبت خاک و افزایش دمای منطقه ریشه دارای بالاترین هدایت روزنه‌ای برگ بودند.

**کلید واژه‌ها:** تبادلات گازی، دما، پسته

### مقدمه

در میان عوامل محدودکننده طبیعی، کمبود آب مهم‌ترین عاملی است که در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به طرق مختلف باعث محدودیت کشت محصولات کشاورزی می‌شود (Eack, 1996). پسته با ۱۴٪ سهم مهم‌ترین محصول صادراتی غیرنفتی در ایران به شمار می‌آید (Pakrava et al., 2010) که به طور وسیع در مناطق خشک کشت می‌شود (Zohary, 1952). از این رو باتوجه به وسعت زیاد سطح زیر کشت پسته و برداشت‌های بی‌رویه و بدون مدیریت صحیح منابع آبی در این مناطق، استفاده از راهکارهایی از جمله کاربرد انواع مالچ‌های آلی و غیر آلی به منظور استفاده بهینه از منابع آب ضروری به نظر می‌رسد. از جمله فواید مالچ‌های آلی می‌توان به بهبود رطوبت خاک، حفظ دماهای مطلوب خاک، افزایش موادغذایی خاک و بهبود استقرار و رشد گیاه اشاره کرد (Glab & Kulig, 2008). مالچ‌های غیر آلی شامل پوشش‌های پلاستیکی است که در ۱۰ سال اخیر استفاده از آنها به علت فوایدی از جمله افزایش دمای خاک، حفظ رطوبت خاک و افزایش عملکرد محصول در سراسر جهان پیشرفت چشمگیری داشته است (Kasirajan & Nguouajio, 2012). بنابراین اعمال مالچ می‌تواند در مدیریت باغ پسته مفید باشد (Campell &

(Sharma, 2003). اگرچه تاثیر مالچ خصوصا مالچ پلاستیکی بر خصوصیات فیزیولوژیکی درختان بارور کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. از اینرو هدف از این مطالعه بررسی اثر مالچ‌های آلی و غیر آلی بر هدایت روزنه‌ای و دمای برگ پسته می‌باشد.

## 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 مولات استان خراسان رضوی انجام گرفت. براساس دور آبیاری باغ مورد نظر (۳۶ روز) آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در زمان بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج 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) 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 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 هدایت روزنه‌ای با استفاده از دستگاه پرومتر مدل (Model SC-1) و دمای برگ بوسیله ترمومتر مادون قرمز در ساعات ۱۵-۱۲ 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 نیز با روش LS Means انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر هدایت روزنه‌ای برگ پسته معنی‌دار بود ( $p < 0/01$ ). بطوریکه پلاستیک UV ( $M_3$ ) و چیپس چوب ( $M_4$ ) با  $47/66$  و  $43/32$  میلی مول  $CO_2$  در مترمربع بر ثانیه و تیمار جو ( $M_5$ ) و شاهد ( $M_6$ ) با  $37/17$  و  $35/21$  میلی مول  $CO_2$  در مترمربع بر ثانیه به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین مقادیر هدایت روزنه‌ای در هر سه مرحله نمونه‌برداری بودند (جدول ۱). استفاده از مالچ روشی است که نقش مهمی در حفظ رطوبت خاک بازی می‌کند به گونه‌ای که کرک و اسچوتزکی (Cregg & Schutzki, 2009) طی مطالعه‌ای بیان داشتند که مالچ‌ها به علت بهبود رطوبت قابل دسترس باعث افزایش هدایت روزنه‌ای می‌شوند. از اینرو افزایش هدایت روزنه‌ای در مالچ‌های آلی و پلاستیکی می‌تواند به علت افزایش رطوبت قابل دسترس برای گیاه باشد. نتایج همچنین نشان داد که دمای برگ در تمام تیمارهای مالچ به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد پایین‌تر بود ( $p < 0/01$ ) و تیمار پلاستیک UV ( $M_3$ ) با  $31/93$  درجه سانتی‌گراد به علت رطوبت قابل دسترس بیشتر و به دنبال آن هدایت روزنه‌ای بالاتر دارای پایین‌ترین دمای برگ بود (جدول ۱). امینی و علامی میلانی (Amini & Alami-Milani, 2013) پس از بررسی تاثیر مالچ بر روی دمای برگ و کانوبی عدس گزارش کردند که مالچ بر دمای برگ تاثیر معنی‌داری دارد و بیان داشتند که تیمار مالچ احتمالا با حفظ رطوبت تعرق شده توسط گیاه منجر به خنک شدن و پایین آوردن دمای برگ می‌شود.

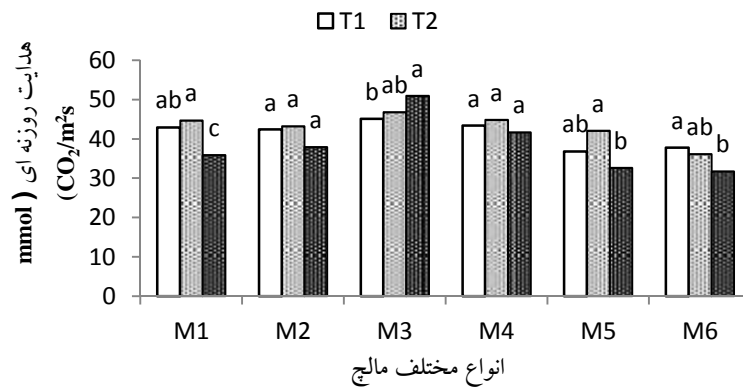
با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها ۱۲ و ۲۴ روز بعد از آبیاری ( $T_1$  و  $T_2$ ) بالاترین هدایت روزنه‌ای و پایین‌ترین دمای برگ و ۳۶ روز بعد از آبیاری ( $T_3$ ) پایین‌ترین هدایت روزنه‌ای و بالاترین دمای برگ را نشان دادند. به نظر می‌رسد تغییرات هدایت روزنه‌ای و دمای برگ بر آیندی از تغییرات رطوبت و دمای خاک می‌باشد. از اینرو افزایش هدایت روزنه‌ای و کاهش دمای برگ در ۱۲ روز بعد از آبیاری به دلیل رطوبت بالاتر خاک و در ۲۴ روز بعد از آبیاری به دلیل افزایش دمای خاک بوده است. همچنین کاهش هدایت روزنه‌ای و افزایش دمای برگ در ۳۶ روز بعد از آبیاری به دلیل کاهش معنی‌دار رطوبت خاک می‌باشد (جزئیات دقیق‌تر تاثیر انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر دما و رطوبت خاک در مقاله نورزاده نامقی و همکاران (۱۳۹۴) به تفصیل ارائه شده است).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر ساده انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر هدایت روزنه‌ای و دمای برگ پسته

تیمارها	هدایت روزنه‌ای ( $\text{mmol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$ )	دمای برگ (درجه سانتی‌گراد)
$M_1$	۴۱/۱۷ <sup>bc</sup>	۳۳/۳۳ <sup>b</sup>
$M_2$	۴۱/۱۹ <sup>bc</sup>	۳۳/۴۹ <sup>b</sup>
$M_3$	۴۷/۶۶ <sup>a</sup>	۳۱/۹۳ <sup>b</sup>
$M_4$	۴۳/۳۲ <sup>ab</sup>	۳۲/۳۶ <sup>b</sup>
$M_5$	۳۷/۱۷ <sup>cd</sup>	۳۲/۹۸ <sup>b</sup>
$M_6$	۳۵/۲۱ <sup>d</sup>	۳۷/۰۶ <sup>a</sup>
$T_1$	۴۱/۴۱ <sup>a</sup>	۳۴/۰۲ <sup>b</sup>
$T_2$	۴۲/۹۸ <sup>a</sup>	۳۱/۳۵ <sup>c</sup>
$T_3$	۳۸/۴۷ <sup>b</sup>	۳۵/۲۱ <sup>a</sup>

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) نمی‌باشند.

اثر متقابل انواع مختلف مالچ و زمان نمونه‌برداری بر هدایت روزنه‌ای برگ پسته معنی‌دار بود ( $p = 0.05$ ). بطوریکه نتایج برش‌دهی میانگین‌های هدایت روزنه‌ای در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری در هریک از سطوح مختلف مالچ نشان داد که مالچ‌های  $M_1$ ،  $M_2$ ،  $M_4$  و  $M_5$  در ۲۴ روز بعد از آبیاری و مالچ  $M_3$ ، ۳۶ روز بعد از آبیاری دارای بیشترین هدایت روزنه‌ای بودند و شاهد با افزایش زمان نمونه‌برداری از ۱۲ تا ۳۶ روز کاهش در هدایت روزنه‌ای را نشان داد. مطالعات مختلف نشان داده است که دمای خاک علاوه بر رطوبت خاک بر هدایت روزنه‌ای و فتوسنتز گیاهان چندساله و یکساله تاثیر می‌گذارد (Wu et al., 2012). دمای منطقه ریشه می‌تواند فتوسنتز را از طریق تغییر در واکنش فتوسنتزی (Erice et al., 2006) و یا تغییر در هدایت روزنه‌ای محدود کند (Wan et al., 2004). از اینرو افزایش در هدایت روزنه‌ای تیمارهای نامبرده در ۲۴ روز بعد از آبیاری ممکن است به علت حفظ مناسب رطوبت قابل دسترس و افزایش دمای منطقه ریشه نسبت به ۱۲ روز باشد و روند افزایشی هدایت روزنه‌ای تا ۳۶ روز بعد از آبیاری در مالچ  $M_3$  می‌تواند احتمالاً به علت حفظ رطوبت بیشتر و دمای بالاتر در مقایسه با سایر تیمارها باشد.



شکل ۱- تاثیر انواع مختلف مالچ و زمان نمونه برداری بر هدایت روزانه ای برگ پسته

## منابع

- نورزاده نامقی، م.، داوری نژاد، غ.ح. انصاری، ح. نعمتی، ح. و زارع فیض آبادی، ا. ۱۳۹۴. ارزیابی تاثیر انواع مالچ های آلی و غیر آلی بر محتوی دما و رطوبت خاک در پسته (*Pistacia vera* L.). نهمین کنگره علوم باغبانی. اهواز.
- Campell, A., and Sharma, G. 2003. Composted Mulch For Sustainable and Productive Viticulture. Recycled Organics Unit, Sydney.
- Glab, T., and Kulig, B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticum aestivum*). Soil and Tillage Research. 99: 169-178.
- Kasirajan, S., and Ngouajio, M. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. Agronomy for Sustainable Development journal. 32: 501-529.
- Eack, H.V. 1996. Effect of water deficit on yield and yield component and water use efficiency irrigated corn. Agronomy Journal. 78: 1083-1089.
- Zohary, M.A. 1952. Monographical study of the genus Pistacia. Palestinian Journal of Botany Botany Jerusalem Series. 5: 187-194.
- Pakrava, M.R., Mehrabi Boshrabadi, 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.
- Cregg, B.M. and Schutzki, R. 2009. Weed Control and Organic Mulches Affect Physiology and Growth of Landscape Shrubs. Horticulture Science. 44(5): 1419-1424.
- Amini, R. and Alami-Milani, M. 2013. Effect of mulching on soil, canopy and leaf temperature of lentil (*Lens culinaris* Medick.). International Journal of Farming and Allied Sciences. 2 (20): 797-802.
- Wu, S.H., Jansson, P.E. and Kolari, P. 2012. The role of air and soil temperature in the seasonality of photosynthesis and transpiration in a boreal Scots pine ecosystem. Agricultural and Forest Meteorology. 156: 85-103.
- Erice, G., Irigoyen, J.J. Pe´rez, P. Martı´nez-Carrasco, R. and Sa´nchez-Dı´az, M. 2006. Effect of elevated CO<sub>2</sub>, temperature and drought on photosynthesis of nodulated alfalfa during a cutting regrowth cycle. Physiologia Plantarum. 126: 458-468.
- Wan, X., Landha´usser, S.M. Zwiazek, J.J. and Lieffers, V.J. 2004. Stomatal conductance and xylem sap properties of aspen (*Populus tremuloides*) in response to low soil temperature. Physiologia Plantarum. 122: 79-85.

## Changes in stomatal conductance and leaf temperature of pistachio affected organic and inorganic mulch

M. Nurzadeh namaghi<sup>1\*</sup>, G.H. Davarynejad<sup>2</sup>, H. Ansari<sup>3</sup>, H.Nemati<sup>4</sup> and A. Zarea feyzabady<sup>5</sup>

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 stomatal conductance and leaf temperature of pistachio, the experiment was conducted as split plot in time based on a randomized complete block design with five replications on trees of pistachio in the area of Feyzabad Mahvelat, Razavi Khorasan Province in the 2014 crop year. Types of mulch ( $M_1$ : ordinary plastic of subsoil with Transverse cut,  $M_2$ : ordinary plastic of subsoil with circular cut,  $M_3$ : UV plastic on the soil,  $M_4$ : wood chips,  $M_5$ : barley residue, and  $M_6$ : control) as main factor and sampling time (12, 24 and 36 the day after irrigation) as sub factor were considered. The results showed that the simple effect of different types of mulch and sampling time on stomatal conductance and leaf temperature of pistachio was significant ( $p < 0.01$ ). So that treatments  $M_3$  and  $M_4$  with 47/66 and 43/32  $\text{mmol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$  due to more moisture maintain of soil indicated highest of stomatal conductance and lowest of leaf temperature compared with the other treatments. The interaction of different types of mulch and sampling time was significant on leaf stomatal conductance so that treatments of inorganic mulch (except of UV plastic) and organic in 24 and UV plastic in 36 the day after irrigation due to optimal maintain of soil moisture and raise of root zone temperature were included highest of leaf stomatal conductance.

**Keywords:** Gas exchange, Temperature, Pistachio