

خصوصیات گونه رعنا زیبای زینتی - دارویی (*Gaillardia aristata*) تحت تأثیر مالچ‌های مختلف در یک منطقه با اقلیم خشک

فاطمه کاظمی^{۱*}، منصوره جوزای^۲

۱- گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی زینتی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

* مسئول مکاتبه: Fatemeh.kazemi@um.ac.ir

DOI: 10.22034/csrar.2021.208943.1062

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۰۴

چکیده

باتوجه به وضعیت اقلیمی ایران که در منطقه خشک و نیمه‌خشک واقع شده است، بررسی روش‌های کاهش مصرف آب و بهره‌وری بیشتر از منابع آبی، از مهم‌ترین اولویت‌های پژوهشی می‌باشد. به همین منظور در این تحقیق تأثیر مالچ‌های آلی و غیر آلی بر عملکرد گیاه گل‌دار رعنازیبا (*Gaillardia aristata*) مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این پژوهش، اثر چهار نوع مالچ چپیس چوب، پوک معدنی، پلی‌اتیلن، برگ کاج و عدم استفاده از مالچ به عنوان شاهد بر روی صفات مورفوفیزیولوژیک گونه زینتی - دارویی رعنازیبا بررسی شد. نتایج نشان داد که مالچ بر روی تعداد روز تا گلدهی، دوره گلدهی، قطر گل، ارتفاع گیاه، وزن خشک و تر ریشه و شاخساره، کیفیت بصری، درصد علف هرز، کارایی مصرف آب، شاخص کلروفیل، کلروفیل a و کلروفیل b تأثیر معنی‌داری داشت. محتوای آب برگ و قطر ساقه تحت تأثیر مالچ قرار نگرفت. نتایج همچنین نشان داد که مالچ پلی‌اتیلن و برگ کاج نسبت به بقیه مالچ‌ها بهترین تأثیر را در اکثر صفات داشت. باتوجه به نتایج به دست آمده می‌توان مالچ پلی‌اتیلن و برگ کاج را برای کشت رعنا زیبا رقم آریستاتا در مناطق خشک و نیمه‌خشک توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، مالچ، کارایی مصرف آب، گیاه زراعی - دارویی، منظر شهری

مقدمه

مالچ در سطح خاک، انتخاب گیاهان مناسب و سازگار برای منطقه، کاربرد روش‌های نوین و تازه در آبیاری، اصلاح بستر کشت و غیره می‌باشد (Safari et al., 2015). کاربرد انواع مالچ در جهت صرفه‌جویی مصرف آب می‌تواند یکی از راهبردها در جهت رسیدن به کشاورزی پایدار است.

مالچ‌ها به دو دسته آلی و غیرآلی تقسیم‌بندی شده و تنوع بالایی دارند. فرآورده‌های چوب شامل پوست خرد شده انواع متفاوت درختان تا پالت‌های چوبی بازیافتی، کاه کاج و جو، کود حیوانی کمپوست شده، برخی محصولات کشاورزی، جزء مالچ‌های آلی هستند. تکه‌های آجر، خرده‌های لاستیکی، گرانتیت تجزیه شده، انواع سنگ‌ها و ریگ، پلی‌اتیلن، سنگریزه و امثال آن نیز از دسته مالچ‌های غیرآلی می‌باشند (Singer and Martin, 2008).

مزایای مالچ‌ها حفظ رطوبت و تعادل دما در منطقه ریشه، کاهش تبخیر از سطح خاک ممانعت از فرسایش خاک، بهبود خواص فیزیکی (درصد تخلخل، بافت و ساختمان خاک) و

کمبود آب یک محدودیت زیست‌محیطی برای تولید محصولات کشاورزی است (Farooq et al., 2009). در سال‌های اخیر، با توسعه سریع کشاورزی و صنعت، شدت کمبود آب در حال افزایش است. باتوجه به وضعیت اقلیمی ایران که در منطقه نیمه‌خشک و خشک قرار دارد منابع آبی محدودی هم که از گذشته داشته‌ایم با خطر برداشت بیش از حد از منابع زیرزمینی و تراز منفی سفره‌های آب زیرزمینی روبرو شده است. همه این موارد، ضرورت تلاش برای دستیابی به راهکارهایی برای صرفه‌جویی در مصرف آب در کلیه مصارف از جمله در فضاهای سبز که به نظر مصرف‌کننده غیرضروری برای آب شهری می‌باشند را، دو چندان می‌کند. در جهت افزایش راندمان مصرف آب و مصرف بهینه آن اصطلاح 'خشک منظرسازی ارائه شده است. این اصطلاح در برگیرنده چند اصل از جمله: استفاده از

رعنازیا هنگامی که به‌عنوان محصول زراعی و کود سبز استفاده می‌شود خاصیت ضد نماتدی دارد. این گیاه به‌عنوان گیاهی با نیاز آبی کم مورد توجه بسیاری از فعالان فضاهای سبز شهری است. برخی از گونه‌های رعنا زیبا در طب سنتی کاربرد دارند و از آنها به‌عنوان گیاه دارویی استفاده می‌شود. با توجه به مطالب گفته شده برای افزایش بیوماس گل و اندام هوایی رعنا زیبا در مناطق خشک باید تدابیری اندیشید که یکی از این روش‌ها کاربرد مالچ می‌باشد. به همین منظور این آزمایش به منظور افزایش خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه از طریق کاربرد مالچ به مرحله اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار و تابستان ۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. شهر مشهد با عرض جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۸ درجه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی در ارتفاع ۹۸۹ متری از سطح دریا واقع شده است و از نظر اقلیم جزء مناطق مدیترانه‌ای خشک محسوب می‌شود. میزان متوسط بارندگی سالانه حدود ۲۵۵ میلی‌متر می‌باشد. میانگین حداقل و حداکثر دما سالانه به ترتیب ۴- و ۲۲ درجه می‌باشد (National Centers for Climatology, 2019). بذرهاى گیاه در سینی‌های نشا که بستر آن شامل مخلوطی از کوکوپیت و خاک بود، کشت شدند و در شرایط گلخانه نگهداری و سپس در اوایل اردیبهشت به کرت‌های اصلی منتقل شدند.

برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند بافت خاک به روش هیدرومتری (Gee and Bauder, 2002)، pH، و EC در عصاره دو به یک آب به خاک، (Allison et al., 1965)، ماده آلی به روش اکسایش تر (Nelson and Sommers, 1982)، پتاسیم، سدیم و کلسیم قابل استخراج توسط استات آمونیوم نرمال در pH خنثی (Knudsen et al., 1982)، نیتروژن کل توسط روش کج‌لدال (Bremner and Mulvaney, 1982) و میزان فسفر قابل استفاده گیاه توسط روش اولسن (Olsen and Sommers, 1982)، همچنین وزن مخصوص ظاهری و حقیقی خاک به ترتیب به روش‌های سیلندر (Mahmodi and Hakimian, 2007) و پیکنومتر (ASTM D854-14, 2014) تعیین شده و

جلوگیری از رشد علف‌های هرز و ممانعت از جوانه‌زنی بذور آنها می‌باشد، مالچ‌ها علاوه بر کاربردهای مذکور دارای قابلیت زیباسازی محیط نیز می‌باشند (Singer and Martin, 2008). مالچ‌ها بر اسیدیته خاک تأثیر می‌گذارند. تجمع اسیدهای آلی تولید شده در اثر تجزیه مالچ‌های غیرزنده پس از شست‌وشو به داخل خاک سبب کاهش اسیدیته می‌شوند (Lies and Dosmann, 1999). سرب و کادمیم که اغلب عامل آلودگی در نواحی شهری می‌باشند توسط برگ اکالیپتوس، کاج، درخت تبریزی و سرو خمره‌ای (مالچ‌های زنده) جذب و بدین صورت می‌توانند از خاک حذف شوند (Salim and El-Halawa, 2002). مالچ‌ها سبب استقرار سریع‌تر ریشه گیاه در خاک می‌شوند که متعاقب آن گیاه دارای رشد سریع‌تری می‌باشد (Kazemi and Safari, 2018). وایتینگل و همکاران (Whittinghill 2016) تأثیر سه نوع مالچ (پوست درخت کاج، سدوم (مالچ زنده) و بدون مالچ) و سه نوع تیمار کود آبیاری بر کشت برخی سبزی‌ها و صیفی‌جات در شرایط بام سبز^۱ پرداختند. بین مالچ‌ها از نظر تأثیر بر عملکرد سبزیجات اختلاف وجود داشت و پوست درخت کاج نسبت به سدوم (مالچ زنده) عملکردی بهتری بر سبزیجات و صیفی‌جات داشت. اگر سدوم به‌عنوان یک مالچ زنده استفاده شود، درجه حرارت بستر کشت را تعدیل می‌کند (در طول زمستان دمای خاک را افزایش داده و در تابستان دمای خاک را کاهش می‌دهد) و سلامت گیاه علفی را در دوره خشکسالی بهبود می‌بخشد. در مقایسه، در طول دوره‌هایی که محدودیت آب وجود ندارد، سدوم با گیاهان علفی رقابت می‌کند و سبب کاهش رشد می‌شود. ممکن است که چنین راهبردی بتواند در کشت بام‌های سبز باشد.

رعنا زیبا (*Gaillardia aristata*) یکی از زیباترین گیاهان باغچه‌ای و دارویی است که رقم‌های یک‌ساله و چندساله معروف و مقاوم به کم‌آبی دارد. دوره گلدهی آن به نسبت طولانی و از اوایل تابستان تا اواسط پاییز ادامه دارد. اگر در بهار زود کاشته شود، از اردیبهشت تا آبان گل می‌دهد و به تقریب در همه فصول سال، گلدهی آن ادامه دارد. *Gaillardia aristata* کشت آن برای مناطق دیم مناسب است و نیاز به نگهداری و مواظبت زیاد ندارد (Gawade, 2018). Panchaude (۱۹۹۰) گزارش کرد که

پارامترهای تخلخل (Flint and Flint, 2002) و قطر ذرات (Page et al., 1992) محاسبه شدند.

جدول ۱- برخی خواص فیزیکوشیمیایی خاک

Table 1- Physicochemical properties of the used soil

پتانسیم	فسفر	نیتروژن	هدایت الکتریکی	اسیدیته	بافت
K(mg/kg)	P (mg/kg)	N (mg/kg)	EC(ds/m)	pH	Texture
409	56.6	1498	3.98	7.56	لومی
					Soil Loamy

جدول ۲- خواص فیزیکی مالچ‌های مورد استفاده

Table 2- Physical properties of the used mulches

قطر ذرات	تخلخل	وزن مخصوص ظاهری
Length / diameter of particles (mm)	Bulk density (gr/cm ³)	Apparent dry weight (gr)
14	0.92	27.71
8.5	0.96	9.61
3.5	1.62	131.25
		چیپس چوب Wood chips
		برگ کاج Pine needles
		پوکه معدنی Scoria

(Salehi sardoei 2014). کیفیت بصری با استفاده از روش رتبه‌بندی با مقیاس ۱ تا ۹ توسط چهار ارزیاب (۱: کمترین کیفیت، ۹: بهترین کیفیت) رتبه‌بندی شد (and Morris and Shearman, 2000) اندازه‌گیری محتوای کلروفیل گیاهان که شامل کلروفیل a و کلروفیل b بود طبق روش در و همکاران انجام شد (Dere et al., 1998). شاخص کلروفیل با (Tokyo SPAD 502, Konica- Minolta) اندازه‌گیری شد. آبیاری باتوجه به ظرفیت زراعی خاک هر سه روز یکبار انجام شد. آب موردنیاز برای گیاهان با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$AW = (FC - PWP) \quad (2)$$

در فرمول، AW نشان‌دهنده آب در دسترس گیاه است، FC نشان‌دهنده ظرفیت زراعی، PWP نشان‌دهنده نقطه پژمردگی دائم است. اندازه‌گیری ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی بسترها با روش سالتر و هاورس انجام شد (Salter and Haworth, 1961). کمبود نسبی آب برگ RWL به روش (Shaban et al., 2012) و نشت الکترولیت برگ (EL) به روش (Marcum, 1998) اندازه‌گیری شدند و در پایان آزمایش کارایی مصرف آب با روش احرار (Ahrar et al., 2009) اندازه‌گیری شد.

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش با نرم‌افزار Jump نسخه ۸ و رسم نمودارها با نرم‌افزار اکسل انجام شد. مقایسه

آزمایش به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. چهار تیمار شامل مالچ چیپس چوب، پوکه معدنی، پلی‌اتیلن، برگ کاج و عدم استفاده از مالچ به‌عنوان شاهد بود. کشت نشاها بلافاصله بعد از پهن کردن مالچ‌ها بر روی زمین صورت گرفت.

رطوبت خاک همچنین از محدوده ۵ سانتیمتر و ۱۵ سانتیمتر خاک با استفاده از رطوبت‌سنج (EXTECH MO750, USA) در نیمه هر ماه و در ساعت ۱۰ صبح ثبت شد. درجه حرارت خاک در ساعت مشخص (۱۲ تا ۲ ظهر) به‌وسیله یک دماسنج (TH 310) از عمق ۵ سانتیمتر خاک اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری محتوی نسبی آب برگ (RWC) طبق فرمول زیر انجام شد (Hossain et al., 2010):

$$RWC = \frac{Fw - Dw}{Tw - Dw} \times 100 \quad (1)$$

که در آن Fw وزن تر، Dw وزن خشک و Tw وزن آماس برگ می‌باشد. جهت اندازه‌گیری وزن تر ریشه و شاخساره از ترازوی دیجیتال با دقت ۰.۰۰۱ گرم استفاده شد همچنین جهت اندازه‌گیری وزن خشک ریشه و شاخساره نمونه‌ها در آون با دمای ۶۵ درجه خشک و سپس توزین شدند (Kazemi et al., 2011). زمان گلدهی بر اساس تعداد روز از زمان کاشت تا شروع گلدهی در نظر گرفته شد. مدت‌زمان گلدهی، به‌عنوان مدت زمانی که طول می‌کشد تا ۵۰ درصد گل پژمرده شود، تعریف شد (et al.,

بهترین توانایی در کنترل رشد علف‌های هرز را داشت و به یک نسبت در کنترل علف هرز نسبت به شاهد مؤثر بودند، مالچ برگ کاج در کنترل علف‌های هرز از لحاظ آماری بعد از سه مالچ چیپس چوب، پوکه معدنی و پلی‌اتیلن قرار گرفت (جدول ۵).

در ارتباط با صفت مدت‌زمان گلدهی، اثر مالچ‌ها در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشت. مالچ آلی چیپس چوب بیشترین مدت‌زمان گلدهی را ایجاد کرد. گیاهان کشت شده در برگ کاج رتبه دوم را از نظر مدت‌زمان گلدهی به خود اختصاص دادند. در صورتی که مدت‌زمان گلدهی در مالچ پلی‌اتیلن و مالچ پوکه معدنی نسبت به این زمان در تیمارهای شاهد اختلاف آماری معنی‌داری نشان ندادند و در رتبه آخر قرار گرفتند (جدول ۵).

میانگین صفات مورد بررسی براساس آزمون LSD (حداقل تفاوت معنی‌دار) در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد انجام گرفت.

نتایج

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی، زمانی که انواع مختلف مالچ‌ها در بالای خاک کشت رعنازیبا مورد استفاده قرار گرفتند، در سطوح احتمال ۱٪ یا ۵٪ معنی‌دار بودند (جدول ۳). اثر انواع مالچ بر درصد علف‌های هرز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد گیاهان در مالچ پلی‌اتیلن سیاه، پوکه معدنی و چیپس چوب کمترین درصد پوشش علف‌های هرز را نسبت به شاهد داشتند و این نشان می‌دهد که این مالچ‌ها

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس برخی صفات فیزیولوژیکی و فنولوژیکی در رعنا زیبا رقم آریستاتا
Table 3- Analysis of variance of some physiological and phenological traits in *Gaillardia aristata*

منبع تغییرات S.O.V	df	تعداد روز تا زمان گلدهی Number of the days to flowering	محتوی نسبی آب برگ RWC	شاخص کلروفیل کلروفیل (SPAD)	کلروفیل a Chlorophyll a	کلروفیل b Chlorophyll b	کارایی مصرف آب Water use efficiency	مدت‌زمان گلدهی Flowering period
بلوک Replication	2	4.46 ^{ns}	98.35 ^{ns}	43.85 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.00003 ^{ns}	2.86 ^{ns}
مالچ Mulch	4	553.93 ^{**}	146.24 ^{ns}	590.04 ^{**}	0.031 ^{**}	0.012 ^{**}	0.002 ^{**}	80.90 ^{**}
خطا Error	8	4.63	182.44	45.57	0.002	0.008	0.00004	1.95
ضریب تغییرات Cv		6.24	20.42	11.25	22.33	17.54	13.71	2.68

** Significant at 1% level of probability, * Significant at 5% level of probability, ns: Non-significant.

۱٪ بر وزن تر و خشک اندام هوایی تأثیر معنی‌دار داشتند. بیشترین وزن تر و خشک اندام هوایی از نظر آماری مربوط به گیاهان تحت تیمار با مالچ برگ کاج و کمترین مربوط به گیاهان در تیمار شاهد و مالچ پوکه معدنی بود (جدول ۵).

وزن تر و خشک ریشه گیاهان در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان دادند. گیاهان در تیمار با مالچ برگ کاج بیشترین وزن تر و خشک ریشه را داشتند در حالی که کمترین مربوط به گیاهان بدون کاربرد مالچ و نیز تحت تیمار با مالچ پوکه معدنی بود (جدول ۵).

در مورد تعداد روز تا زمان گلدهی اثر مالچ در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان داد. مالچ چیپس چوب تعداد روز را تا زمان گلدهی نسبت به بقیه مالچ‌ها و نیز تیمار شاهد کاهش داد. تعداد روز تا رسیدن به گلدهی در مالچ پلی‌اتیلن، پوکه معدنی و برگ کاج نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۵).

میزان کلروفیل a و کلروفیل b در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد مالچ آلی پلی‌اتیلن بهترین سبزی‌نگی در گیاه رعنا زیبا رقم آریستاتا ایجاد کرد (جدول ۵). مالچ‌ها در سطح احتمال

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس برخی صفات مورفولوژیک در رعنا زیبا رقم آریساتا
Table 4- Analysis of variance of some morphological traits in *Gaillardia arisata*

s.o.v	Df	ارتفاع گیاه Height	قطر گل Flower diameter	قطر ساقه Stem diameter	وزن تر بخش هوایی Fresh weight of shoot	وزن تر ریشه Fresh weight of root	وزن خشک اندام هوایی Dry weight of shoot	وزن خشک ریشه Dry weight of root	کیفیت بصری visual quality	درصد علف هرز weed percentage
تکرار Replication	2	22.06 ns	160.50 **	0.012 ns	1330.04 ns	1.792 ns	8.41 ns	0.42 ns	1.40 ns	16.06 ns
مالچ Mulch	4	693.83 **	227.63 **	0.007 ns	17446.02 **	125.44 **	632.44 **	9.64 **	16.40 **	882.56 **
خطا Error	8	27.23	12.030	0.036	1402.0	3.29	3.29	0.50	1.40	46.56
شربت تغییرات CV		14.36	6.77	19.47	13.71	12.49	13.39	18.43	18.48	17.50

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در گیاه رعنا زیبا
Table 5- Comparison of the means of some measured traits in *Gaillardia arisata*

مالچ Mulch	درصد پوشش علف هرز Weed (%)	مدت زمان گلدهی Flowering period	شاخص کلروفیل (SPAD)	کلروفیل b Chlorophyll b (µg g ⁻¹ Fwt)	کلروفیل a Chlorophyll a (µg g ⁻¹ Fwt)	وزن خشک ریشه (gr) Dry weight of root	وزن تر ریشه (gr) of root	وزن خشک اندام هوایی Dry weight of shoot (gr)	وزن تر بخش هوایی Fresh weight of (gr) shoot	تعداد روز تا گلدهی Number of the days to flowering
چوب Wood chips	11.00bc	59.33a	51.87b	0.16b	0.23b	4.21b	14.43c	25.81b	139.30b	16.33d
برگ کاج Pine needles	15.00b	55.66b	56.036b	0.15b	0.19bc	6.18a	23.32a	48.65a	243.02a	30.00c
پوک مدنی Scoria	8.66bc	48.33c	55.50b	0.08c	0.15bc	2.51c	6.97d	14.30c	57.52c	44.00c
پلی اتیلن Polyethylen	0.00c	49.66c	84.76a	0.26a	0.38a	4.76b	17.98b	22.96b	90.58b	30.66c
شاهد control	45.00a	47.33c	51.40b	0.13bc	0.12c	1.68c	9.94d	12.16c	65.32c	51.33a

** Significant at 1% level of probability, * Significant at 5% level of probability, ns: Non-significant

کاج، چپیس چوب و پوکه معدنی با بیشترین قطر ساقه در گیاهان همراه بود. بعد از این مالچ پلی اتیلن نسبت به شاهد قطر گل بیشتری ایجاد کردند (شکل ۱. d). مطابق با شکل ۲ در عمق ۵ سانتی متری خاک تمامی مالچ‌ها نکه داشت رطوبت خاک را افزودند و بیشترین رطوبت مربوط در خاک مرتبط با مالچ برگ کاج بود. به نظر، مالچ برگ کاج نوسانات رطوبتی کمتری در خاک ایجاد کرده است.

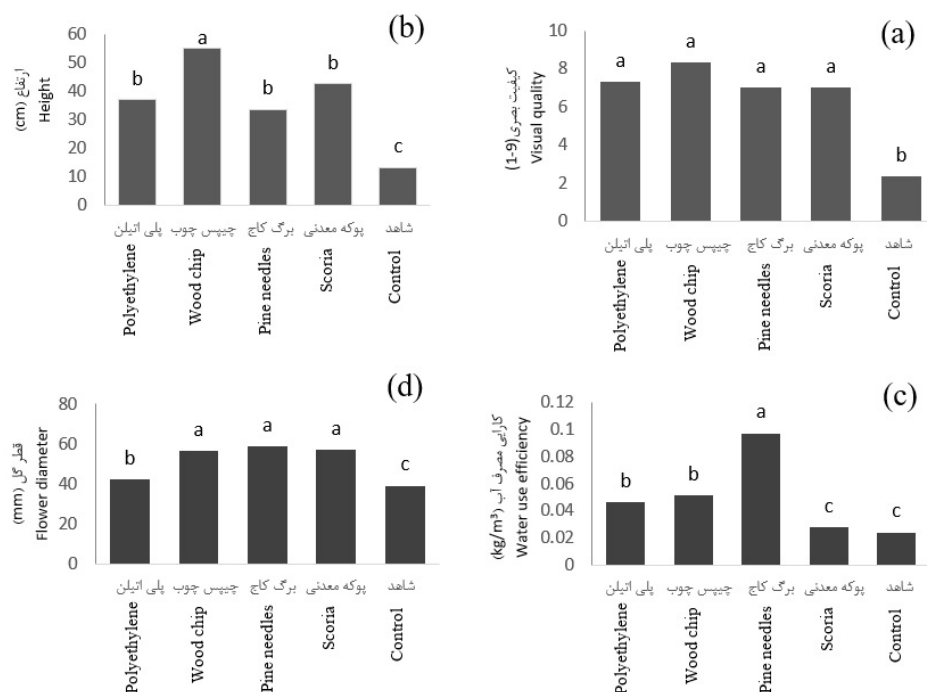
اما در عمق ۱۵ سانتی متری خاک، عملکرد پلی اتیلن بهتر بوده و نگهداشت رطوبتی بهتری برای خاک داشتند و در طی زمان، رطوبت را در حدود ۵۰٪ نکه داشتند. اگرچه گیاهان کشت شده در مالچ چپیس چوب، پوکه معدنی و برگ کاج هم عملکرد بهتری نسبت به گیاهان شاهد داشتند، اما نوسانات رطوبتی این مالچ‌ها بیشتر از مالچ پلی اتیلن بود.

مطابق با شکل ۴ تمامی مالچ‌ها در مقایسه با شاهد توانسته‌اند از گرم شدن خاک در ماه‌های گرم جلوگیری کنند. در صورتی که این توانایی در مورد پلی اتیلن به اندازه سایر مالچ‌ها نبود که می‌تواند به علت رنگ سیاه این نوع مالچ باشد.

در ارتباط با کیفیت بصری، گیاهان تحت تیمار مالچ در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان دادند. کاربرد تمامی مالچ‌ها بهترین کیفیت بصری را در گیاهان ایجاد کرد و می‌توان گفت کاربرد مالچ نسبت به شاهد کیفیت بصری گیاهان را بهبود بخشید (شکل ۱. a).

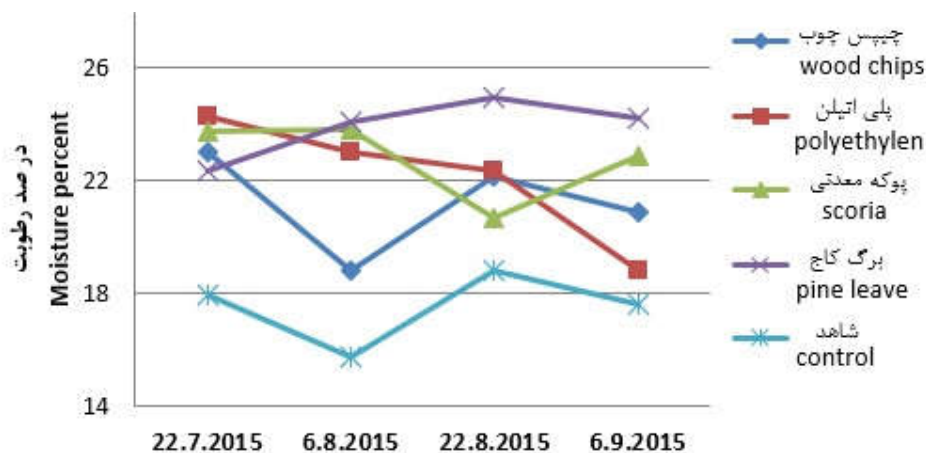
ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان داد. مالچ چپیس چوب بیشترین ارتفاع گیاه را ایجاد کرد. کاربرد مالچ‌های برگ کاج، پلی اتیلن و پوکه معدنی نیز نسبت به شاهد ارتفاع بیشتری در رعنا زیبا رقم آریستاتا ایجاد کرد (شکل ۱. b).

مطابق با جدول تجزیه واریانس، گیاهان تحت تیمار با مالچ‌ها در ارتباط با کارایی مصرف آب با یکدیگر در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند. مالچ برگ کاج بیشترین کارایی مصرف آب را در رعنا زیبا رقم آریستاتا ایجاد کرد. مالچ چپیس چوب و پلی اتیلن نیز کارایی مصرف آب را در رعنا زیبا نسبت به گیاهان در تیمار شاهد افزایش دادند ولی مالچ پوکه معدنی نتوانست نسبت به شاهد در افزایش کارایی مصرف آب مؤثر باشد (شکل ۱. c). اثر انواع مالچ بر قطر گل گیاهان در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد. مالچ برگ

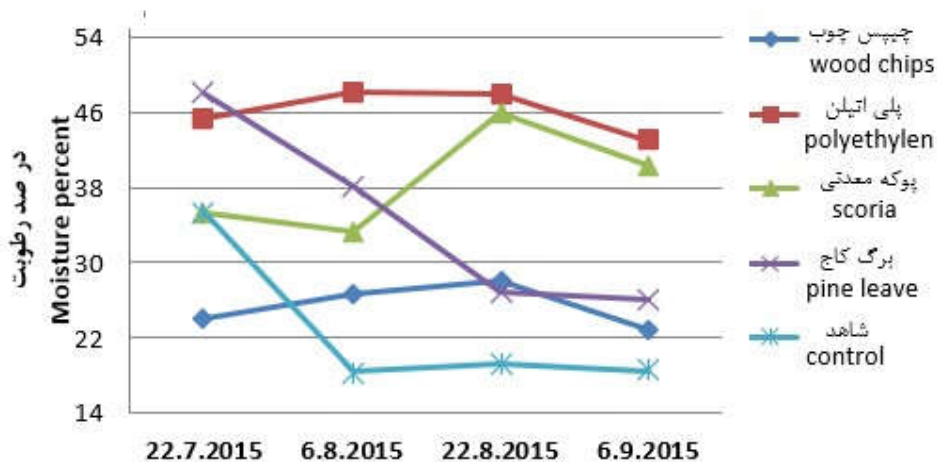


شکل ۱- اثر مالچ بر کیفیت بصری گیاه (a)، ارتفاع (b)، کارایی مصرف آب (c) و قطر ساقه (d)

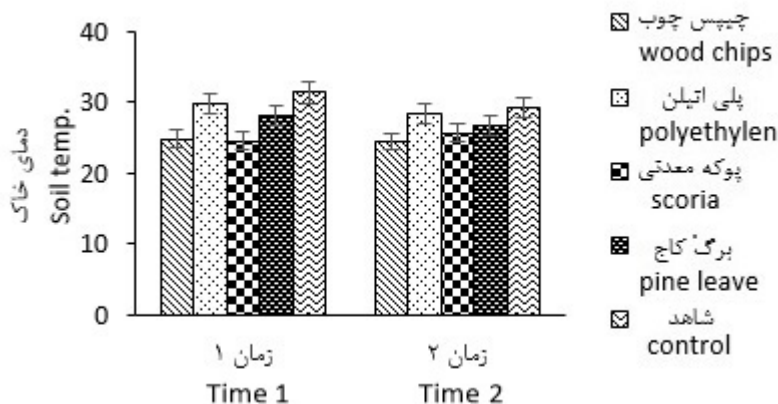
Figure 1- The effect of mulches on visual quality (a), height (b), water use efficiency (c) and flower diameter (d).



شکل ۲- تأثیر انواع مالچ بر رطوبت در عمق ۵cm خاک
Figure 2- Effects of mulch types on humidity at soil depth of 5 cm



شکل ۳- تأثیر انواع مالچ بر رطوبت در عمق ۱۵cm خاک
Figure 3- Effects of mulch types on humidity at soil depth of 15 cm



شکل ۴- تأثیر انواع مالچ بر دمای خاک در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری
Figure 4- Effects of mulch types on soil temperature at different sampling times

بحث

مالچ کردن، عمل پوشاندن خاک اطراف گیاه به منظور ایجاد شرایط مناسب‌تر برای رشد، توسعه و تولید کارآمد محصولات زراعی است (Khan *et al.*, 2015). تأثیر مالچ بسته به نوع ماده مالچ مورد استفاده متفاوت است، به عنوان مثال آنها برای افزایش درجه حرارت خاک در زمستان و کاهش دمای خاک در تابستان متفاوت عمل می‌کنند (Mounika *et al.*, 2019). از این رو، استانداردهای مواد مالچ برای دستیابی به رشد بهتر و عملکرد بهینه بسیار مهم است (Kader *et al.*, 2017). در مقایسه با سایر مالچ‌ها، مالچ‌های پلاستیکی کاملاً غیرقابل نفوذ با آب هستند و از تبخیر مستقیم رطوبت از خاک جلوگیری می‌کنند و از این طریق باعث کاهش هدر رفت آب و فرسایش سطح خاک می‌شوند (Siwek *et al.*, 2015). مالچ همچنین با بهبود ظرفیت نگهداری رطوبت، آزاد کردن مواد مغذی مختلف و افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی، باعث بهبود خاصیت خاک می‌شود. در نتیجه، با بهبود خواص خاک، گیاهان رشد بهتری دارند (Lordan *et al.*, 2015).

دمای خاک نقش مهمی در رشد گیاه دارد، دمای خاک با تأثیر گذاشتن بر دو عامل، یکی تأثیر مستقیم بر فعالیت ریشه در محدوده بهینه فعالیت دمایی، و دیگری تأثیر غیرمستقیم بر تبخیر آب، رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Greenly and Rakow, 1995). می‌توان گفت که عامل اصلی در مقدار دمای زیر لایه مالچ در ضخامت مشابه بستگی به میزان جذب انرژی نورانی خورشید دارد و خود این عامل هم از رنگ مالچ تأثیر می‌پذیرد. هر چه مالچی روشن‌تر باشد میزان جذب انرژی خورشید کم‌تر و دمای لایه زیرین مالچ نیز کمتر می‌باشد. در این پژوهش، حضور مالچ پلی‌اتیلن سیاه به دلیل جذب بیشتر انرژی خورشید نسبت به سه مالچ پوک معدنی، برگ کاج و چپیس چوب در ماه‌های گرم سال دمای خاک را کمتر کاهش داد و این مطلب با یافته گرین‌لی (Greenly and Rakow, 1995) در مورد تأثیر رنگ مالچ بر دمای خاک مطابقت دارد.

در این پژوهش، کاربرد انواع مالچ سبب کنترل علف هرز شد. این مطلب با یافته‌های دیگر محققین نیز مطابقت دارد. شارما در یک مطالعه بر روی گیاه ملکه برفی بیان کرد که وجود مالچ منجر به کاهش درجه حرارت خاک و افزایش رطوبت آن در مقایسه با شاهد می‌شود و دلیل آن را وجود سایه و به تبع آن کاهش

فتوسنتز و در نتیجه جلوگیری از رشد علف‌های هرز گزارش کرد. همچنین تحت استفاده از مالچ‌ها، با تولید مواد سمی و دمای ناشی از تجزیه مواد آلی خاک و افزایش غلظت CO₂ در زیر مالچ، اندام‌های تولیدمثل رویشی علف‌های هرز تضعیف شده و از بین خواهند رفت (Sharma and Sharma, 2019). از طرفی جهت انجام فتوسنتز مطلوب نور با شدت زیاد لازم است (کافی و همکاران، ۱۳۹۱). بین شدت نور و شدت فتوسنتز یک رابطه مثبت افزایشی وجود دارد و از نظر تئوری، فتوسنتز در هر شدت نوری هر چند ناچیز انجام می‌گیرد، ولی در عمل، در شدت نورهای کم تنفس بر فتوسنتز پیشی می‌گیرد. بنابراین برگ‌هایی که در معرض سایه قرار می‌گیرند عملکرد فتوسنتز کاهش می‌یابد و به مرور زمان در اثر تنفس شدید تضعیف شده و از بین می‌روند (Patrocinio and Magalhaes, 2014).

کاربرد مالچ در پژوهش حاضر، سبب حفظ رطوبت خاک شد. گرین لی (Greenly and Rakow, 1995) گزارش کرد علاوه بر کاهش دما در اثر کاربرد مالچ که خود باعث کاهش تبخیر آب از خاک می‌شود، وجود لایه مالچ مانع انتقال بخار آب به هوای بیرون شده و باعث حفظ رطوبت می‌شود. لایه مالچ با ایجاد یک لایه جداکننده بین هوای محیط بیرون و هوای داخل خاک باعث کاهش تبخیر آب از خاک می‌شود. یافته‌های پژوهش حاضر، نتایج گرین‌لی (Greenly and Rakow, 1995) را تأیید کرد.

در این مطالعه، ارتفاع رعنازیبا در حضور انواع مالچ‌ها نسبت به شاهد افزایش یافت. افزایش ارتفاع گیاه در شرایط کاربرد مالچ کلسی ممکن است به علت نگهداری بهتر رطوبت خاک در زمین دارای مالچ کلسی باشد، که در نتیجه فتوسنتز و جذب مواد غذایی بهبود می‌یابد است. تولید مرستم‌های انتهایی ساقه موجب افزایش ارتفاع یا طول گیاه می‌گردد که در شرایط تنش خشکی تولید سلول‌های مرستمی کم می‌شود و در نتیجه ارتفاع ساقه کاهش می‌یابد (Dayo-Olagbende *et al.*, 2019).

مالچ‌ها اثرات مثبت زیادی بر روی خاک و گیاهان دارند. مالچ‌ها با بهبود شرایط رشد گیاهان باعث افزایش وزن تر و خشک ریشه‌ها و شاخه‌ها و افزایش تعداد گره‌ها، برگ‌ها و شاخه‌های جانبی می‌شوند و این خود منجر به افزایش بیوماس گیاهان و افزایش کیفیت بصری گیاهان می‌شود (Cregg and Schutzki, 2009). نتایج این تحقیق در مورد کیفیت ظاهری رعنازیبا رقم آریستاتا در حضور مالچ، نتایج کرگ و شوتسکی را تأیید می‌کند.

سردسیر آتلانتیک انجام گرفت، گزارش شد در ذرت شیرین عملکرد بیوماس کل و عملکرد بلال تحت تأثیر تیمار مالچ پلاستیک از تیمار بدون مالچ بیشتر شد نتیجه این پژوهش نیز با نتایج تحقیق کوابیا (۲۰۰۴) در ذرت شیرین همسو بود.

حضور مالچ در کشت گیاه رعنازیبا رقم آریستاتا، کارایی مصرف آب را بهبود بخشید. دنیل و همکاران گزارش کردند هر فاکتوری که بتواند عملکرد گیاهان و نهال‌ها را افزایش داده و تبخیر و ترقق را کاهش دهد و نیز فعالیت تبادل گازی برگ پس از یک دوره آبیاری را بهبود دهد، در افزایش کارایی مصرف آب مؤثر است (Daniele et al., 2019). در مطالعه‌ای، اثر مالچ روی رشد و عملکرد طالبی (*Cucumis melo var. Reticulatus*) مشخص شد که استفاده از مالچ پلاستیکی علاوه بر افزایش عملکرد و کنترل مؤثر علف‌های هرز، از طریق جلوگیری از تبخیر سطحی باعث کاهش تعداد دفعات آبیاری می‌گردد (Jaafari et al., 2005). یافته‌های ما در گیاه رعنا زیبا در مورد کارایی مصرف آب نتایج جعفری و همکاران (۲۰۰۵) را تأیید کرد.

در این تحقیق کاربرد مالچ پلی‌اتیلن سبب کاهش تعداد روز تا زمان ظهور اولین گل شد و کاربرد مالچ آلی چپس چوب و برگ کاج باعث افزایش مدت‌زمان گلدهی شد. نتایج بررسی‌های کاظمی و صفری (Kazemi and Safari, 2018) در مورد کاربرد مالچ بر گیاه آهار نشان داد، کاربرد مالچ باعث گلدهی زودرس و تداوم بیشتر گلدهی در گیاه آهار شد. نتایج پژوهش حاضر نیز با اظهارات کاظمی و صفری (۲۰۱۸) بر روی گیاه آهار مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از انواع مالچ به‌خصوص مالچ برگ کاج در مقایسه با تیمار شاهد، می‌تواند به‌عنوان یک اصلاح‌کننده مناسب برای بهبود وضعیت مزارع و افزایش حاصلخیزی آن به‌ویژه در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک استفاده شود. باتوجه‌به وضعیت کمبود آب در کشور و عملکرد مثبت مالچ‌ها در کنترل تبخیر از سطح خاک، و همچنین بهبود کارایی مصرف آب توسط گیاه در شرایط استفاده از این مالچ‌ها، کاربرد مالچ‌ها می‌تواند در کاهش بحران آب در کشاورزی کمک کند. باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان مالچ پلی‌اتیلن و برگ کاج را برای کشت رعنا زیبا در مناطق خشک و نیمه‌خشک توصیه نمود.

در این پژوهش، سبزیگی و شادابی گیاه رعنازیبا در حضور مالچ پلی‌اتیلن نسبت به شاهد افزایش یافت. کمبود آب سبب آسیب به رنگیزه‌ها و پلاستیدها، کاهش کلروفیل و کاروتنوئید و کاهش ضخامت تیلاکوئیدها در اغلب گیاهان می‌شود (et 2010 Hossain et al.); بنابراین حفظ رطوبت خاک به دلیل کاهش تبخیر از سطح خاک موجب حفظ فتوسنتز و رشد گیاه شده و از آسیب به رنگیزه‌ها جلوگیری می‌کند. برطبق نتایج جواری و همکاران (۲۰۱۹) دمای نسبتاً زیاد یا کم محیط ریشه، جذب منیزیم توسط گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد اما میزان این تأثیر می‌تواند بستگی به نوع و مرحله رشد گیاه داشته باشد. از آنجایی که این عنصر از اجزای اصلی کلروفیل می‌باشد، می‌تواند بر میزان کلروفیل گیاه نیز تأثیر بگذارد؛ بنابراین حفظ دمای محیط ریشه نزدیک به دمای هوا، مناسب‌ترین حالت برای تولید عملکرد بیشتر و کیفیت بهتر بخش هوایی از نظر سبزیگی و شادابی گیاه می‌باشد و از آنجاکه کاربرد مالچ سبب تعدیل حرارتی خاک می‌شود به نظر می‌رسد یکی دیگر از دلایل حفظ سبزیگی و کیفیت بصری بیشتر باشد. در این تحقیق، افزایش میزان کلروفیل در اثر کاربرد مالچ، یافته‌های فالوس و بویر (Follows and Boyer, 1996)، را نیز تأیید کرد.

وزن تر و خشک گیاه در حضور مالچ‌های پلی‌اتیلن و برگ کاج افزایش یافت به نظر می‌رسد استفاده از مالچ‌ها میزان جذب مواد مغذی به‌وسیله ریشه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، همچنین با افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک به طور غیرمستقیم نیز بر رشد گیاه اثر می‌گذارد. گزارش شده است که استفاده از مالچ‌ها، از نوسانات دما در عمق ۲۰ الی ۳۰ سانتی‌متری خاک جلوگیری می‌کند. این امر به نوبه خود سبب بهبود رشد ریشه می‌شود (Lamont and Bartol, 2004); بنابراین مجموع این عوامل باعث بهبود رشد گیاه شده و وزن خشک گیاه تحت کاربرد مالچ‌ها افزایش می‌یابد.

در این مطالعه، با کاربرد مالچ برگ کاج وزن تر ریشه و اندام هوایی افزایش یافت. در تیمار مالچ تمامی اندام‌های رویشی گیاه افزایش رشد داشتند. به نظر می‌رسد به دلیل ایجاد رطوبت کافی و دمای مناسب در محیط اطراف ریشه در تیمار مالچ، رطوبت در محیط ریشه ذخیره می‌گردد و به گیاه این امکان را می‌دهد که تا زمان آبیاری بعدی رطوبت در دسترس گیاه باشد. طی آزمایشی که توسط کوابیاه (Kwabiah, 2004) در منطقه

References

- Ahrar, M., Delshad, M. and Babalar, M.** 2009. Improving water/fertilizer use efficiency of hydroponically cultured greenhouse cucumber by grafting and hydrogel amendment. *Horticultural Science*, 23: 69-77.
- Allison, L.E. and Moodie, C.D.** 1965. Carbonate. p. 1379-1400. In C.A. Black et al. (Ed.) *Methods of Soil Analysis*. Part 2. 2nd Ed. Agron. Monogr. 9. ASA, CSSA, and Soil Science Society of America, Madison, WI.
- Bremner, J.M., and Mulvaney, C.S.** 1982. Nitrogen total, P 595-624. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis*. Part 2, 2nd ed. ASA and SSSSA. Madison, WI.
- 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.
- Daniele, M., Benvenuti, S., Cacini, S., Lazzereschi, S. and Burchi, G.** 2019. Effect of hydro-compacting organic mulch on weed control and crop performance in the cultivation of three container-grown ornamental shrubs: Old solutions meet new insights. *Scientia Horticulturae*, 252: 260-267.
- Dayo-Olagbende, G.O., Ewulo, B.S. and Akingbola, O.O.** 2019. Combined effects of tithonia mulch and urea fertilizer on soil physico-chemical properties and maize performance. *Journal of Sustainable Technology*, 10(1): 86-93.
- Dere, S., Günes, T. and Sivaci, R.** 1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll-a, b and total carotenoid contents of some algae species using different solvents. *Turkish Journal of Botany*, 22: 7-13.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. and Basra, S.M.A.** 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*, 185-212.
- Flint, L.E. and Flint, A.L.** 2002. Porosity. Pp:241-254. In: Warren AD (ed). *Methods of Soil Analysis*. Part 4. Physical Methods. Soil Sci Soc Am Inc., USA.
- Follows, R.J. and Boyer, J.S.** 1996. Structure and activity of chloroplast of sunflower. Leaves having various water potentials. *Planta*, 132: 229-239.
- Gawade, N., Bhalekar, S.G., Bhosale, P., Katwate, S.M. and Wadekar, V.** 2018. Studies on Different Genotypes of Gaillardia (*Gaillardia pulchella* L.) for Quantitative and Qualitative Performance. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(3): 1030-1039.
- Gee, G.W. and Bauder, J.W.** 2002. Particle size analysis. Pp. 201-214. In Jacob HD and Clarke Topp G (eds). *Methods of Soil Analysis*. Part 4. Physical Methods. Soil Science Society of America, Madison, WI.
- Greenly, K. D. and Rakow, A.** 1995. The effect of wood mulch type and depth on weed and tree growth and certain soil parameters. *Journal of Arboriculture*, 21(5): 225-232.
- Hossain, M. I., Khatun, A., Talukder, M.S.A., Dewan, M.M.R. and Uddin, M.S.** 2010. Effect of drought on physiology and yield contributing characters of sunflower. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 35(1): 113-124.
- Iies, J. K. and Dosmann, M.S.** 1999. Effect of organic and mineral mulches on soil properties and growth of fairview flame® red maple trees. *Journal of Arboriculture*, 25(3): 163-167.
- Jaafari, P., Mollahoseini, H. and Seilsepoor, M.** 2005. Investigation of planting pattern of melon in traditional method and cultivation using plastic mulch. *Journal of Research in Agricultural Sciences*, 2 (2): 61-71. (In Persian).
- Jozay, M. and Kazemi, F.** 2019. Evaluating the environmental performance of the growing media in a green wall system in a dry climate region. *Desert*, 20: 217-230.

- Kader, M.A., Senge, M., Mojid, M.A. and Ito, K.** 2017. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. *Soil and Tillage Research*, 168(5): 155-166.
- Kazemi, F., Beecham, S. and Gibbs, J.** 2011. Streetscape biodiversity and the role of bioretention swales in an Australian urban environment. *Landscape and Urban Planning*, 101: 139-148.
- Kazemi, F. and Safari, N.** 2018. Effect of mulches on some characteristics of a drought tolerant flowering plant for urban landscaping. *Desert*, 23 (2): 75-84.
- Khan, S., Pal, M. and Kumar, V.** 2015. Influence of different mulches on growth and yield of sponge gourd (*Luffa cylindrica* L.). *Plant Archives*, 15(1): 393-395.
- Knudsen, D., Peterson, G.A. and Pratt, P.F.** 1982. Lithium, sodium, potassium, P 225-246. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis. Part 2*, 2nd ed. ASA and SSSSA. Madison, WI.
- Kwabiah, A.B.** 2004. Growth and yield of sweet corn cultivars in response to planting date and plastic mulch in a short season environment. *Scientia Horticulturae*, 102(2): 147-166.
- Lamont., W. J. and Bartol, J.W.** 2004. Production of vegetables, strawberries, and cut flowers using plastic culture. *Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES)*. Ithaca.
- Lordan, J., Pascual, M., Vilar, J. M., Fonseca, F., Papio, J. and Montilla, V.** 2015. Use of organic mulch to enhance water-use efficiency and peach production under limiting soil conditions in a three-year-old orchard. *Spanish Journal of Agricultural research*, 13(4):1-9.
- Marcum, K.B.** 1998. Cell membrane thermo-stability and whole-plant heat tolerance of Kentucky. *Crop Science*, 38: 1214-1218.
- Morris, K.N. and Shearman, R.C.** 2000. NTEP Turfgrass Evaluation Guidelines. www.ntep.org/pdf/ratings. 2013/5/30
- Mounika, T., Kiran Patro, T., Emmanuel, N., Chennakesavulu, B., Suneetha, S. and Narayana Reddy, M.L.** 2019. Effect of mulches on growth and yield parameters in gherkin (*Cucumis sativus* sub spp. *Anguria*). *International Journal of Chemical Studies*, 7(2): 1711-1713.
- National Centers for Climatology.** 2019, Climate information of the city of Mashhad, available on: <https://www.ncdc.noaa.gov/climate-information>, access date: 2019.07.25.
- Nelson, D.W., and Sommers, L.E.** 1982. Total carbon and organic matter, P 475-490. In: A.L. Page (Ed.), *Methods of soil analysis, part 2*, Madison, Wisc. ASA-SSSA.
- Olsen, S.R., and Sommers, L.E.** 1982. Phosphorus, P 403-427. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis. Part 2*, 2nd ed. ASA and SSSSA. Madison, WI.
- Page, A.L., Miller, R.H. and Jeeney, D.R.** 1992. *Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical properties*. SSSA Pub., Madison. 1750 p.
- Panchaude-Mattei, E.** 1990. *Revue Horticole*. 309: 29-31.
- Patrocinio, A. and Magalhães, S.** 2014. Photosynthetic responses of ornamental passion flower hybrids to varying light intensities. *Acta Physiologia Plantarum*, 36(8): 1993-2004.
- Safari, N., Kazemi, F. and Tehrani Far, A.** 2015. Increasing water use efficiency in urban green space using cover jiuycrops and mulch. *First Iranian National Congress on Irrigation and Drainage. Mashhad, Ferdowsi University*. (In Persian)

- Salehi sardoei, A., Shahmoradzadeh Fahraji, S. and Ghasemi, H.** 2014. Effects of different growing media on growth and flowering of zinnia (*Zinnia elegans*). *International Journal of Advances in Biology and Biomedical Research*, 2: 894-1899.
- Salim, R. and El-Halawa, R.A.** 2002. Efficiency of dry plant leaves (mulch) for removal of lead, cadmium and copper from aqueous solutions. *Process safety and environmental protection*, 80: 270-276.
- Salter, P.J. and Haworth, F.** 1961. The available water capacity of a sandy loam soil: I. A critical comparison of methods of determining the moisture content of soil at field capacity and at the permanent wilting percentag. *Journal of Soil Science*, 12: 326-334.
- Shaban, M., Mansoorifar, S., Ghobadi, M. and Sabaghpoor, S.H.** 2012. Figures physiological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum L.*) under water stress and nitrogen fertilizer primers. *Grain Management*, 3: 53-66.
- Singer, C.K. and Martin, C.A.** 2008. Effect of landscape Mulches on Desert Landscape Microclimates. *Arboriculture & Urban Forestry*, 34(4): 230-237.
- Siwek, P., Domagała-Swiatkiewicz, I. and Kalisz, A.** 2015. The influence of degradable polymer mulches on soil properties and cucumber yield. *Agrochimica*, 59 (2): 108–123.
- Sharma, S. and Sharma, D.P.** 2019. Weed management in stone fruit nectarine orchard with inorganic mulches and herbicides. *Journal of Indian Weed Science*, 51(1): 45-49.
- Whittinghill, L., Rowe, B., Ngouajio, M. and Cregg, B.** 2016. Evaluation of nutrient management and mulching strategies for vegetable production on an extensive green roof. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(4): 297-318.

Characteristics of ornamental-medicinal species of balanketflower (*Gaillardia aristata*) under different mulch treatments in an arid climate region

Fatemeh Kazemi^{1*}, Mansoure Jozay²

¹Department of Horticulture and Landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

²MSc Student, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

*Corresponding Author: Fatemeh.kazemi@um.ac.ir

Received: 25 November 2019

Accepted: 3 March 2020

DOI: 10.22034/csrar.2021.208943.1062

Abstract

Considering Iran's climatic conditions, which is located in an arid and semi-arid climatic region, investigating the methods of water-saving and more efficient use of water resources, is one of the most important research priorities. For this reason, in this research, the effects of organic and inorganic mulches on the performance of the flowering plant of *Gaillardia aristata* were investigated. The experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications. The experiment included four mulch treatments of wood chips, scoria, polyethylene, pine leaves and no mulch as the control. The results showed that mulches had significant effects on the number of the days to flowering, flowering period, flower diameter, plant height, dry and fresh weight of roots and shoots, visual quality, percentage of weeds, water use efficiency, chlorophyll index, chlorophyll *a* and *b* but relative water content and stem diameter were not significantly affected by the mulch treatments. The results showed polyethylene and pine leaf mulches had the best effects on most of the traits compared to the other mulch types. Based on these results we can recommend using polyethylene and pine leaves as mulches for planting *Gaillardia aristata* in arid and semi-arid climate regions.

Keywords: Agricultural-medicinal plant, Mulch, Sustainable development, Urban landscape, Water saving

