نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۸۷-۸۰
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 30, No. 1, Spring 2016, P. 80-87
ISSN: 2008 - 4730

تاثیرکاربرد خاک پوش پلاستیکی تیره و شفاف بر عملکرد و اجزای عملکرد خربزه در شرایط تنش شوری

پیمان جعفری[1*] - امیرهوشنگ جلالی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۰۷

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر کاربرد خاک پوش پلاستیکی تیره و شفاف بر عملکرد و اجزای عملکرد خربزه در شرایط تنش شوری، پژوهشی با استفاده از طرح کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه ورامین انجام شد. سه کیفیت آب آبیاری ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر به عنوان فاکتور اصلی و سه تیمار خاک پوش پلاستیکی (بدون خاک پوش، خاک پوش شفاف و خاک پوش تیره) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج این پژوهش نشان داد برهمکنش تأثیر تیمار شوری و استفاده از خاک پوش بر صفات عملکرد میوه، تعداد میوه در هر بوته، متوسط وزن میوه، طول میوه، تعداد روز تا اولین برداشت و درصد مواد جامد محلول در میوه از نظر آماری معنی‌دار بود. در سطوح شوری‌های ۲، ۵ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر عملکرد میوه در خاک پوش شفاف نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۱۹/۶، ۵۹ و ۴۵/۴ درصد افزایش داشت. در تیمارهای مشابه شوری، این اعداد برای خاک پوش تیره به ترتیب برابر بود با ۱۵/۷، ۴۱/۹ و ۲۱/۴ درصد. سطوح شوری ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر و استفاده از خاک پوش شفاف به ترتیب با عملکرد چین اول ۷/۴۴، ۷/۷۲ و ۶/۹۸ تن در هکتار به طور معنی دار مقادیر عملکرد بیشتری نسبت به تیمارهای بدون خاک پوش و خاک پوش تیره تولید نمودند. راندمان مصرف آب در حالت استفاده از خاک پوش شفاف و تیره نسبت به تیمار شاهد، به ترتیب ۱۷/۳ و ۱۳/۴ درصد افزایش داشت. با توجه به نتایج، استفاده از خاک پوش‌های پلاستیکی در شرایط شوری آب آبیاری می‌تواند اثرات مضر تنش شوری را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: درصد مواد جامد محلول، راندمان مصرف آب، رطوبت

مقدمه

محصولات زراعی به ویژه در شرایط فاریاب همواره در معرض تهدید شوری آب و خاک قرار داشته و در ایران مساحتی بالغ بر ۵۵/۶ میلیون هکتار از اراضی یعنی ۳۴ درصد از مساحت کل کشور که بیشتر در فلات مرکزی، دشت‌های ساحلی جنوب و دشت خوزستان قرار گرفته‌اند دارای خاک‌هایی با درجات مختلف شوری هستند (۲۱). گسترش نواحی خشک و نیمه خشک در جهان و کاهش کیفیت منابع آب، چاره‌ای بجز اختصاص آب‌های با کیفیت کمتر برای مصارف کشاورزی را پیش رو قرار نمی‌دهد (۲۹). بنابراین مدیریت استفاده از منابع آبی جدید حائز اهمیت بوده و استفاده از خاک پوش‌ها یکی از ابزارهای مدیریتی در این رابطه است (۲۰).
واژه خاک پوش از کلمه آلمانی (Molsh) به معنی نرم گرفته شده است، با این وجود بسیاری از خاک پوش‌ها نرم نیستند و از بقایای گیاهی و یا مواد مصنوعی تشکیل شده اند. اثرات مثبت زیادی به استفاده از خاک پوش‌های پلاستیکی نسبت داده می‌شود از قبیل تعدیل دما در محیط ریشه، حفظ رطوبت، کاهش علف های هرز، افزایش رشد ریشه، کاهش فرسایش و متراکم شدن خاک و بهبود جوانه زنی و استقرار اولیه گیاه (۴ و ۳۲). برخی از پژوهشگران در رابطه با اندازه گیری دمای خاک از حاصل جمع حداکثر و حداقل دمای خاک و کسر آن از دمای پایه گیاه استفاده می کنند (۱۴) و بر همین اساس در پژوهشی به منظور ارزیابی تغییر دمای خاک با استفاده از خاک پوش های پلاستیکی برای خربزه مشخص شد استفاده از خاک پوش های پلاستیکی باعث افزایش ۲ تا ۶ درجه ای دمای محیط ریشه می شود (۱۳). در خاک های شور، حرکت آب از طریق لوله های مویین خاک و به واسطه تبخیر موجب تجمع نمک در سطح خاک می‌شود (۱). کاهش تبخیر از سطح به وسیله خاک پوش‌ها از اثرات اصلی استفاده از خاک پوش‌ها محسوب شده که می‌تواند باعث افزایش رطوبت در خاک و رقیق شدن نمک‌های

۱-کارشناس ارشد زراعت و دکترای زراعت و عضو هیات علمی بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان
(*-نویسنده مسئول: Email: Peimanjafari@yahoo.com)

موجود در آن شده و در نتیجه اثرات مضر شوری کاهش می یابد (۷). افزایش نفوذ پذیری خاک، کاهش علف‌های هرز (که می‌توانند عامل ۲۵ درصد کاهش رطوبت خاک شوند) و کاهش تبخیر سطحی (تا ۳۵ درصد از لایه سطحی خاک) از دلایل دیگر افزایش رطوبت خاک در اثر کاربرد خاک پوش‌ها محسوب می‌شود (۴). در پژوهشی سه ساله در ازبکستان که در آن از تیمارهای آبیاری با آب‌های ۴، ۶/۲ و ۸/۳ دسی زیمنس بر متر استفاده شد، کاربرد خاک پوش (کاه و کلش) مقدار شوری در تیمارهای بیش از ۴ دسی زیمنس بر متر را در عمق ۱۵ سانتیمتری خاک حدود ۲۰ درصد کاهش داد (۲). این عدد در برخی از پژوهش‌ها تا ۵۳ درصد نیز گزارش شده است(۵) .

افزایش عملکرد محصولات مختلف از قبیل سبزیجات، سیب زمینی، گوجه فرنگی و کلم در شرایط شوری آب با استفاده از خاک پوش گزارش شده است (۲۲ و ۲۶). در پژوهشی دوساله تاثیر خاکپوش پلاستیکی بر استقرار و عملکرد پنبه بررسی شد و نتایج نشان داد کشت جوی و پشته ای و استفاده از خاک پوش پلاستیکی نه تنها باعث افزایش استقرار گیاهچه ها به مقدار دو برابر شرایط شاهد شد بلکه عملکرد وش نیز ۲۵ درصد افزایش یافت (۸). تأثیر مثبت استفاده از خاک پوش‌های پلاستیکی بر عملکرد خربزه به دلیل افزایش قدرت جوانه زنی و استقرار اولیه مورد تاکید برخی از پژوهشگران است (۱۳) اما پژوهش های اندکی در مورد تأثیر مثبت این خاک پوش‌ها در شرایط تنش شوری وجود دارد. حتی در پژوهش هایی که استفاده از آب دریای خزر مخلوط شده با آب سطحی (نسبت ۱:۱) برای کشت محصولاتی مثل جو پیشنهاد شده، یکی از دغدغه های اصلی تجمع تدریجی نمک در خاک بوده و استفاده از مالچ ها در جهت کاهش تبخیر به عنوان رویکردی در جهت کاهش سطوح شوری خاک پیشنهاد شده است (۱۰). با توجه به حساسیت ارقام مختلف خربزه به شوری آب و خاک (۳) موضوع این پژوهش عبارت از بررسی تأثیر خاک پوش‌های پلی اتیلنی (پلاستیکی) شفاف و تیره بر کاهش اثرات شوری آب آبیاری در کشت خربزه ایوانکی در منطقه ورامین می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با استفاده از یک طرح آماری کرت‌های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه ورامین (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا) انجام شد. سه کیفیت آب آبیاری ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر به عنوان فاکتور اصلی و سه تیمار خاک پوش پلاستیکی (بدون خاک پوش، خاک پوش شفاف و خاک پوش تیره) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. قبل از شروع آزمایش و پس از انتخاب زمین از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری نمونه مرکب تهیه و تجزیه های فیزیکی و شیمیایی روی آن انجام گردید.

بافت خاک محل آزمایش سیلتی بود و مقادیر فسفر، پتاسیم، نیتروژن و هدایت الکتریکی عصاره اشباع آن به ترتیب برابر بود با ۱۴ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۲۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۰/۰۸ درصد و ۶ دسی زیمنس بر متر. بعد از آماده‌سازی زمین و ایجاد فارو ها (به عمق ۴۰ –۵۰ سانتی‌متر و عرض یک متر) نسبت به آبیاری زمین اقدام شد و به دنبال گاو رو شدن زمین تیمار های خاک پوش پلاستیکی بر اساس نقشه طرح اجرا شد. برای کشت بذر سوراخ هایی بر روی طرفین پشته‌ها به فاصله ۶۰ سانتی‌متر ایجاد شد و کشت در تاریخ دوم اردیبهشت صورت گرفت. عرض پشته ها ۳ متر و طول خطوط کشت نیز ۶ متر در نظر گرفته شد. برای تهیه آب آبیاری با کیفیت‌های مورد نظر از آب رودخانه، آب زه کش و چاه موجود در محل استفاده شده و آبیاری کرت های مورد نظر نیز بر اساس نقشه طرح انجام گردید. بر اساس آزمون خاک، قبل از کشت۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم به صورت سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفره به صورت سوپر فسفات به زمین آزمایش اضافه شد. برای تأمین کود نیتروژن، ۵۰ کیلوگرم کود به صورت اوره قبل از کاشت و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت اوره هنگام رشد سریع ساقه‌ها استفاده شد.

هرس بوته‌های خربزه در مرحله ابتدای شروع رشد سریع ساقه‌های اصلی با قطع مریستم‌های اصلی انجام شد تا اجازه رشد به شاخه‌های فرعی برای رشد بهتر بوته ها و عملکرد مناسب میوه داده شود. پس از حذف مریستم اصلی تنها به دو شاخه فرعی اجازه رشد داده شد. میوه‌هایی که به مرحله رسیدگی کامل (full slip) رسیده بودند در هر کرت و طی ۳ مرحله برداشت شدند و در هر مرحله پس از تعیین وزن میوه‌های برداشت شده تعداد آن ها نیز شمارش گردید تا بدین ترتیب متوسط وزن میوه‌ها مشخص گردد. پس از پایان ۳ مرحله برداشت و پس از مشخص شدن عملکرد کل و تعداد کل میوه‌های برداشت شده از هر کرت متوسط تعداد میوه ها در هر بوته و ضخامت گوشت میوه به وسیله کولیس در هر مرحله از برداشت‌ها ثبت شد. در هر مرحله از برداشت درصد مواد جامد محلول در میوه نیز با استفاده از رفراکتومتر و بر اساس ۵ میوه اندازه گیری و سپس میانگین اعداد بدست آمده به عنوان درصد مواد جامد محلول در میوه منظور شد. برای محاسبه راندمان مصرف آب آبیاری از فرمول تانر و سینکلر (۲۸) استفاده شد.

$$WUE= Y/WC$$

در این فرمول Y عملکرد قابل فروش محصول و WC مقدار آب مصرفی است. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (۲۵) و MSTAT-C و میانگین‌ها با روش دانکن (پنج درصد) مقایسه گردیدند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف در خربزه

Table1- Analysis of variance for different traits in melon

منابع تغییرات	Source of Variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares									
			عملکرد میوه Fruit yield	تعداد میوه Fruit number	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit length	قطر میوه Fruit diameter	ضخامت گوشت میوه Fruit thickness	عملکرد اولین برداشت Yield in first harvest	روز تا اولین برداشت Day to first harvest	درصد مواد جامد محلول میوه Soluble solids in fruit	راندمان مصرف آب Water use efficiency
تکرار	Replication	2	5.398^{ns}	1. 058^{ns}	15.08*	27.64**	9.837*	0.469^{ns}	1.821^{ns}	2.68^{ns}	2.66^{ns}	14.04^{ns}
شوری	Salinity (S)	2	72.985**	46.67**	66.44**	26.41**	9.92*	6.40^{ns}	4.196^{ns}	55.72**	12.36*	148.56**
خطا	Error	4	3.629	0.009	0.002	0.856	0.343	0.021	0.0394	0.926	1.10	0.148
خاک پوش	Muleh (M)	2	175. 803**	267. 3**	103.96**	38.28**	14. 40**	64.66**	440.23**	552.79**	18.89**	413.87**
شوری× خاک پوش	(S) × (M)	4	9.541**	39.22**	4.604**	1.47**	1.15^{ns}	2.37^{ns}	0.778^{ns}	19.25**	4.88*	0.293^{ns}
خطا	Error	12	1.701	0.001	0.003	0.596	0.213	0.008	0.126	0.611	0.125	0.295
کل	Total	26	1267.13	1.613	0.877	168.019	24.574	61.600	119.21	841.85	46.168	296.45
ضریب تغییرات	CV (%)		10.54	7.98	9.19	8.78	7.50	8.02	8.40	11	6.59	9.28

*و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد- n.s عدم وجود تفاوت معنی دار

* and **: Significant at %5 , %1 level of probability, respectively. ns = not significant

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل شوری × خاکپوش بر صفات مورد مطالعه

Table 2- Mean comparison of the salinity×mulch interactions on the traits

شوری Salinity ($dS\ m^{-1}$)	خاک پوش Mulch	عملکرد میوه Fruit yield ($t\ ha^{-1}$)	تعداد میوه در بوته Fruit number plant $^{-1}$	وزن میوه Fruit weight (kg)	طول میوه Fruit length (cm)	روز تا اولین برداشت Day to first harvest	عملکرد چین اول Yield in first harvest ($t\ ha^{-1}$)
2	شاهد Control	30.27b	1.71b	1.59b	23.33b	90a	3.18b
	شفاف Clear	36.21a	1.82a	1.79a	26.67a	75b	7.44a
	تیره Dark	35.03a	1.79a	1.76a	25.67a	76b	6.84a
5	شاهد Control	21.85c	1.45b	1.35c	21.50c	85a	2.80c
	شفاف Clear	34.86a	1.78a	1.76a	25.67a	75b	7.72a
	تیره Dark	31.02b	1.73a	1.61b	23.33b	75b	6.82b
8	شاهد Control	14.58c	1.03b	1.28c	20.17b	80a	2.20c
	شفاف Clear	21.20a	1.53a	1.69a	23.67a	73b	6.98a
	تیره Dark	17.70b	1.49a	1.55b	22.33a	73b	5.99b

در هر سطح شوری، حروف مشابه از نظرآماری تفاوت معنی‌دار ندارند (دانکن ۵ درصد)

At every level of salinity, similar common letters are not statistically significantly different (Duncan 5 percent)

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. تأثیر تیمار شوری بر کلیه صفات آزمایش شده به جز ضخامت گوشت میوه و عملکرد چین اول از نظر آماری معنی‌دار بود. استفاده از خاک پوش نیز تأثیر معنی‌دار بر کلیه صفات آزمایش شده داشت. برهمکنش تأثیر تیمار شوری و استفاده از خاک پوش بر صفات عملکرد میوه، تعداد میوه در هر بوته، متوسط وزن میوه، طول میوه و تعداد روز تا اولین برداشت در سطح یک درصد و صفت درصد مواد جامد محلول در میوه در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنی دار بود اما تأثیر معنی داری بر صفات قطر میوه، ضخامت میوه، عملکرد چین اول و راندمان مصرف آب نداشت. نتایج مقایسه میانگین صفات، بیانگر تأثیر معنی دار استفاده از خاک پوش بر عملکرد میوه بود و تیمارهای خاک پوش شفاف و تیره در شوری‌های مختلف نسبت به تیمار شاهد برتری معنی دار داشتند (جدول ۲).

در سطوح شوری‌های ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر عملکرد میوه در خاک پوش شفاف نسبت به تیمار شاهد (عدم استفاده از خاک پوش) به ترتیب ۱۹/۶، ۵۹ و ۴۵/۴ درصد افزایش داشت. در تیمارهای مشابه شوری، این اعداد برای خاک پوش تیره به ترتیب برابر بود با ۱۵/۷، ۴۱/۹ و۲۱/۴ درصد. به نظر می‌رسد با افزایش سطوح شوری علیرغم عملکردهای پایین‌تر محصول (جدول ۲)، نقش خاک پوش‌ها در افزایش عملکرد نیز افزایش می‌یابد. کاهش تبخیر از سطح به وسیله خاک پوش‌ها می‌تواند با افزایش رطوبت در خاک و رقیق نمودن نمک‌های موجود در آن اثرات مضر شوری را کاهش دهد (۷). در پژوهشی که در چین به منظور بررسی تأثیر خاک پوش های پلاستیکی در رطوبت‌های مختلف خاک صورت پذیرفت (۴۰ تا ۸۵ درصد ظرفیت مزرعه در محیط ریشه)، عملکرد گندم از ۴ تا ۱۱۰/۳ درصد در مقایسه با شاهد (عدم استفاده از خاک پوش) افزایش یافت (۳۱) . برخی از پژوهشگران دلیل افزایش عملکرد بیشتر در شرایط استفاده از خاک پوش‌های پلاستیکی نسبت به خاک پوش‌های بقایای گیاهی را افزایش همزمان رطوبت و دمای خاک می‌دانند در حالی که خاک پوش‌های بقایای گیاهی معمولاً با کاهش دمای خاک و تأخیر رشد همراه هستند (۳۰). تأثیر خاک پوش‌های پلاستیکی بر دمای خاک و عملکرد محصول به رنگ آن‌ها نیز بستگی داشته و معمولاً تأثیر خاک پوش‌های پلاستیکی رنگ شفاف نسبت به خاک پوش‌های پلی اتیلن سیاه تأثیر بیشتری در این رابطه دارند (۱۶).

در شوری ۲ دسی زیمنس بر متر، افزایش عملکرد میوه در تیمارهای خاک پوش (شفاف یا تیره) به دلیل افزایش معنی‌دار تعداد

میوه در هر بوته و وزن میوه‌ها بود (جدول ۲). در شوری‌های ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر متوسط وزن میوه‌ها با استفاده از خاک پوش تیره به ترتیب برابر بود با ۱/۶۱ و ۱/۵۵ کیلوگرم که نسبت به تیمار خاک پوش روشن به ترتیب ۸/۵ و ۳/۷ درصد کاهش نشان می‌داد، در حالی که از نظر تعداد میوه، تفاوت معنی‌داری بین خاک پوش‌ها وجود نداشت. همبستگی مثبت بین عملکرد میوه و تعداد و وزن میوه‌ها در خربزه مورد تاکید پژوهشگران بوده (۲۷) و در برخی موارد کاهش وزن میوه‌ها از دلایل اصلی کاهش عملکرد محسوب شده است (۱۵).

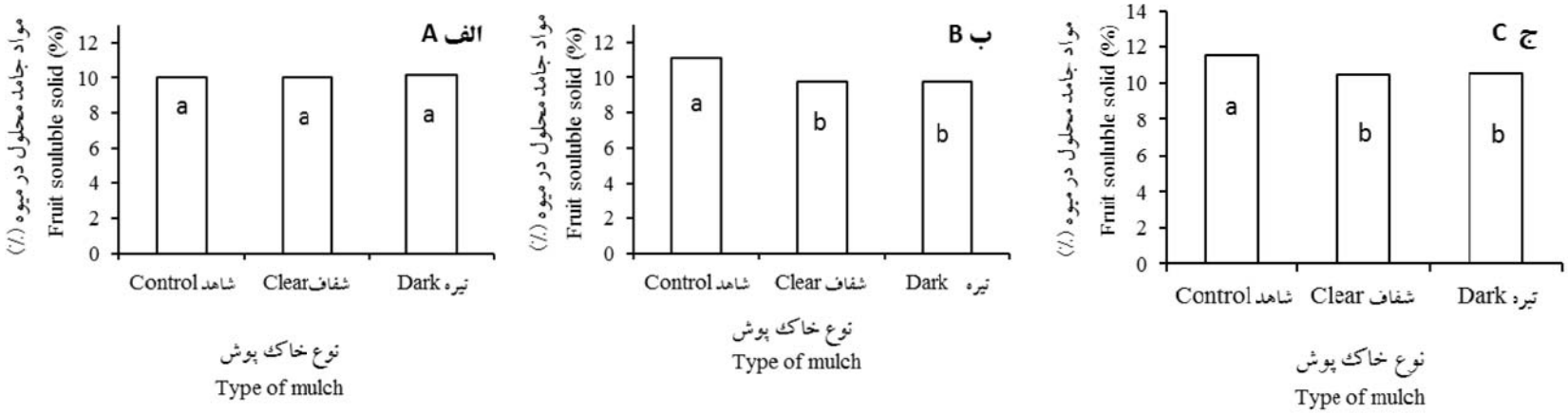
بیشترین و کمترین طول میوه معادل ۲۶/۶۷ و ۲۰/۷ سانتی‌متر به ترتیب در تیمارهای شوری (۲ دسی زیمنس بر متر و خاک پوش شفاف) و (شوری ۸ دسی زیمنس بر متر و بدون خاک پوش) مشاهده شد (جدول ۲). طول و عرض میوه از شاخص‌های مهم تعیین کننده شکل میوه خربزه بوده و هردو به صورت معمول با غالبیت نسبی ژن‌ها کنترل می‌شوند (۹). ارقام مختلف خربزه دامنه طولی از ۱۰ تا ۳۴/۲۵ سانتی‌متر و گاهی تا ۴۸/۱۰ سانتی‌متر داشته (۱۸) و رابطه‌ی مثبتی بین طول میوه و عملکرد مشاهده شده است (۲۷).

استفاده از خاک پوش (شفاف یا تیره) در همه تیمارهای شوری به طور معنی دار منجر به کاهش فاصله زمانی کاشت تا اولین برداشت شد (جدول ۲). افزایش سرعت جوانه زنی و استقرار اولیه گیاه (۱۳) با استفاده از خاک پوش‌های پلاستیکی و زودرسی ۷ تا ۱۴ روزه محصول با استفاده از این خاک پوش‌ها، از دلایل افزایش عملکرد محصولات سبزی و صیفی محسوب شده است (۱۶). فاصله زمانی کاشت تا اولین برداشت در تیمارهای شوری ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر برابر بود با ۸۵ و ۸۰ روز که نسبت به این فاصله زمانی در تیمار شوری ۲ دسی زیمنس بر متر (۹۰ روز) مقدار کمتری است. کاهش آب در دسترس در شرایط تنش شوری از اثرات منفی آن محسوب می‌شود که می‌تواند طول دوره رشد گیاه را کاهش دهد (۲۴).

سطوح شوری ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر و استفاده از خاک پوش شفاف به ترتیب با عملکرد چین اول ۷/۴۴، ۷/۷۲ و ۶/۹۸ تن در هکتار به طور معنی دار مقادیر عملکرد بیشتری نسبت به تیمار شاهد (بدون خاک پوش) و تیمار خاک پوش تیره تولید نمودند (جدول ۲). چین اول در سبزی و صیفی جات و همچنین محصولاتی مثل خربزه و هندوانه نشانه زودرسی محصول بوده و با توجه به قیمت خوب محصولات نوبرانه، نقش قابل توجهی در اقتصاد کشاورزان دارد. با افزایش سطوح شوری به ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر، استفاده از خاک پوش شفاف نسبت به خاک پوش تیره از نظر عملکرد چین اول برتری معنی دار داشت. خاک پوش‌های شفاف از نظر افزایش دما در میکروکلیمای اطراف ریشه گیاه نسبت به خاک پوش‌های تیره موثرند (۱۲). خاک پوش‌های تیره بیشترین مقادیر اشعه ماوراء بنفش، نور قابل رویت و مادون قرمز را از نور ورودی جذب کرده و بخش قابل توجهی از تابش را به شکل انرژی گرمایی و امواج مادون قرمز با طول موج بلند بازتابش می‌کنند، بنابراین اتلاف قابل توجهی از انرژی تابشی به اتمسفر صورت می‌گیرد. بر خلاف خاک پوش‌های تیره، خاک پوش‌های روشن حداقل جذب تابش را داشته و ۹۵-۸۵ درصد از نور ورودی را عبور می‌دهند. سطح داخلی خاک پوش‌های روشن از آب پوشیده می‌شود که امواج طول موج کوتاه را عبور داده و امواج طول موج بلند خروجی از خاک را جذب می‌نماید و بنابراین از اتلاف حرارت جلوگیری می‌کنند (۱۶). افزایش دمای خاک در زیر خاک پوش تیره در طول روز تا عمق ۵ و ۱۰ سانتی‌متری خاک به ترتیب ۲/۶ و ۱/۶ درجه سلسیوس نسبت به خاک بدون پوشش بیشتر است. این دو عدد برای خاک پوش شفاف ۵/۷ و ۳/۹ درجه سلسیوس است (۱۱). به هر حال در شرایط مختلف نتایج متفاوتی برای تأثیر خاک پوش‌ها با رنگ متفاوت گزارش شده است. به عنوان مثال گوجه‌فرنگی‌های رشد یافته با خاک پوش‌های روشن نسبت به خاک پوش‌های قرمز رنگ عملکرد کمتر و رشد رویشی بیشتری داشتند و این امر به کیفیت نور دریافتی نسبت داده شد (۶).

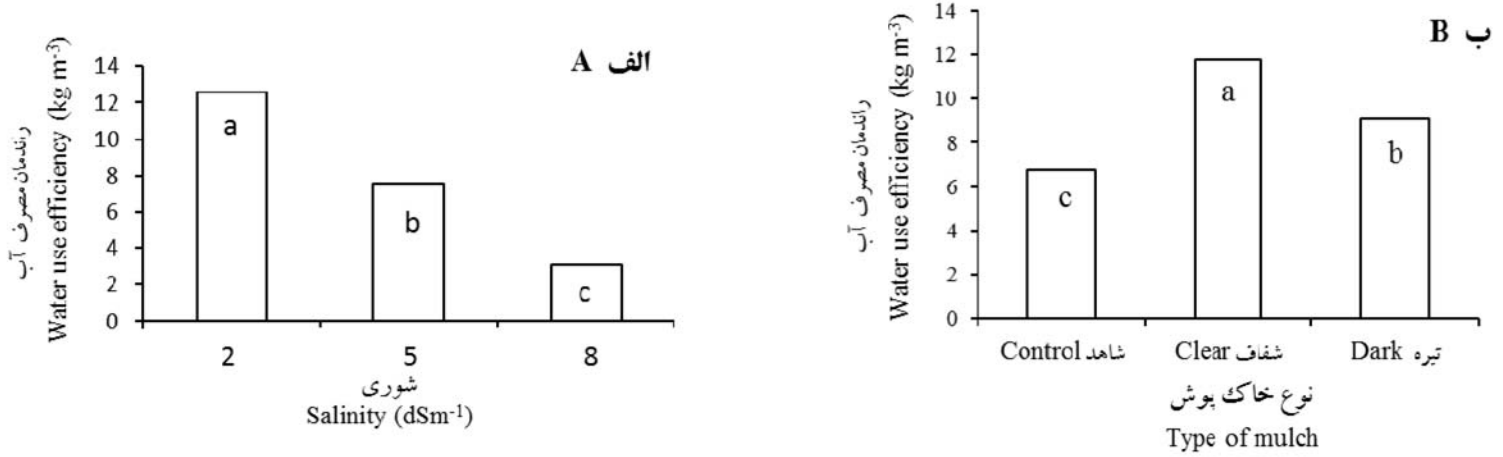
درصد مواد جامد محلول در میوه در شوری ۲ دسی زیمنس بر متر و بدون استفاده از خاک پوش معادل ۱۰/۰۴ بود که تفاوت معنی داری با شرایط استفاده از خاک پوش‌های تیره یا شفاف نداشت (شکل ۱ الف). حداکثر درصد مواد جامد محلول در میوه در تیمارهای شوری ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر و عدم استفاده از خاک پوش (شاهد) به ترتیب برابر با ۱۱/۱ و ۱۱/۵۴ دسی زیمنس بر متر بود که نسبت به شرایط استفاده از خاک پوش‌های تیره و شفاف برتری معنی‌دار داشت، اما بین تیمارهای خاک پوش تیره و روشن از این نظر تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱ ب و ج). معمولاً تیمارهای شوری در صیفی‌جات باعث ایجاد میوه‌هایی با وزن کمتر (همان گونه که در جدول ۲ نیز مشاهده می‌شود) و کیفیت بهتر (به دلیل افزایش غلظت شیره سلولی) می‌شوند (۱۷). اگرچه برخی از پژوهشگران معتقدند حضور خاک پوش‌ها بر روی خاک به دلیل افزایش رطوبت در دسترس گیاه باعث تداوم فتوسنتز و جذب عناصر غذایی از خاک شده و بنابراین می‌توانند در بهبود کیفیت میوه‌ها و درصد مواد جامد محلول در میوه موثر واقع شوند (۱۹)، اما به نظر می‌رسد این امر در شوری‌های ملایم مصداق داشته و در شوری‌های بالاتر مشابه آن چه که در پژوهش حاضر استفاده شده این اثرات مثبت خاک پوش‌ها در مقابل اثرات تیمارهای شوری کارایی لازم را نداشته باشد.

راندمان مصرف آب در شوری‌های ۲، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر به ترتیب برابر بود با ۱۲/۶، ۷/۶ و ۳/۱ کیلوگرم بر متر مکعب (شکل ۲ الف). نتایج پژوهش ها نشان می‌دهد وقتی راندمان مصرف آب بر اساس عملکرد اقتصادی بیان شود (مانند پژوهش حاضر) راندمان مصرف آب کاهش یافته ولی وقتی راندمان مصرف آب بر اساس کل وزن خشک گیاه بیان شود راندمان مصرف آب مستقل از سطوح شوری عمل کرده و معمولا مقدار آن تابع گیاه و عملکرد آن است (۲۳).



شکل ۱ - تغییرات درصد مواد جامد محلول در میوه در سطوح مختلف شوری شامل ۲ دسی زیمنس بر متر (الف)، ۵ دسی زیمنس بر متر (ب) و ۸ دسی زیمنس بر متر (ج)

Figure 1- Changes of soluble solids in fruit at different levels of salinity of 2 dS m^{-1} (A), 5 dS m^{-1} (b) and 8 dS m^{-1} (C)



شکل ۲- تغییرات راندمان مصرف آب در سطوح مختلف شوری (الف) و استفاده از انواع خاک پوش (ب)

Figure 2- Changes in water use efficiency at different levels of salinity (a) and the use of mulch (b)

با استفاده از خاک پوش (هم شفاف و هم تیره) راندمان مصرف آب به طور معنی‌دار افزایش یافت. این افزایش در حالت استفاده از خاک پوش شفاف و تیره نسبت به تیمار شاهد، به ترتیب ۱۷/۳ و ۱۳/۴ درصد بود (شکل ۲ ب). افزایش نفوذپذیری خاک، کاهش علف‌های هرز و کاهش تبخیر سطحی از دلایل افزایش رطوبت خاک و راندمان مصرف آب در اثر کاربرد خاک پوش‌ها محسوب می‌شوند (۴).

نتیجه‌گیری کلی

تغییرات شرایط حاکم بر کشاورزی کشور از جمله خشکسالی‌های پی در پی و شوری منابع آب از جمله مواردی هستند که نیاز به اجرای شیوه‌های مدیریت جدید را اجتناب ناپذیر می سازد. نتایج این پژوهش نشان داد در شرایط استفاده از آب‌های شور که امری غیر قابل اجتناب برای بسیاری از مناطق زراعی محسوب می‌شود، استفاده از خاک‌پوش‌ها (به ویژه خاک پوش‌های شفاف) می‌تواند نقش قابل ملاحظه ای در افزایش عملکرد و بهره گیری کاراتر از آب مصرفی داشته باشد. از دید اجرایی در مناطقی که کیفیت آب آبیاری به دلایلی مثل کاهش سطح آب سفره های زیرزمینی، استفاده بی رویه از منابع آب و موارد مشابه کاهش یافته و استفاده از این منابع موجب افزایش تدریجی شوری خاک می شود، کاربرد خاک پوش‌ها با تاثیر بر وضعیت رطوبت خاک از افت عملکرد محصولات جلوگیری کرده و باعث زودرسی محصول می‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین که امکان اجرای این پژوهش را فراهم آوردند سپاسگزاری نمایند.

منابع

1- Assuline S., and Ben-Hur M. 2003. Effects of water applications and soil tillage on water and salt distribution in a vertisol. Soil Science Society of America Journal, 67:852-858.
2- Bezborodov G.A., Shadmanov D.K., Mirhashimov R.T., Yuldashev T., Noble A.D., and Qadir M. 2010. Mulching and water quality effects on soil salinity and sodicity dynamics and cotton productivity in Central Asia. Agriculture Ecosystems and Environment, 138:95-102.
3- Botia P., Carvajal M., Cerda A., and Martinez V. 1998. Response of eight cucumis melo cultivars to salinity during germination and early vegetative growth. Agronomie, 18:503-513.
4- Chalker-Scott L. 2007. Impact of mulches on landscape plants and the environment-A review. Journal of Environmental Horticulture, 25:239-249.
5- Chaudhry M.R., Malik A.A., and Sidhu M. 2004. Mulching impact on moisture conservation-soil properties and plant growth. Pakistan Journal of Water Resources, 8:1-8.
6- Decoteau D.R. 1989. Mulch surface color affects yield of fresh market tomatoes. Journal of the American Society for Horticultural Science, 114:216-219.
7- Dong B.B., Zhu H.T., Zhong Z.K., and Ye G.F. 1996. Study on ecological effect of the forest land under-crop sowing and mulching of coastland soil by newly planted. Acta Agriculturae Zhejiangensis 8:154-157.
8- Dong H., Li W., Tang W., and Zhang D. 2008. Furrow seeding with plastic mulching increases stand establishment and lint yield of cotton in a saline field. Agronomy Journal, 6: 1640-1646.
9- Feizian A., Dehghani H., Rezaei A.M., and Jalaliejoran M. 2008. Genetic analysis of yield and its components in melon using diallel. Iranian Journal of Horticaltural Sciences, 29:95-106. (In Persian).
10- Ghadiri H., Dordipour I., Bybordi M., and Malakouti M.J. 2005. Potential use of Caspian seawater for supplementary irrigation in North Iran. Agricultural Water Management, 79:209-224.
11- Ham J.M., Kluitenberg G.L., and Lamont W.J. 1993. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. Journal of the American Society for Horticultural Science, 228:188-193.
12- Haynes, R.J. 1987. The use of polyethylene mulches to change soil microclimate as revealed by enzyme activity and biomass nitrogen, sulphur and phosphorus. Biology and Fertility of Soil, 5:235-240.
13- Ibarra L., Flores A., and Diaz-Perez J. 2001. Growth and yield of muskmelon in response to plastic mulch and row covers. Scientia Horticulturae, 87:139-145.
14- Jenni, S., Clouiter, D.C., Borgeois, G., and Stewart, K.A. 1996. A heat unit model to predict growth and development of muskmelon to anthesis of perfect flowers. Journal of American Society and Horticulture Science 121:274-280.
15- Kashi A. and Abedi B. 1998. Investigation on the effects of pruning and fruit thinning on yield and fruit quality of melon cultivars. Iranian Journal of Agriculture Sciences, 29:619-626. (in Persian with English abstract)
16- Lament W.J. 1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. HortTechnology, 3: 35-39.

17- Mizrahi Y. 1982. Effect of salinity on tomato fruit ripening. Plant Physiology, 69:966-970.
18- Nastri Nasrabadi H., Nemati H., and Sobhani M. 2011. Cluster analysis of genetic variation and piles of melon Razavi Khorasan Province. First National Conference on the production of melons, Torbatjam. 6 pages. (In Persian).
19- Pongsa-Anutin T., Suzuki H., Matsui T. 2007. Effects of mulching on the activity of acid invertase and sugar contents in Japanese radish. Asian Journal of Plant Science, 6:470-476.
20- Qiao H., Lu X., Li W., Huang W., and Li C. 2006. Effect of deep straw mulching on soil water and salt movement and wheat growth. Chinese Journal of Soil Science, 37:885-889.
21- Rahimian M.H., Pourmohamadi C., Hasheminejad Y., and Meshkat M.A. 2013. Impact of climate change on induction of salinity in the Central and East zones of Iran. Iranian Journal of Soil Research, 11:1-11. (In Persian).
22- Rahman M.J., Shalim Uddin M., Uddin M.J., Begum N.K., and Hossain M.F. 2004. Effect of different mulches on potato at the saline soil of Southeastern Bangladesh. Journal of Biological Science, 4:1-4.
23- Reina-Sanchez R., Romero-Aranda R., and Cuartero J. 2005. Plant water uptake and water use efficiency of greenhouse tomato cultivars irrigated with saline water. Agricultural Water Management, 78:54-66.
24- Sairam R.K. and Tyagi A. 2004. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. Current Science, 86:407-421.
25- SAS Institute .2007. SAS Online doc 9.1.3 SAS. Inst., Cary, NC. Available at http://support. Accessed 19 June 2007.
26- Taber H.G.1983. Effects of plastic soil and plant covers on Iowa tomato and muskmelon production. Protected National Agricultural Plastics Conference 17:37-45.
27- Taha M., Omara K. and Jack E.J. 2003. Correlation among yield and quality characters in *Cucumis melo* L. Cucurbit Genetic Cooperative Report, 26:9-11.
28- Tanner C.B., and Sinclair T.R. 1983. Efficient water use in crop production: Research or re-research? P.1-27.In H.M. Taylor et al. (ed.) Limitations to efficient water use in crop production. American Statistical Association, Madison, WI.
29- Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R., and Polasky S. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature, 418:671-677.
30- Wang H., Zhang L., Dawes W.R., and Liu C. 2001. Improving water use efficiency of irrigated in the north China plain measurement and modeling. Agriculture Water Management, 48:151-167.
31- Xie Z., Wang Y., and Li F. 2005. Effect of plastic mulching on soil water use and spring wheat yield in arid region of northwest China. Agriculture Water Management, 75:71-83.
32- Yan-min Y., Xiao jing L., Qiang W., and Cun-Zhen L. 2006. Effect of different mulch materials on winter wheat production in desalinized soil in Heilongjiang region of North China. Journal of Zhejiang University Science, 7:858-867.