نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۱، شماره ۳ ، پاییز ۱۳۹۲، ص. ۴۴۵-۴۳۷

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 3, Fall. 2013, p. 437-445

واکنش اکوتیپ های کوشیا (*Kochia scoparia*) به تاریخ کاشت در شرایط آب و هوایی مشهد

علی کمندی[1*]- احمد نظامی[2]- محمد کافی[3]- سیدابوالفضل جوادیان[4]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۲/۲۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۳/۲

چکیده

کوشیا از جمله گیاهانی است که قابلیت رشد در محیط‌های متفاوت را داشته و امکان بهره‌برداری از آن به عنوان یک گیاه ارزشمند برای تولید زیست توده و دانه وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی امکان کاشت کوشیا در تاریخ‌های متفاوت و همچنین ارزیابی تحمل آن به شرایط زمستان در شرایط مشهد بود. هفت تاریخ کاشت شامل بیستم ماه‌های مهر، آبان و اسفند سال ۱۳۸۷ و فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر سال ۱۳۸۸ به عنوان کرت‌های اصلی و سه توده بومی کوشیا شامل بیرجند، سبزوار و بروجرد به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد بوته‌های حاصل از تاریخ‌های کاشت مهر و آبان به دلیل سرمای پاییز و زمستان از بین رفتند. ارتفاع بوته، عملکرد شاخساره و عملکرد بیولوژیک با تاخیر در کاشت از اسفند ماه کاهش یافتند. توده بیرجند نسبت به توده‌های دیگر ارتفاع بوته بیشتری داشت، ولی بین توده‌ها از نظر عملکرد شاخساره اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و عملکرد بیولوژیک در توده سبزوار بیشتر از سایر توده‌ها بود. عملکرد بذر در گیاهان کشت شده در فروردین نسبت به سایر تاریخ کشت‌ها بیشتر بود ولی بین توده‌ها اختلافی از این نظر وجود نداشت. گیاهان حاصل از تاریخ‌های کاشت خرداد و اسفند به ترتیب بیشترین و کمترین درصد شاخص برداشت را داشتند. نتایج نشان داد که کوشیا قادر به تحمل تنش‌های زمستانه نیست با این وجود امکان کاشت و رشد آن در اواخر اسفند و اوایل بهار وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: سرما، عملکرد، شاخص برداشت

مقدمه

روند کنونی و پیش بینی‌های آینده حاکی از نیاز روز افزون به تولید غذا و فیبر بیشتر برای جمعیت در حال گسترش است که این امر منجر به استفاده از منابع آب نامتعارف، زمین‌های حاشیه‌ای و گیاهان جدید برای بهره‌گیری از این شرایط شده است (۲۱ و ۳۰). در طبیعت گیاهانی وجود دارند که قابلیت رشد در محیط‌های متفاوت را داشته و از آنها به عنوان یک فرصت ارزشمند برای تولید زیست توده و دانه می‌توان استفاده کرد. تلاش‌هایی در ارتباط با معرفی، اصلاح و زراعی کردن این گیاهان به عنوان گیاهان جدید انجام گرفته است (۲۲). از جمله این گیاهان کوشیا است که گونه‌ای بسیار متحمل به شوری و خشکی است (۱۳ و ۱۶). کوشیا گیاهی است یک ساله از خانواده غاز پایان[5] که دامنه گسترش آن وسیع است و سازگاری زیادی با دماها و اقلیم‌های متفاوت دارد (۱۷). این گونه هالوفیت در شرایط شور- قلیایی جوانه زنی عادی نشان می‌دهد (۱۹) و توانایی آن برای جوانه زنی، رشد و سبز شدن سریع معمولاً به استقرار آن درون بسترهای بذر کم عمق و شور کمک می‌کند (۱۹). مطالعات مختلفی که در ارتباط با کیفیت علوفه کوشیا انجام گرفته است حاکی از کیفیت علوفه‌ای مناسب آن می‌باشد (۱۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵) به طوری که طی مراحل اولیه رشد تا مرحله گلدهی، علوفه این گیاه ارزش غذایی مناسبی دارد و بصورت علوفه خشک و یا چرا می‌توان از آن استفاده کرد (۱۴ و ۲۶) در شرایط فاریاب و حاصلخیزی مناسب، می‌توان چهار چین در سال کوشیا را برداشت کرد (۱۵). شرود (۲۵) گزارش کرد که برداشت کوشیا در طی سه چین در مراحل پیش از گلدهی، اواسط گلدهی و گلدهی کامل به ترتیب عملکردی معادل ۳/۵، ۸/۷ و ۱۱/۳ تن در هکتار علوفه خشک دارد.

از دیگر خصوصیات قابل توجه کوشیا عملکرد بذر آن است که

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری و استادان گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: ali.kamandi@gmail.com)
۴- عضو هیات مدیره صندوق بیمه محصولات کشاورزی

5 -Chenopodiaceae

معادل ۱۵۰۰ تا ۲۹۰۰ کیلوگرم می‌باشد (۴، ۹، ۲۰ و ۲۴). روغنی بودن دانه‌های کوشیا می‌تواند موجب افزایش تمایل کشاورزان به کشت این گیاه در مناطق دارای منابع آبی نامتعارف شود. درصد روغن در کوشیا تا ۱۱ درصد توسط محققان گزارش شده است (۹، ۱۸ و ۲۹). نتایج بررسی روغن این گیاه شور زیست نشان داد که نه تنها عوامل نامطلوب در روغن این گیاه موجود نیست بلکه حاوی بسیاری از اسیدهای چرب ضروری می‌باشند که قابل رقابت با دانه‌های روغنی متداول مانند کلزا و آفتابگردان است (۹ و ۲۹).

توسعه و گسترش کشت گیاهان جدید منوط به حصول عملکرد مطلوب و اقتصادی می‌باشد. عملکرد بیوماس و دانه به عنوان یک صفت مهم اقتصادی، دارای توارث کمی است و توسط ژن‌های متعددی کنترل می‌شود و می‌تواند تحت تاثیر محیط و ژنوتیپ و اثر متقابل آنها قرار گیرد (۱۰). شرایط محیطی و تاریخ کاشت مناسب از مهمترین عوامل موثر در تولید عملکرد مطلوب می‌باشند (۶ و ۱۱). تاریخ‌های کشت مختلف موجب انطباق دوران رشد رویشی و زایشی گیاه با دماها، طول روز و تشعشعات خورشیدی متفاوت شده و بدین‌سان بر نمو، تولید زیست توده و در نهایت عملکرد گیاهان تاثیر می‌گذارد. تسریع در نمو گیاهان نیز غالباً موجب کاهش دوره رشد و تولید زیست توده شده و عملکرد گیاه را کاهش می‌دهد (۲۷).

در بیشتر موارد تاخیر در کاشت گیاهان زراعی کاهش عملکرد را موجب می‌شود، البته در برخی موارد کاشت زود هنگام نیز به دلیل نامساعد بودن شرایط اقلیمی موجب بروز خساراتی به محصول زراعی می‌گردد (۲۷). با توجه به اینکه کوشیا گیاهی چهار کربنه است به طور طبیعی نسبت به گیاهان سه کربنه جهت جوانه زنی و رشد نیاز به دماهای بالاتر دارد (۲۰). با این وجود مطالعات مقدماتی نگارندگان نشان داد که کوشیا در مقایسه با سایرگیاهان چهار کربنه تحمل نسبتا بهتری به دماهای پایین دارد. به طور کلی کشت زود هنگام این گیاه می‌تواند موجب استقرار سریع‌تر این گیاه شده و با طولانی شدن فصل رشد امکان تولید زیست توده و بذر بیشتر را فراهم می‌کند. از طرف دیگر در صورتی که هدف تولید علوفه باشد استقرار زود هنگام کوشیا موجب برداشت تعداد چین‌های بیشتر خواهد شد (۱۵).

با توجه به اینکه یکی از مهمترین اصول زراعت گیاهان کشت به موقع جهت استفاده بهینه از منابع آب و تشعشع است و همچنین با عنایت به اینکه تا کنون مطالعه‌ای در ارتباط با تاریخ کشت کوشیا انجام نشده این مطالعه با هدف بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت کوشیا بر تولید زیست توده و بذر سه توده بومی کوشیا صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد با عرض جغرافیایی ۱۵، ۳۵ و طول جغرافیایی ۲۸، ۵۹ شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا اجرا شد. خاک مزرعه دارای بافت لومی و اسیدیته ۷/۷ بود. عملیات آماده سازی بستر بذر شامل شخم، دیسک و تسطیح قبل از کشت انجام شد.

آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. هفت تاریخ کاشت شامل بیستم ماه‌های مهر، آبان، اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر به عنوان کرت‌های اصلی و سه توده بومی کوشیا شامل بیرجند، سبزوار و بروجرد به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند.

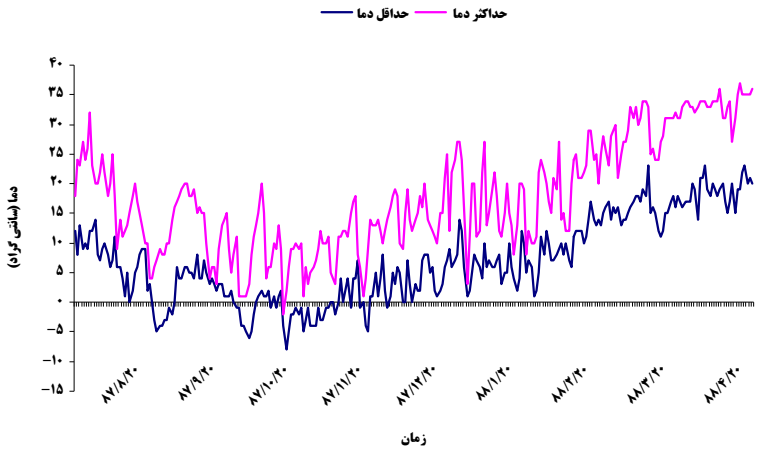
کاشت پس از آماده سازی بستر بصورت دستی در ردیف‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی متر صورت گرفت. مساحت هر کرت فرعی ۱۲/۵ متر مربع و شامل ۴ ردیف کوشیا در ردیف‌هایی بطول ۵ متر بود. پس از استقرار کامل گیاهچه‌ها، عملیات تنک کردن انجام شد بطوری که فاصله بوته‌ها از یکدیگر۱۰ سانتی متر و تراکم نهایی به ۲۰ بوته در متر مربع رسانده شد. وجین علف‌های هرز بصورت دستی و در فواصل زمانی هر ۱۵ روز یکبار انجام شد. کود دهی با استفاده از نیتروژن با منشا اوره به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت (در مرحله ۵ سانتی‌متری پس از وجین و ۱۰ سانتی‌متری) انجام گرفت و آبیاری بصورت هفتگی انجام شد.

در پایان فصل رشد قبل از برداشت ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری شد. برداشت در مرحله رسیدگی کامل بذر پس از حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت و دو ردیف کناری، از یک متر مربع از سطح باقی مانده انجام گرفت. جهت جلوگیری از ریزش بذرها، برداشت قبل از رسیدگی کامل و همزمان با خشک شدن برگهای نیمه پایینی بوته‌ها انجام شد. خشک کردن نمونه‌ها در هوای آزاد انجام شد و پس از جدا سازی بذرها، بقایا به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و در نهایت وزن شدند.

جهت محاسبات آماری در این مطالعه از نرم افزارهای MSTATC و Excel استفاده شد مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون LSD انجام گرفت و سطح احتمال بکار رفته در کلیه تجزیه تحلیل‌ها ۹۵٪ در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که گیاه کوشیا توانایی تحمل شرایط زمستان در شرایط آب و هوایی مشهد را ندارد و تمامی بوته‌هایی که در دو تاریخ کشت مهر و آبان استقرار پیدا کرده بودند به دلیل سرمای پاییز و زمستان از بین رفتند. وجود دماهای زیر صفر درجه سانتی گراد از آبان ماه به بعد و حداقل دمای ۸- درجه سانتی‌گراد در دی ماه موجب از بین رفتن گیاهچه‌های کوشیای کشت شده در تاریخ‌های کاشت مهر و آبان شد (شکل ۱).



شکل ۱- تغییرات درجه حرارت حداقل و حداکثر روزانه در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در شرایط مشهد

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه کوشیا تحت تاثیر تاریخ‌های کاشت در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	عملکرد شاخساره	عملکرد بذر	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
بلوک	۲	۲۷/۰^{ns}	۶۷۰۸۶/۶^{ns}	۲۵۶۰/۱^{ns}	۱۴۷۲۶/۴^{ns}	۱۵/۹^{ns}
تاریخ کاشت	۴	۱۶۲۵۷/۳**	۱۷۰۳۴۷۸/۶**	۲۸۹۸۰/۱**	۱۷۵۹۴۳۸/۹**	۲۴۸/۰**
خطای اصلی	۸	۷۵/۳	۹۳۴۷۲/۷	۱۳۶۵/۸	۴۱۴۵۰/۶	۱۷/۳
توده	۲	۲۹۳/۸*	۵۸۸۲/۸^{ns}	۶۸۴/۷^{ns}	۹۵۰۹۵/۹**	۱۸/۳^{ns}
تاریخ کاشت×توده	۸	۱۶۸/۵*	۷۰۳۱۳/۷*	۱۵۷۰/۸*	۱۵۰۲۰۸/۷**	۱۵/۷*
خطای فرعی	۲۰	۶۴/۴	۴۵۷۱۲/۶	۱۱۷۷/۳	۷۷۴۷/۷	۱۸/۴
ضریب تغییرات		۷/۱	۲۹/۵	۲۳/۳	۱۰/۴	۲۲/۱

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

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه کوشیا تحت تاثیر تاریخ‌های کاشت در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۸۸- ۱۳۸۷

صفات	تاریخ کاشت				
	۲۰ اسفند	۲۰ فروردین	۲۰ اردیبهشت	۲۰ خرداد	۲۰ تیر
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۶۹/۹^{a}	۱۳۱/۷^{b}	۱۵۵/۴^{c}	۸۹/۹^{d}	۵۷/۳^{e}
عملکرد شاخساره (گرم در متر مربع)	۱۳۱۷/۴^{a}	۹۵۹/۲^{b}	۷۰۰/۳^{bc}	۴۴۳/۸^{cd}	۲۰۳/۹^{d}
عملکرد بذر (گرم در متر مربع)	۱۵۵/۰^{b}	۱۹۷/۵^{a}	۱۷۷/۳^{ab}	۱۵۶/۳^{b}	۵۰/۸^{c}
عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	۱۴۰۰/۳^{a}	۱۱۰۰/۱^{b}	۸۵۴/۷^{c}	۶۰۰/۱^{d}	۲۵۴/۶^{e}
شاخص برداشت (درصد)	۱۱/۸^{c}	۱۷/۹^{b}	۲۰/۶^{b}	۲۶/۳^{a}	۲۰/۱^{b}

حروف مشابه در هر سطر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ندارند

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تاریخ‌های کاشت از نظر ارتفاع بوته در کوشیا اختلاف معنی‌دار (P≤۰/۰۱) وجود دارد (جدول ۱). بررسی مقایسه میانگین ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت نشان داد که با تاخیر در کاشت از اسفند ماه به بعد ارتفاع بوته‌های کوشیا کاهش می‌یابد به طوری که با تاخیر در کاشت از۲۰ اسفند به ۲۰ تیر ماه ۶۶/۲ درصد از ارتفاع گیاه کاسته شد (جدول ۲).

بین توده‌های مورد آزمایش از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری (P≤۰/۰۵) وجود داشت (جدول ۱) و توده بیرجند نسبت به توده‌های سبزوار و بروجرد به ترتیب ۸/۷ و ۵/۸ سانتی‌متر بلندتر بود (جدول ۳). اثر متقابل تاریخ کاشت و توده‌های کوشیا بر ارتفاع بوته نیز معنی‌دار (P≤۰/۰۵) بود (جدول ۱). با وجود اینکه بیشترین ارتفاع بوته در هر سه توده در تاریخ کاشت اسفند مشاهده شد و با تاخیر در کاشت

کوشیا ارتفاع بوته کاهش پیدا کرد (شکل ۲) ولی میزان کاهش ارتفاع بسته به اکوتیپ گیاهی متفاوت بود بطوری که با تغییر تاریخ کشت از اسفندماه به تیرماه ارتفاع گیاه در توده بیرجند ۶۷/۸ درصد کاهش یافت در حالی که این کاهش و در توده بروجرد ۶۳/۹ درصد بود.

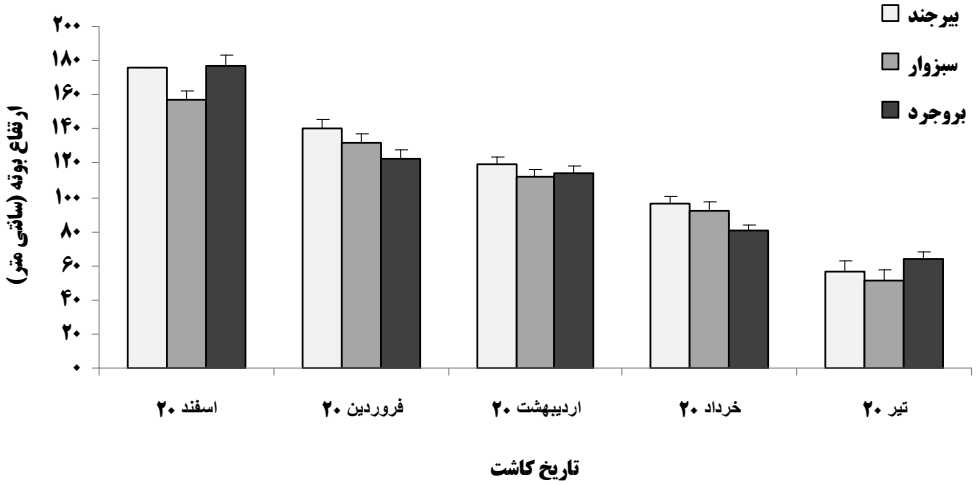
ارتفاع بوته از جمله صفاتی است که در گیاهان علوفه‌ای و روغنی همواره مورد توجه بوده است (۲، ۴ و ۸). افزایش ارتفاع به عنوان صفتی موثر در ارتباط با عملکرد و اجزای آن می‌تواند محققان را در بهبود زیست توده و عملکرد دانه کمک کند. نتایج مطالعات نشان داده است که افزایش دما در طول دوره رشد با تامین سریع‌تر نیاز دمایی گیاه موجب می‌شود که طول دوره رشد کاهش و در نتیجه آن ارتفاع بوته کاهش می‌یابد (۲۷). نتایج مشابهی در ارتباط با کاهش ارتفاع در اثر تاخیر در کاشت گلرنگ (۲) و کنجد (۷) گزارش شده است. اهدایی و نورمحمدی (۱) و یوری و نولز (۲۸) نیز گزارش نموده‌اند افزایش طول ساقه در تاریخ های کاشت زودتر به دلیل طولانی تر شدن دوره رشد گیاه می باشد.

اثر تاریخ‌های کشت بر میزان عملکرد شاخساره کوشیا معنی‌دار ($P\leq۰/۰۱$) بود (جدول ۱). گیاهان حاصل از تاریخ‌های کاشت اسفندماه و تیرماه به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد شاخساره در متر مربع را تولید کردند، بطوری که با تاخیر در تاریخ کاشت از اسفند ماه به تیر ماه عملکرد شاخساره کوشیا ۸۴/۵ درصد کاهش یافت (جدول ۲). با این وجود بین توده‌های مختلف مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری ($P\leq۰/۰۵$) از نظر عملکرد شاخساره مشاهده نشد (جدول ۱). اثر متقابل تاریخ کاشت و توده از نظر عملکرد شاخساره حاکی از کاهش معنی‌دار ($P\leq۰/۰۵$) (جدول ۱) میزان تولید شاخساره با گرم‌تر شدن هوا در تاریخ‌های کشت بعد از اسفند ماه بود (شکل ۳). همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود توده سبزوار در تاریخ کاشت اسفند ماه بیشترین عملکرد شاخساره را به خود اختصاص داده است و با سایر توده‌ها اختلاف معنی‌داری دارد، به طوری که میزان عملکرد شاخساره آن بترتیب ۱۳۳ و ۱۴۱ درصد بیش از توده های بروجرد و بیرجند بود در حالی که در سایر تاریخ‌های کشت بین توده‌ها از نظر این صفت تفاوت چندانی مشاهده نشد.

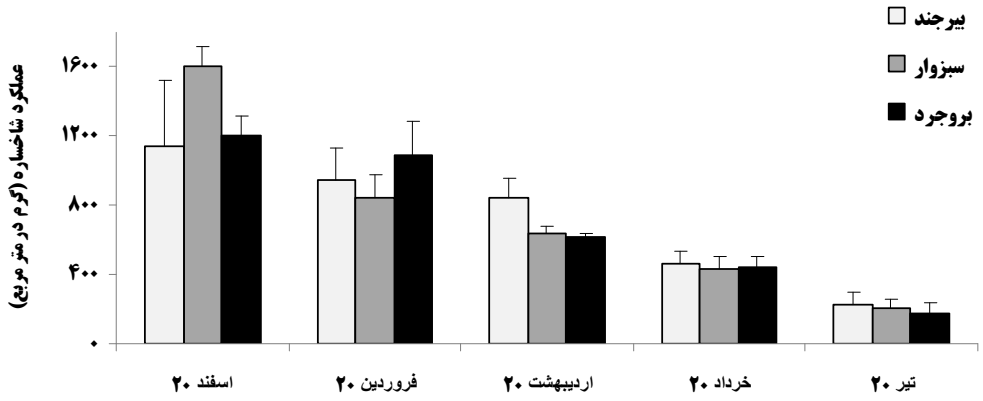
جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در توده‌های مختلف کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

صفات	توده		
	بیرجند	سبزوار	بروجرد
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۱۷/۷^{a}	۱۰۹/۰^{b}	۱۱۱/۹^{ab}
عملکرد شاخساره (گرم در متر مربع)	۷۲۳/۵^{a}	۷۴۵/۴^{a}	۷۰۵/۹^{a}
عملکرد بذر (گرم در متر مربع)	۱۵۴/۸^{a}	۱۴۵/۶^{a}	۱۴۱/۷^{a}
عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	۷۷۸/۱^{b}	۹۳۱/۲^{a}	۸۱۶/۶^{b}
شاخص برداشت (درصد)	۲۰/۵^{a}	۱۸/۴^{a}	۱۹/۲^{a}

حروف مشابه در هر سطر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ندارند



شکل ۲- اثر تاریخ کاشت و توده بر ارتفاع بوته کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸



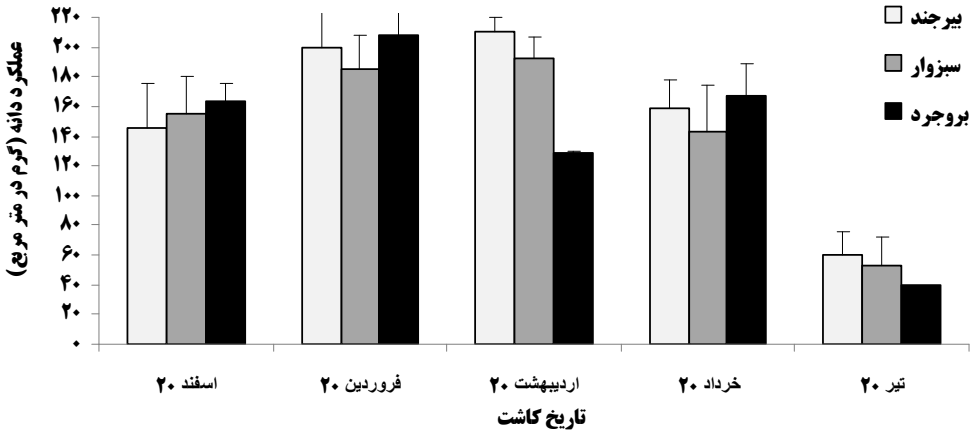
شکل ۳- اثر تاریخ کاشت و توده بر عملکرد شاخساره کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

با وجود این تاخیر در کاشت از اسفند به تیرماه باعث کاهش۸۷/۱ درصدی تولید شاخساره در توده سبزوار شد، در صورتیکه در توده بیرجند این کاهش ۸۰/۱ درصد بود (شکل ۳). از طرف دیگر بررسی همبستگی بین صفات مورد مطالعه حاکی از همبستگی مثبت و معنی‌دار بین ارتفاع بوته با عملکرد شاخساره در کوشیا بود (جدول ۴) که نشان دهنده‌ی رابطه مستقیم این دو صفت در کوشیا می‌باشد.

کوشیا گیاهی روز کوتاه است و در طی روزهای بلند وارد مرحله زایشی نشده و اقدام به توسعه رشد رویشی خود می‌کند. با توجه به عملکرد شاخساره بالاتر کوشیا در تاریخ‌های کاشت اسفند و فروردین احتمالا بوته‌های کوشیا در این تاریخ‌های کاشت دارای زمان مناسب و کافی برای تولید اندام‌های رویشی بوده‌اند. بنابراین با توجه به موارد مصرف متفاوت کوشیا از جمله علوفه‌ای بودن آن احتمالا بتوان با تنظیم تاریخ کاشت در انتهای فصل سرما امکان افزایش فصل رشد را برای کوشیا جهت تولید زیست توده بیشتر فراهم کرد. در گیاه نخود نیز تاخیر در کاشت موجب کوتاه شدن دوره رویشی و در نتیجه کاهش ارتفاع و تعداد و طول شاخه‌های گیاه گردید در این حالت افزایش درجه حرارت در کاشت تاخیری سبب تسریع نمو و کاهش رشد رویشی شده و منجر به کاهش تعداد شاخه‌ها در گیاه گردیده است (۶).

از نظر عملکرد بذر بین تاریخ‌های کاشت اختلاف معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۱$) مشاهده شد، اما بین توده‌ها از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) وجود نداشت، با این وجود توده بروجرد نسبت به سایر توده‌ها عملکرد کمتری داشت (جدول ۱). عملکرد بذر در تاریخ کاشت فروردین نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت برتری داشت با این وجود با تاریخ کاشت اردیبهشت تفاوت معنی داری ($P\leq ۰/۰۵$) از این نظر مشاهده نشد (جدول۲). گیاهان کشت شده در تاریخ های اسفند، اردیبهشت، خرداد و تیرماه در مقایسه با گیاهان کشت شده در فروردین به ترتیب ۲۱/۵ ، ۱۰/۲ ، ۲۰/۹ و ۷۴/۳ درصد عملکرد بذر کمتری داشتند. بنظر می‌رسد چون کشت اسفندماه دارای بیشترین عملکرد شاخساره و ارتفاع در مقایسه با سایر تاریخ‌های کشت بود رشد رویشی زیاد سبب افزایش رقابت بین گیاهان جهت دریافت نور و مواد غذایی گردیده و لذا منابع کمتری به بخش زایشی اختصاص یافته است. ضیایی و همکاران (۵) نیز گزارش نمودند که در تراکم‌های بالاتر کوشیا، به علت افزایش رقابت درون و بین بوته‌ای عملکرد دانه کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه تولید بذر در گیاه نیاز به وجود زیست توده مناسب دارد، احتمالا کاهش میزان عملکرد شاخساره به دلیل کوتاه بودن فصل رشد و وارد شدن سریع به مرحله زایشی عامل کاهش شدید عملکرد بذر کوشیا در تاریخ کاشت تیر ماه بوده است. داداشی و خواجه پور (۳) نیز گزارش کردند که تسریع در نمو در اثر تاخیر در کاشت موجب کاهش فرصت جهت تولید رشد و تولید اجزای عملکرد در گلرنگ شده و در نهایت عملکرد این محصول را کاهش داده است.

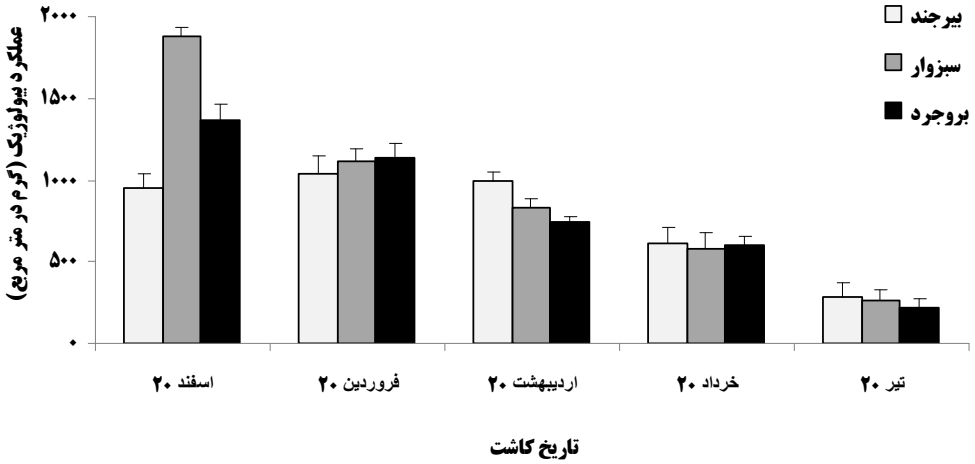
اثر متقابل تاریخ کاشت و توده‌های کوشیا برعملکرد بذر معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۵$) بود (جدول ۱). بررسی عملکرد بذر توده‌های کوشیا نشان داد که در کاشت فروردین ماه توده بروجرد عملکرد بالاتری نسبت به سایر تاریخ‌های کشت داشت اما عملکرد بذر توده‌های بیرجند و سبزوار در کشت اردیبهشت ماه بیشتر بود بطوری که در این تاریخ کاشت عملکرد توده بروجرد نسبت به عملکرد توده بیرجند و سبزوار به ترتیب ۳۸/۹ و ۳۲/۸ درصد کاهش یافت (شکل ۴). تاخیر در کاشت کوشیا تا تیر ماه موجب کاهش شدید عملکرد بذر شد. تاخیر در کاشت از فروردین به تیرماه باعث کاهش۸۰/۹ درصدی عملکرد بذر در توده بروجرد شد، در صورتیکه در توده بیرجند این کاهش ۶۹/۸ درصد بود (شکل ۴).



شکل ٤- اثر تاریخ کاشت و توده بر عملکرد دانه کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد بیولوژیک کوشیا بطور معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۱$) تحت تاثیر تاریخ کاشت، توده‌های کوشیا و اثر متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک کوشیا در تاریخ کاشت اسفند تولید شد و با تاخیر در کاشت میزان تولید کاهش پیدا کرد (جدول ۲) بطوری که با تاخیر در کاشت از اسفندماه به تیرماه عملکرد بیولوژیک ۸۱/۸ درصد کاهش یافت. در بین توده‌ها نیز توده سبزوار عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به توده بروجرد و بیرجند تولید کرد (جدول ۳). بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و توده نشان داد که توده بیرجند در تاریخ کاشت اسفند و فروردین نسبت به سایر توده‌ها عملکرد بیولوژیک کمتری تولید کرد اما در سایر تاریخ‌های کشت نه تنها تولید کمتری نداشت در برخی موارد برتری نیز نشان داد (شکل ۵)، بطوری که عملکرد بیولوژیک توده بروجرد در تاریخ کشت اسفند برترتیب ۴۹/۱ و ۳۰/۴ درصد و در تاریخ کشت فروردین ۶/۵ و ۸/۶ درصد، کمتر از توده‌های سبزوار و بیرجند بود ولی در کاشت خرداد ماه عملکرد بیولوژیک توده مذکور حدود ۱۰۵ درصد بیش از توده سبزوار بود.

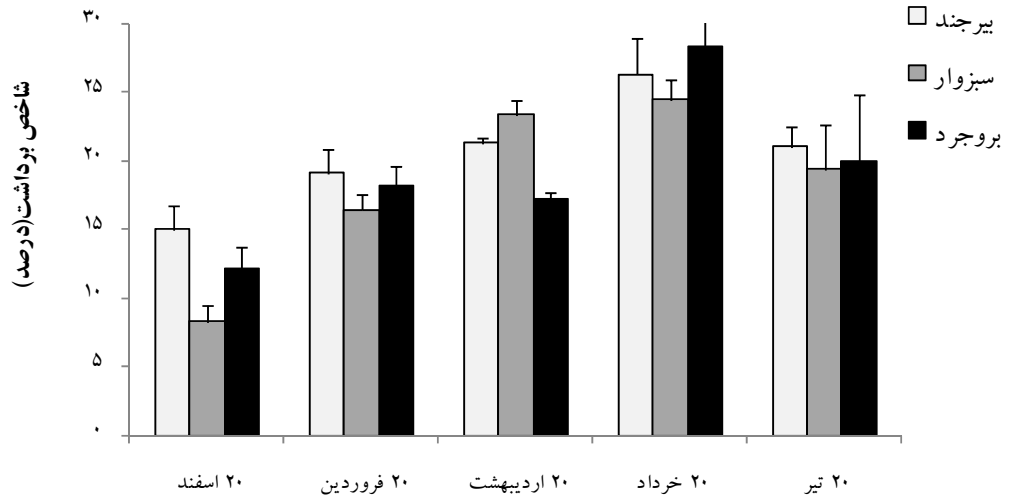
همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد بذر با عملکرد شاخساره ($r=۰/۶۰$) و عملکرد بیولوژیک ($r=۰/۶۴$) حاکی از اهمیت نقش دو صفت فوق در عملکرد بذر گیاه کوشیا می‌باشد (جدول ۴). همچنین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین ارتفاع بوته و عملکرد شاخساره با عملکرد بیولوژیک نشان دهنده‌ی تاثیر این دو صفت در عملکرد بیولوژیک کوشیا می‌باشد (جدول ۴).



شکل ۵- اثر تاریخ کاشت و توده بر عملکرد بیولوژیک کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

جدول ۱ نشان می‌دهد که تفاوت شاخص برداشت در تاریخ‌های کشت مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است، اما بین توده‌ها از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری (P≤۰/۰۵) وجود نداشت. بیشترین و کمترین شاخص برداشت به ترتیب در تاریخ‌های کاشت خرداد و اسفند با ۲۶/۳ و ۱۱/۸ درصد مشاهده شد. شاخص برداشت در کشت اسفند ۵۵/۲ درصد کمتر از کشت خرداد ماه بود (شکل ۶). به نظر می‌رسد سهم اندام‌های زایشی با تاخیر در کاشت در کوشیا افزایش می‌یابد. علی‌رغم اینکه بیشترین شاخص برداشت در تاریخ کاشت خرداد ماه بدست آمد اما حداکثر عملکرد بذر در تاریخ کاشت‌های اردیبهشت و فروردین تولید شد. همانگونه که اشاره شد با تاخیر در کاشت از اسفند به تیرماه عملکرد بیولوژیک ۸۱/۸ درصد کاهش یافت در حالیکه گیاهان کشت شده در تاریخ های اسفند، اردیبهشت، خرداد و تیرماه در مقایسه با گیاهان کشت شده در فروردین به ترتیب ۲۱/۵ ، ۱۰/۲ ، ۲۰/۹ و ۷۴/۳ درصد عملکرد بذر کمتری داشتند. همچنین بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه نیز حاکی از همبستگی منفی و معنی‌داری (P≤۰/۰۱) بین شاخص برداشت با صفاتی مانند ارتفاع بوته، عملکرد شاخساره و عملکرد بیولوژیک بود (جدول ۴).

به طور کلی می‌توان اظهار داشت که کوشیا گیاهی است که با توجه به هدف تولید به عنوان بذر یا علوفه می‌تواند در تاریخ‌های متفاوت کشت گردد. در صورتی که هدف تولید علوفه باشد، بهترین تاریخ کاشت آن بلافاصله پس از اتمام سرماهای شدید زمستانه در شرایط مشهد است و در صورتی که هدف تولید بذر جهت روغن و یا استفاده از زیست توده آن به عنوان جارو باشد کاشت آن در اردیبهشت ماه مناسب‌تر می‌باشد.



شکل ٦- اثر تاریخ کاشت و توده بر شاخص برداشت کوشیا در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

جدول ٤- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه در توده های مختلف کوشیا در تاریخ‌های کاشت در شرایط آب و هوایی مشهد طی سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸

صفات	ارتفاع بوته	عملکرد شاخساره	عملکرد بذر	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
ارتفاع بوته	۱				
عملکرد شاخساره	۰/۸۲**	۱			
عملکرد بذر	۰/۶۰**	۰/۶۰**	۱		
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۳**	۰/۹۲**	۰/۶۴**	۱	
شاخص برداشت	-۰/۵۴**	-۰/۵۵**	۰/۱۳ns	-۰/۵۷**	۱

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

منابع

۱- اهدایی، ب. و ق. نورمحمدی.۱۳۶۳. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و سایر صفات زراعی ارقام گلرنگ. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۹: ۴۲-۲۸.

۲- حیدری زاده، پ. و م. ر. خواجه پور. ۱۳۸۶. واکنش ژنوتیپ‌های گلرنگ توده محلی کوسه به تاریخ کاشت. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۲: ۷۹-۶۹.

۳- داداشی، ن. ا. و م. ر. خواجه پور. ۱۳۸۳. آثار تاریخ کاشت و رقم بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد گلرنگ در اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۸ (۳): ۱۱۱-۹۵.

۴- سلیمانی، م.، م. کافی، م. ضیایی، ج. شباهنگ، و ک. داوری. ۱۳۸۷. تاثیر کم آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی بذر دو توده گیاه شورزیست کوشیا در شرایط آبیاری با آب شور. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی (ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات). ۱۵ (۵): ۱۵۶-۱۴۸.

۵- ضیایی، م.، م. کافی، ح. خزاعی، ج. شباهنگ و م. سلیمانی. ۱۳۸۷. اثر تراکم بوته و تعداد چین بر عملکرد و اجزای عملکرد علوفه و دانه کوشیا تحت شرایط آبیاری با آب شور. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ۶(۲): ۳۴۲-۳۳۵

۶- گلدانی، م. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۶. اثر رژیم های مختلف رطوبتی و تاریخ کاشت بر خصوصیات فنولوژیکی و شاخص های رشد سه رقم نخود دیم و آبی در مشهد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی.۱۴ (۱): ۷۴-۶۱

۷- لازمی، ا.، ع. فرامرزی، و ر. علیمحمدی. ۱۳۸۶. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کنجد در شرایط اقلیمی میانه. مجله دانش نوین کشاورزی. ۸: ۶۷-۵۳.

۸- نباتی، ج.، و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۹. اثر فواصل آبیاری بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی ارزن، سورگوم و ذرت علوفه‌ای. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۱ (۱): ۱۸۶-۱۷۹

۹- نباتی، ج. ۱۳۸۹. تاثیر تنش شوری بر خصوصیات فیزیولوژیکی و ویژگی‌های کمی و کیفی علوفه کوشیا (*Kochia scoparia*). پایان نامه دکتری رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

10- Adugna, W., and M. T. Labuschagne. 2003. Parametric and nonparametric measures of phenotypic stability in linseed (*Linum usitatissimum* L.). Euphytica. 129: 211-218.

11- Bange, M. P., G. L. Hammer, and K. G. Rickert. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agro J. 90:324–328.

12- Danesh Mesgaran, M., and M. D. Stern. 2005. Ruminal and post-ruminal protein disappearance of various feeds originating from Iranian plant varieties determined by the in situ mobile bag technique and alternative methods. Anim Feed Sci Technol, 118: 31–46.

13- Edwing, K., and J. P. Dobrowolski. 1992. Dynamics of shrub die of a salt desert plant community. J Range Manage, 45: 194-199.

14- Everitt, J. H., M. A. Alaniz., and J. B. Lee. 1983. Seed germination characteristics of *Kochia scoparia*. J Range Manag, 36:646-648.

15- Foster, C. 1980. Kochia–poor man's alfalfa–shows potential as feed. Rangeland, 2: 22-23.

16- Francois, L. E. 1976. Salt tolerance of prostrate summer cypress (*Kochia prostrata*). Agron J, 68: 455-457.

17- Friesen, L. F., H. J. Beckie., S. I. Warwick., and R. C. Van Acker. 2009. The biology of Canadian weeds. 138. *Kochia scoparia* (L.) Schrad. Can J Plant Sci, 89:141-167.

18- He, Z., C. Ruana, P. Qin, D. M. Seliskar, and J. L. Gallagher. 2003. Kosteletzkya virginica, a halophytic species with potential for agroecotechnology in Jiangsu Province. China Ecol Eng, 21: 271–276.

19- Jami Al Ahmadi, M., and M. Kafi. 2008. Kochia (*Kochia scoparia*): To be or not to be? In: Crop and forage production using saline waters. (Eds.), Kafi M. and Khan M.A. NAM S&T Centre. Daya Publisher, New Delhi, pp, 119-162.

20- Kafi, M., H. Asadi, and A. Ganjeali. 2010. Possible utilization of high salinity waters and application of low amounts of water for production of the halophyte *Kochia scoparia* as alternative fodder in saline agroecosystems. Agric. Water Manage. 97: 139-147.

21- Khan, M. A., R. Ansari., H. Ali., B. Gul., and B. L. Nielsen. 2009. *Panicum turgidum*, a potentially sustainable cattle feed alternative to maize for saline areas. Agric Ecosys Environ, 129: 542–546.

22- Masters, D. G., S. E. Benes, and H. C. Norman. 2007. Biosaline agriculture for forage and livestock production. Agric Ecosyst Environ, 19: 234–248.

23- Riasi, A., M. Danesh Mesgaran, M. D. Stern, and M. J. Ruiz Moreno. 2008. Chemical composition, in situ ruminal degradability and post-ruminal disappearance of dry matter and crude protein from the halophytic plants *Kochia scoparia, Atriplex dimorphostegia, Suaeda arcuata* and *Gamanthus gamacarpus*. Anim Feed Sci Technol, 141: 209-219.

24- Sherrod, L. B. 1971. Nutritive value of *Kochia scoparia*. I. Yield and chemical composition at three stages of maturity. Agron J, 63: 343-344.
25- Sherrod, L. B. 1973. Nutritive value of kochia hay compared with alfalfa hay. J Dairy Sci, 56: 923-926.
26- Stubbendieck, J., M. J. Coffin, and L. M. Landholt. 2003. Weeds of the Great Plains. Nebraska Dept of Agriculture. Lincoln, NE.
27- Tomar, S. S. 1995. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. J. Agron. Crop Sci. 165: 141-152.
28- Urie, A. L., and P. F. Knowels. 1977. Safflower introduction resistant to verticillium wilt. Crop Sci. 12: 545-546.
29- Weber, D. J., R. Ansari., B. Gul., and M. A. Khan. 2007. Potential of halophytes as source of edible oil. J Arid Environ, 68: 315–321.
30- Yensen, N. P., and K. Y. Biel. 2006. Soil remediation via salt-conduction and the hypotheses of halosynthesis and photoprotection, tasks for vegetation science series -40. Ecophysiology of high salinity tolerant plants.