اثر تراکم بوته و تعدادچین بر عملکرد و اجزای عملکرد علوفه و دانه کوشیا (*Kochia scoparia* L. Schrad) تحت شرایط آبیاری با آب شور

سید مسعود ضیائی[۱]، محمد کافی[۲]، حمید رضا خزاعی[۲]، جواد شباهنگ[۳]، محمدرضا سلیمانی[۱]

چکیده

به منظور بررسی اثرات تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد علوفه و دانه کوشیا(*Kochia scoparia* L. Schrad) آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در زمان در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در بهار سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقات شوری قطب علمی گیاهان زراعی ویژه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در کیلومتر ۱۵ جاده مشهد- سرخس به اجرا در آمد. کرت اصلی شامل چهار سطح تراکم (۱۰، ۲۰، ۳۰و ۴۰بوته در متر مربع) و کرت های فرعی شامل تعداد چین(بدون برداشت، یکبار برداشت و دو بار برداشت) بود. در هر چین عملکرد ماده خشک، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه ودر انتهای فصل رشد علاوه بر صفات فوق، عملکرددانه ووزن هزار دانه نیزتعیین گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم ۳۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین عملکرد ماده خشک، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه است. همچنین چین اول از نظر عملکرد ماده خشک، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه نسبت به چین دوم برتری داشت و اثر متقابل چین در تراکم نیزدر وزن خشک برگ معنی‌دار گردید. در انتهای فصل رشد و پس از رسیدگی فیزیولوژیکی مشخص گردید که بین سطوح محتلف تراکم از نظر ارتفاع بوته و تعداد شاخه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، ولی تراکم ۳۰ بوته در متر مربع بهترین تراکم از نظر تولید ماده خشک، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه بود وتراکم ۲۰ بوته در متر مربع بهترین تراکم جهت تولید دانه در این گیاه است.

واژه‌های کلیدی: کوشیا، تراکم، چین، عملکرد، اجزای عملکرد.

مقدمه

کاشت برخی گیاهان خوش خوراک خشکی یا شوری پسند تحت تنش خشکی و شوری و با استفاده از منابع آب غیر متعارف برای آبیاری، راه حلی نوید بخش برای حل مشکل کمبود علوفه در این مناطق به شمار می‌آید (شرود، ۱۹۷۱؛ به نقل از منبع ۲). کوشیا (*Kochai scoparia* L. Schrad) یکی از این گیاهان است که می‌تواند با استقرار سریع خود در خاکهای شور، علاوه بر ایجاد پوشش گیاهی محافظتی کوتاه عمر، به عنوان یک علوفه جایگزین بویژه در مناطقی که با کمبود تولید علوفه مواجه‌اند مورد استفاده قرار بگیرد (استفان ،۱۹۷۱؛ به نقل از منبع ۲). *کوشیا* گیاهی دولپه، علفی، یکساله از خانواده Chenopodiaceae (۸ ،۱۴)، گونه‌ای بسیار متحمل به شوری (۹، ۱۰) و از هالوفیت‌های دفع کننده نمک است که در برخی طبقه بندی‌ها جزو هالوفیت‌های اختیاری قلمداد شده و منبع خوبی از علوفه دامی در شرایط آبیاری با آب شور فراهم می‌کند (۱۳). برگ‌ها و سرشاخه‌های این گیاه علوفه‌ای ارزشمند برای دام به شمار می‌آید (۶).

کوشیا تحمل بالایی به شوری دارد و در شرایط بالا بودن شوری خاک نیز جوانه می‌زند، جامی الاحمدی و همکاران (۲) گزارش کردند که افزایش شوری تا ۱۰ دسی زیمنس برمتر، تاثیر معنی‌داری بر جوانه زنی بذور نداشت.

گیاهان این گونه معمولا دارای تمایل رشدی بوته مانند بوده و در شکل رشد خود بسیار تطابق پذیر می‌باشند. از آنجائیکه کوشیا از رقابت درون گونه‌ای بیش ازرقابت بین گونه‌ای خسارت می‌بیند. از این رو تراکم مطلوب و بهینه در

۱. دانشجویان کارشناسی ارشد، ۲. اعضای هیأت علمی (قطب علمی گیاهان زراعی ویژه) و ۳. کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

این گیاه بسیار مهم می‌باشد (۱). در رابطه با اثر رقابت بر ارتفاع کوشیا نتایج تحقیقات حاکی از آن است که رقابت شدید درون گونه‌ای سبب کاهش ارتفاع این گیاه به حدود۰/۵ متر می‌شود. کوشیا هنگامی که در شرایط رقابتی بادیگر گیاهان قرارمی‌گیرد، بوته‌ای راست بوده و ممکن است تا ارتفاع ۲۰۰ تا ۲۵۰ سانتی متری رشد کند، ودر شرایط بدون رقابت، بیشتر حالت بوته مانند به خود می‌گیرد و معمولاً به ارتفاع ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متری می‌رسد بنابراین کوشیا اغلب نیازمند تنک کردن جهت جلوگیری از رقابت شدید و خودتنکی است (۵).

حصول عملکردهای مطلوب در کوشیا می‌تواند ناشی از عملیات به زراعی و شرایط اقلیمی مناسب باشد. فوستردر نیومکزیکو (به تقل از ۲) گزارش کرده است که یک محصول به خوبی آبیاری و کوددهی شده کوشیا با ۴ چین در طی فصل رشد، دارای عملکرد ماده خشک کلی حدود ۲۶۰۰۰ کیلوگرم بر هکتار بود. در حالیکه در گزارش دیگری، عملکرد علوفه‌ای بین ۲ تا ۸ تن ماده خشک در هکتار برای کوشیا اعلام شده است (۱۶). در کوشیا با پیشرفت رشد گیاه و افزایش رسیدگی میزان برگ (به عنوان درصدی از کل ماده خشک) کاهش و درصد وزن ساقه افزایش می‌یابد (۱)، که نهایتاً منجر به کاهش نسبت برگ به ساقه از ۱/۲ در قبل از گلدهی به ۰/۴ در انتهای فصل رشد می‌شود (۱۰). علوفه کوشیا هنگامی که در مرحلهٔ گلدهی برداشت شود، دارای قابلیت هضم آزمایشگاهی و میزان پروتئین خام بسیار بالایی است و افزایش تکرار برداشت، باعث بالا رفتن ارزش تغذیه‌ای علوفه می‌شود (۱۳). در رابطه با عملکرد دانه، کوشیا معمولاً مقادیر زیادی بذر تولید می‌کند و تولید بذر بسته به محیط شرایط رقابتی متوسط تا زیاد است(۱۱). عملکرد بذر کوشیا معادل ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم بر هکتار گزارش شده است (۱). دیگر محققان نیز مشاهده کردند که متوسط تولید عملکرد بذر کوشیا معادل ۲/۲ تن بر هکتار می‌باشد (۸). افزایش برداشت در گیاهان علوفه‌ای نیزمانع ورودگیاه ازفاز رویشی به زایشی وتجمع فیبر شده و سبب افزایش کیفیت علوفه برداشتی می‌شود (۷). گزارش شده که افزایش سن در کوشیا سبب افزایش وزن خشک ساقه شده که خود یک عامل مهم ضد کیفیتی در تولید علوفه می‌باشد (۱۳). در رابطه با اثر تراکم بوته بر عملکرد علوفه کوشیا جامی الاحمدی (۱۳۸۴) مشاهده کرد که با افزایش تراکم تا ۲۰ بوته بر میزان عملکرد ماده خشک، وزن خشک ساقه و برگ افزوده شد (۱).

با توجه به کمبود علوفه در ایران و نیاز شدید به علوفه در دامداری‌ها ومحدود بودن منابع آب شیرین، لازم است گیاهان جدید و سازگار به شرایط آب و هوایی کشورو مقاوم به آبیاری با آب شور شناسایی و معرفی گردند، لذا با توجه به هالوفیت بودن و مقاومت بالای کوشیا نسبت به تنش خشکی اینطور به نظر می‌رسد که این گیاه می‌تواند مکمل غذایی مفیدی برای دام در مناطق خشک و نیمه خشک باشد بنابراین این تحقیق با هدف اثر تراکم بوته و تعداد چین بر عملکرد علوفه و دانه کوشیا تحت شریط شوری به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقات شوری قطب علمی زراعت (گیاهان ویژه) دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۵ کیلومتری شرق مشهد، با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا اجرا شد. اقلیم مشهد، براساس روش آمبرژه، سردوخشک بوده ومتوسط بارندگی سالانه آن ۲۸۶ میلیمتر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه آن ۴۳ و ۲۷/۸- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. خاک مزرعه از نوع سیلتی‌لوم وECآب مزرعه ۵/۵ دسی زیمنس بر متر بود. گیاه مورد بررسی توده بومی گیاه کوشیا (*Kochia scoparia* L. schrad) جمع آوری شده از منطقه بیرجنددر سال ۱۳۸۵ بود. قوه نامیه بذور قبل از کاشت کنترل شدوتیمارهای مورد بررسی شامل تراکم در چهار سطح(۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰بوته در متر مربع) بعنوان کرت اصلی و تعداد چین (بدون برداشت، یک بار برداشت و دو بار برداشت) بعنوان کرت فرعی به صورت کرتهای خرد شده در زمان در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فواصل بین ردیف‌ها ثابت (۵۰

1. Trepton Yeast
2. Optical Density

سانتی متر) و تراکم‌های مورد نظر از طریق تغییر فواصل روی ردیف‌ها تنظیم شد. لازم به ذکر است پس از عملیات آماده سازی زمین(شخم، دیسک و تسطیح) بذور در تاریخ سی ام اردیبهشت ماه کشت شدند و پس از استقرار کامل بوته ها، در اواخر خرداد ماه، تیمار تراکم اعمال گردیدآبیاری نیز به صورت هفته‌ای با آب شور(EC=۵/۵ دسی زیمنس بر متر) تاانتهای فصل رشد انجام شد، کنترل علفهای هرزبه صورت وجین دستی و در سه مرحله انجام شد، اندازه هر کرت اصلی ۵۰ مترمربع و اندازه هر کرت فرعی ۱۰متر مربع بود. در هر کرت فرعی ۴ ردیف به فاصله ۵۰ سانتیمتر ایجاد ، و بذور با عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی متر به صورت جوی و پشته‌ای کشت شد. فاصله بین کرت‌های اصلی ۱ متر ،فاصله بین کرت‌های فرعی ۰/۵ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شده بود. زمان برداشت نیز در چین اول مصادف با حدود ۵۰ درصد گلدهی در اوایل مرداد ماه، چین دوم نیز در دهه اول شهریور ماه و تیمار شاهد

(بدون برداشت) در دهه اول مهر ماه و پس از رسیدگی کامل برداشت گردید. لازم به ذکر است در کلیه چین‌ها برداشت با دست و از ارتفاع ۱۵ سانتی متری از سطح زمین انجام گردید. فاصله نمونه گیری‌ها هر ۱۴ روز یکبار از داخل هر کرت و پس از حذف اثر حاشیه‌ای از سطح ۰/۳ متر مربع جمع آوری و به منظور تعیین ارتفاع، تعداد شاخه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک کل، وزن خشک تک بوته به آزمایشگاه منتقل شدند. برای تجزیه آماری از نرم افزارهای MSTAT-C و Minitab استفاده شد. کلیه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵در صد، مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه

عملکرد ماده خشک

اثر تراکم بر برخی صفات کمی علوفه از جمله وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، ارتفاع بوته معنی‌دار شد، مقایسه میانگین با آزمون دانکن بیانگر این است که تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در چین اول بیشترین عملکرد ماده خشک را دارا بود (جدول۱)، به عبارت دیگر با افزایش تراکم به دلیل استفاده بهتر از منابع، تا تراکم ۳۰ بوته در متر مربع ماده خشک افزایش یافت ولی پس ازآن احتمالا به دلیل رقابت شدید بین و درون بوته‌ای سبب کاهش عملکرد ماده خشک شد (۵). این نتایج در تیمار شاهد (بدون برداشت) نیز در انتهای فصل رشد مشاهده شد، بطوریکه با افزایش تراکم از ۳۰ به ۴۰ بوته در متر مربع وزن خشک کاهش معنی‌دار یافت. در انتهای فصل رشد نیز تیمار ۳۰ بوته در متر مربع با دارا بودن ۲۶۶۷ گرم در متر مربع دارای بیشترین عملکرد ماده خشک در واحد سطح بود (جدول۱).

چین اول نسبت به چین دوم از عملکرد ماده خشک بیشتری برخوردار بود. که با توجه به این نتایج اینطور استنباط می‌شود که چین اول به علت وجود دما و شرایط اکولوژیکی مناسب، از نظر عملکرد کمی و کیفی نسبت به چین دوم برتری دارد. علاوه بر عملکرد ماده خشک، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، ارتفاع بوته، تعداد شاخه نیز در چین اول نسبت به چین دوم برتری داشت (جدول۳). نتایج مشابهی نیز روی گیاه یونجه بدست آمده است (۷). و از آنجا که کوشیااز گیاهان چهار کربنه می‌باشد (۸)، احتمالا افزایش درجه حرارت در حد مطلوب باعث افزایش میزان فتوسنتز و سرعت رشد گیاه و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود. نتایج عملکرد تجمعی بین دو چین نشان داد که تراکم ۳۰ بوته در متر مربع با میانگین عملکرد علوفه۱۷۱۳ گرم در متر مربع دارای بیشترین عملکرد ماده خشک در مجموع دو چین بود (جدول ۲).

وزن خشک ساقه

نتایج مقایسه میانگین‌ها در چین اول و دوم نشان داد که با افزایش تراکم، وزن خشک ساقه تا تراکم ۳۰ بوته در متر مربع افزایش، ولی بعد از آن احتمالا بدلیل رقابتهای درون و بین بوته‌ای از وزن خشک ساقه کاسته شد، در تیمار شاهد (بدون برداشت) نیز چنین روندی دیده شد و وزن خشک ساقه تا تراکم ۳۰ بوته در متر مربع افزایش یافت ولی از تراکم ۳۰ بوته به ۴۰ بوته در متر مربع این کاهش در وزن خشک ساقه معنی‌دار نشد و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع با ۸۶۱/۸ گرم در متر مربع بیشترین وزن خشک ساقه را دارا بود(جدول۱).

در کلیه تیمارهای تراکم، چین دوم از وزن خشک ساقه

جدول۱: اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد علوفه کوشیا در چین اول، چین دوم و انتهای فصل رشد

	تراکم (بوته در متر مربع)	ماده خشک (گرم در متر مربع)	وزن خشک ساقه (گرم در متر مربع)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه (در بوته)
چین اول	۱۰	۳۶۲/۱c	۱۷۳/۳c	۱۸۸/۸c	۸۳/۱c	۴۳/۳a
	۲۰	۶۴۴/۳b	۲۸۵/۲b	۳۵۹/۱b	۸۸/۰b	۴۱/۹a
	۳۰	۸۹۸/۹a	۳۷۳/۸a	۵۲۵/۱a	۹۰/۹a	۴۱/۸a
	۴۰	۷۶۳/۸ ab	۳۷۸/۹a	۳۸۴/۹b	۸۹/۱ab	۴۱/۳a
چین دوم	۱۰	۴۲۹/۳b	۲۶۸/۳b	۱۶۱b	۴۱/۸b	۷/۶a
	۲۰	۴۹۵/۶b	۳۳۲/۵b	۱۶۳/۱b	۴۷/۶ab	۷/۱a
	۳۰	۸۱۴/۴a	۴۸۷/۹a	۳۲۶/۵a	۵۳/۱a	۵/۴a
	۴۰	۶۰۹/۳b	۳۵۰/۲b	۲۵۹/۱a	۵۰/۳a	۵/۶a
انتهای فصل رشد	۱۰	۱۵۴۳d	۹۱۶c	۴۸۷/۴d	۱۱۷/۹a	۴۳/۸a
	۲۰	۱۸۳۴c	۱۰۲۲b	۵۲۲c	۱۱۷/۷a	۴۳/۷a
	۳۰	۲۶۶۷a	۱۵۶۰a	۸۶۷/۴a	۱۱۹/۶a	۴۲/۹a
	۴۰	۲۴۶۳b	۱۵۰۵a	۷۵۳/۶b	۱۲۱/۲a	۴۴/۵a

در هر ستون، میانگین های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

بیشتری نسبت به چین اول برخوردار بود (جدول۳) در گیاه یونجه گزارش شده که وزن خشک ساقه تحت شرایط گرم به دلیل تجمع بیشتر فیبر افزایش می‌یابد، که این دلیل خشبی بودن چین دوم نسبت به چین اول و همینطور تخصیص بیشتر مواد به ساقه در چین دوم و پایین تر بودن کیفیت علوفه‌ای آن نسبت به چین اول می‌باشد (۷، ۱۵). بطور کلی با افزایش تراکم وزن خشک ساقه در واحد سطح افزایش یافت. نتایج مطالعات دیگر بر روی سورگوم علوفه‌ای نشان داد که با افزایش تراکم گیاهی، وزن خشک ساقه در واحد سطح افزایش یافت(۳). نتایج عملکرد تجمعی مجموع دو چین در وزن خشک ساقه نشان داد که تراکم ۳۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین وزن خشک ساقه بود ولی اختلاف معنی‌داری با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع نداشت (جدول۲).

وزن خشک برگ

نتایج مقایسه میانگین‌ها در چین اول نشان داد که با افزایش تراکم تا ۳۰ بوته در متر مربع بروزن خشک برگ در واحد سطح افزوده شد و تیمار ۳۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین وزن خشک برگ و تیمار ۱۰ بوته در متر مربع دارای کمترین عملکرد ماده خشک در واحد سطح بود (جدول۱). چین اول، نسبت به چین دوم وزن خشک برگ بیشتری را تولید کردکه احتمالا به دلیل شرایط آب وهوایی مطلوبتر و شرایط اکولوژیکی مناسبترچین اول بوده است. با افزایش تراکم از ۳۰ به ۴۰ بوته در متر مربع احتمالا بدلیل رقابت شدیددر کوشیا وزن خشک برگ کاهش یافت. در سورگوم گزارش شده است که با افزایش تراکم بوته بر میزان وزن خشک برگ در متر مربع افزوده می‌شود (۳) نتایج مقایسات میانگین در تیمار شاهد (بدون برداشت) نشان داد که اثر تراکم بر وزن خشک برگ معنی‌دار، و تیمار ۳۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین وزن خشک برگ بود(جدول۱). نتایج عملکرد تجمعی بین دو چین حاکی از آن داشت که مطلوبترین تراکم، ۳۰ بوته در متر مربع بود و بیشترین وزن خشک برگ را به خود اختصاص داد (جدول۲).

جدول۲: مقایسه میانگین بین اجزای عملکرد علوفه کوشیا بین تراکم های مختلف در مجموع دوچین

تراکم (بوته در متر مربع)	وزن خشک کل (گرم در متر مربع)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع)	وزن خشک ساقه (گرم در متر مربع)
۱۰	۷۹۱/۴c	۳۴۹/۸ d	۴۴۱/ ۶c
۲۰	۱۱۴۰b	۵۲۲/۲c	۶۱۷/۷ b
۳۰	۱۷۱۳a	۸۵۱/۶ a	۸۶۱/۸ a
۴۰	۱۳۷۳ b	۶۴۳/۹b	۷۲۹/۱ ab

در هر ستون، میانگین های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول۳: مقایسات میانگین صفات مورد مطا لعه بین برداشت اول و دوم در تیمارهای مختلف تراکم کوشیا

تیمار	ماده خشک (گرم در متر مربع)	وزن خشک ساقه (گرم در متر مربع)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع)	ارتفاع بوته (گرم در متر مربع)	تعداد شاخه (در بوته)
چین اول	۶۶۷/ ۲a	۳۰۲/۸b	۳۴۶/۴a	۸۶/۳ a	۴۲/۴ a
چین دوم	۵۸۷/۱b	۳۵۹/۷a	۲۲۷/۴b	۴۸/۲b	۶/۶b

در هر ستون، میانگین های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

ارتفاع بوته

مقایسه میانگین در رابطه با اثر تراکم بر ارتفاع بوته در چین اول و دوم معنی‌دار شد، ولی در تیمار شاهد (بدون برداشت) اثر تراکم بر ارتفاع بوته معنی‌دار نشد (جدول۱).

مقایسه میانگین بین چین اول و دوم از نظر ارتفاع بوته معنی‌دار شد (جدول۳) که این اختلاف شاید بدلیل مسائل مربط به سر برداری و برداشت بود و گیاه نتوانست به ارتفاع برداشت در چین اول برسد. در چین اول با افزایش تراکم از ۳۰ به ۴۰ بوته در متر مربع ارتفاع کاهش یافت، ولی این اختلاف ارتفاع معنی‌دار نشد (جدول۱)، در گیاه ذرت نیز مشاهده شده که معمولا ارتفاع بوته ذرت همراه با افزایش تراکم زیاد شده و پس از آن کاهش می‌یابد. در تراکم‌های زیاد با توجه به عدم تخریب نوری اکسین در سایه اندازی گیاهی، ارتفاع بوته افزایش می‌یابد. عدم افزایش ارتفاع بوته در تراکم‌های بسیار زیاد، احتمالا به دلیل محدودیت مواد فتوسنتزی، آب و یا عناصر معدنی جهت رشد نیز هست (۴).

تعداد شاخه اصلی

تعداد شاخه اصلی در تیمارهای مختلف تراکم اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول۱)، که با نتایج جامی الاحمدی(۱) در رابطه با اثر تراکم بر تعداد شاخه در بوته همخوانی دارد ولی بین چین اول و دوم از لحاظ تعداد شاخه اصلی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد(جدول۳) که احتمالا به علت سربرداری وخاصیت غالبیت انتهایی می‌باشد. اینطور به نظر می‌رسد که اثر تراکم بیشتر بر طول شاخه‌های فرعی و همینطور تعداد شاخه‌های فرعی موثر واقع شده باشد که این دو پارامتر در اندازه گیریها لحاظ نگردیده بودند، ظاهرا این صفت ژنتیکی بوده و کمتر تحت تاثیر تراکم بوته قرار می‌گیرد. در انتهای فصل رشد (تیمار شاهد) نیز تراکم‌های مختلف بوته هیچ گونه اثر معنی‌داری برروی تعداد شاخه اصلی نداشتند(جدول۱).

عملکرد دانه

اگر چه هدف اصلی از کاشت کوشیا تولید علوفه برای تعلیف دامهای اهلی است ولی گزارشات مختلف حاکی از تولید قابل توجه دانه در این گیاه دارد (۱۱و ۱۲) لذا در این آزمایش علاوه بر عملکرد علوفه، عملکرد دانه نیز در تراکم‌های مختلف بوته مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج مقایسه میانگین‌ها در انتهای فصل و مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی دانه نشان داد که بین تراکم‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، بطوریکه با افزایش تراکم به ۴۰ بوته در متر مربع از میزان عملکرد دانه کاسته شد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تراکم ۲۰ بوته در متر مربع بود (جدول۴) اگر چه با افزایش تراکم بوته از میزان عملکرد بذر کاسته شد، ولی این اختلاف معنی‌دار نشد و بین تراکم‌های ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع اختلاف معنی‌داری دیده نشد، تراکم ۱۰ بوته در متر مربع کمترین عملکرد دانه را دارا بود. ظاهرا بالا بودن رقابت درون بوته‌ای در تراکم پایین ۱۰ بوته در متر مربع و مطلوب نبودن این تراکم جهت

جدول۴: مقایسه میانگین بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه کوشیا در تراکم‌های مختلف بوته

تراکم (بوته در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	وزن هزار دانه (گرم)
۱۰	۱۳۹/۱۴ b	۰/۹۹a
۲۰	۲۵۹/۶۰ a	۰/۸۶ ab
۳۰	۲۳۹/۹۱a	۰/۷۷ bc
۴۰	۲۰۴/۳۳ab	۰/۶۵c

در هر ستون، میانگین های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول۵: روابط همبستگی بین اجزای عملکرد علوفه و دانه کوشیا

	ماده خشک	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ	ارتفاع بوته	تعداد شاخه	عملکرد دانه
وزن خشک ساقه	۰/۹۸**	۱				
وزن خشک برگ	۰/۹۶**	۰/۹۳**	۱			
ارتفاع بوته	۰/۲۵ns	۰/۲۸ns	۰/۲۳ns	۱		
تعداد شاخه	۰/۰۷ns	۰/۱۳ns	۰/۰۵ns	۰/۲۳ns	۱	
عملکرد دانه	۰/۴۴ns	۰/۳۴ns	۰/۳۱ns	-۰/۰۱ns	۰/۰۸ns	۱
وزن هزار دانه	-۰/۷۵**	-۰/۷۶*	-۰/۶۷*	-۰/۲۰ns	۰/۱۲ns	-۰/۳۵ns

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ns تفاوت معنی‌داری ندارند .

بهره گیری از منابع می‌تواند از جمله دلایل کاهش عملکرد دانه در تراکم پایین باشد. تراکم ۲۰ بوته در متر مربع تراکم مطلوب جهت تولید بذر بوده ودر تراکم‌های بالا تر به علت افزایش رقابت درون و بین بوته‌ای عملکرد دانه کاهش می‌یابد. در ذرت گزارش شده که در تراکم‌های بالاتر بوته کاهش جذب نور بخصوص در مرحله زایشی سبب کاهش تعداد دانه شده و با لطبع عملکرد به شدت کاهش می‌یابد (۴) شاید یکی از علل کاهش عملکرد دانه در تراکم‌های بالاتر کوشیا نیز همین مساله باشد.

وزن هزار دانه

کوشیا دارای بذور بسیار ریزی است ولی تعداد بذورجبران کننده دانه تولیدی در هر بوته می‌باشد. نتایج چنین نشان داد که تراکم ۱۰بوته در متر مربع با میانگین ۰/۹۹ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه در بین تراکم‌های مختلف بوته بود(جدول۴) بین تراکم ۱۰ و ۲۰ بوته تفاوت معنی‌داری دیده نشد، ولی با افزایش تراکم از وزن هزار دانه کاسته شد و تیمار ۴۰ بوته در متر مربع با میانگین ۰/۶۵ گرم کمترین وزن هزار دانه را دارا بود. ظاهرا وجود رقابت بین و درون بوته‌ای در تراکم‌های بالاتر در کوشیا علت اصلی کاهش وزن هزار دانه در این گیاه شده است.

همبستگی بین صفات

به منظور بررسی و مقایسه روابط همبستگی بین صفات مورد ارزیابی در تراکم‌های مختلف و همچنین صفات مرتبط با عملکرد علوفه و دانه کلیه ضرایب همبستگی در بین چین‌های مختلف و انتهای فصل رشد مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول۵).

در چین اول صفات مورد اندازه گیری وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و ارتفاع بوته با عملکرد ماده خشک همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند(جدول۵). در چین دوم وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و ارتفاع بوته همبستگی معنی‌دار و مثبتی در سطح احتمال ۱ درصد با عملکرد ماده خشک داشتند (جدول۵).در انتهای فصل رشد،وزن خشک ساقه با ۰/۹۸ درصد، وزن خشک برگ با ۰/۹۶، همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد علوفه داشتند ولی ارتفاع بوته با عملکرد علوفه همبستگی معنی‌داری پیدا نکرد.

نتایج این مطالعه نشان داد که عملکرد علوفه کوشیا تحت تاثیر تراکم‌های مختلف بوته قرار گرفته و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع بهترین تراکم کاشت را برای این گیاه فراهم می‌سازد. همبستگی بین عملکرد علوفه با وزن خشک برگ و ساقه مثبت و معنی‌دار بود واین دو صفت ظاهرا نقش مهمی را در حصول حداکثر عملکرد در این گیاه به عهده دارند. بین دو چین نیز چین اول از کمیت بیشتر علوفه نسبت به چین دوم برخوردار بود. در نتیجه تراکم ۳۰ بوته در متر مربع برای علوفه در منطقه مشهد توصیه می‌شود، بهترین تراکم برای عملکرد دانه ۲۰ بوته در متر مربع می‌باشد و این تراکم برای برداشت دانه در شرایط آب و هوایی مشهد توصیه می‌شود

منابع

۱- جامی الاحمدی، م. ۱۳۸۴. مطالعه برخی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی گیاه جارو (Kochia scoparia). پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- جامی الاحمدی، م.، م. کافی و نصیری محلاتی، م. ۱۳۸۳. بررسی ویژگی های جوانه زنی بذر گیاه جارو (Kochia scoparia) در واکنش به سطوح مختلف شوری در محیط کنترل شده. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ش. ۲. ص ۱۶۱-۱۵۱.

۳- خلیلی محله، ج. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر تراکم کاشت بر صفات مرفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی هیبریدهای سورگوم علوفه‌ای در شرایط کشت دوم در منطقه خوی ،چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

۴- سرمدنیا،غ.، و کوچکی، ع. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

5-Fischer, A. J., Messersmith,C. G,. Nalewaja, J. D., and Duysen, M. E. 2000. Interference between spring cereals and *Kochia scoparia* related to environment and photosynthetic pathways. Agronomy Journal. 92:173-181.

6-Gihad, E. A., and H. M. EL Shaer. 1992. Utilization of halophytes by livestock on rangelands: Problems and prospects. *In* Squires, V. R., and A. T., Ayoub (eds.) Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. pp. 77-96.

7-Hanson, A.A., D.K; Barens., and R.R.Hill. 1988. Alfalfa and alfalfa improvement . American Society of Agronomy Publications.1084 pp

8-Kafi, M., Ajmal Khan, M. 2008. Crop and forage production using saline waters. Daya publishing house

9-Lamsal, K., G. N. Paudyal, and M. Saeed. 1999. Model for assessing impact of salinity on soil water availability and crop yield. Agric Water Manage. 41:57-70.

10-Madrid, J., F. Hernandez, M. A. Pulgar, and J. M. Cid. 1996. Nutritive value of *Kochia scoparia* L. and ammoniated barley straw for goats. Small Ruminant Research. 19: 213-218.

11-Mullenix, W. 1998. Kochia (*Kochia* spp.) biology outline & bibliography. [On-line]. http://www.agron.iastate.edu/~weeds/WeedBiolLibrary/kochiabiblio.html. [3 Dec 2000].

12-Noaman, M. N., and El-Haddad, E. 2000. Effects of irrigation water salinity and leaching fraction on the growth of six halophyte species. Journal of Agricaltural Science. (Cambridge). 135: 279-285.

13-Sherrod, L. B. 1971. Nutritive value of *Kochia scoparia*. I. yield and chemical compostion at three stages of maturity. Agronomy Journal. 63: 343-344.

14-Shroyer, J. P., and D. B. Erickson. 1987. Specialty and non-traditional crops. Cooperative extension service, Kansas State University, Manhattan.

15-Smith, D., W.R. Kehr , and M. V. Tesar. . 1975 . Establishment and management of Alfalfa. American Society of Agronomy Madison, Wisconsin, U. S.A. 432 pp.

16-Unknown.2003. Kochia: Economical high quality forage. [On-line]. http://members.fortunecity.com/tejanojam/id10.htm . [6 Nov 2004].

Effect of planting density and cutting frequency on forage and grain yields of kochia (*Kochia scoparia*) under saline water irrigation

S.M. Ziaee, M. Kafi, H. R. Khazaee, J. Shabahang, M. R. Soleimani[1]

Abstract

AField experiment was conducted at Research Farms of Center of Excellence for Special Crops, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, in 2006 to evaluate the effect of planting density on forage and grain yield of kochia (*Kochia scoparia*). Experimental design was a randomized complete block with split-plot arrangement of treatments,with three replications, where different planting densities (10, 20, 30 and 40 plant m^{-2}) were assigned to main plots and number of cutting (including a single cutting, two cutting and no cutting i.e. allowing the crop to grow until maturity) allocated to sub-plots. At each harvest date (cutting) the biological yield, leaf and stem dry weight, plant height, number of branches and the individual plant biomass were measured. Grain yield and thousand seed weight were also determined at the end of growing season. Result showed the highest biological yield and leaf and stem dry weights for kochia obtaind at 30 plant m^{-2}. The total biomass, leaf and stem dry weights, plant height, number of branches were greater for the first cutting as compared to the second cutting. Planting density and cutting number interacted to affect the leaf dry weight. At physiological maturity stage there were no significant differences among planting densities for plant height and number of branches. The best planting density, in terms of biomass production and leaf and stem dry weight, was found as 30 plant m^{-2}, while for grain production a planting density of 20 plant m^{-2} could be recommended.

Key words: Kochia, planting density, sward, biological yield, grain production.

1. Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, (Center of Excellence for Special Crops).