

بررسی زراعت علوفه کوشیا در استان گلستان

علیرضا صابری^۱، زهرا مقصدلو^۲



۱- استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران (نویسنده مسئول: alireza_sa70@yahoo.com)

۲- کارشناس ترویج مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی گلستان

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۹/۶/۱۰

چکیده

صابری، ع. ر. و مقصدلو، ز. ۱۳۹۹. بررسی زراعت علوفه کوشیا در استان گلستان. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۱ (۲): ۳۲-۱۸.

به منظور مقایسه عملکرد علوفه کوشیا و سورگوم علوفه‌ای در استان گلستان، توده سبزواری کوشیا و هیبرید اسپیدفید سورگوم علوفه‌ای، به ترتیب با تراکم‌های ۳۳۳ و ۱۶۷ هزار بوته در هکتار در دو آزمایش جداگانه در مناطق آق قلا و کردکوی کشت شد. طول خطوط کاشت ۶۶/۶۶ متر و فاصله بین خطوط ۶۰ سانتی‌متر بود. هر تیمار (کوشیا و سورگوم علوفه‌ای) در ۵۰ خط و ۱۰۰ ردیف کشت شد. برداشت برای هر تیمار، از سطح دو هزار مترمربع (جمعاً چهار هزار مترمربع) انجام شده و بر اساس دستورالعمل پروژه‌های تحقیقی- ترویجی رکوردگیری شد. برای اندازه‌گیری عملکرد، اجزای عملکرد و تجزیه و تحلیل آماری (تی تست)، از روش کاداندازی ۱۰ نمونه یک مترمربعی به صورت تصادفی استفاده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که میانگین ماده خشک کوشیا در مناطق مورد بررسی ۶/۳۲ تن در هکتار، می‌باشد که عملکرد آن در مقایسه با میانگین ماده خشک سورگوم، ۲۷/۰۵ درصد بیشتر است. با توجه به شوری بودن کوشیا و پتانسیل بالای آن در جذب عناصر معدنی خاک در مقایسه با سورگوم، عملکرد تر آن تحت تاثیر شوری خاک قرار نگرفت و با تولید ۲۵/۹۵ تن در هکتار، افزایش عملکرد معنی داری داشت. با توجه به تفاوت برتری عملکرد علوفه تر و خشک کوشیا در منطقه آق قلا نسبت به منطقه کردکوی که منجر به افزایش تولید معنی دار آن در این منطقه شد؛ از این رو توسعه کشت این محصول توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کوشیا، سورگوم علوفه‌ای، شوری، عملکرد

می زند. (جامی الاحمدی و همکاران ۱۳۸۳) گزارش کردند که افزایش شوری تا ۱۰ دسی زیمنس برمتر، تأثیر معنی داری بر جوانه زنی بذور کوشیا نداشته است.

این گیاه شورزیست، سازگاری خوبی با انواع خاک ها دارد (Noaman and El-Haddad, 2000) و دارای صفت های مناسبی از قبیل ارتفاع زیاد، نسبت بالای برگ به ساقه و عملکرد قابل توجه علوفه است (کافی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج تحقیقات در رابطه با اثر رقابت بر ارتفاع کوشیا، حاکی از آن است که رقابت شدید درون گونه ای، سبب کاهش ارتفاع این گیاه به حدود نیم متر می شود. کوشیا هنگامی که در شرایط رقابتی با دیگر گیاهان قرار می گیرد، بوته ای راست می باشد و ممکن است تا ارتفاع ۲۰۰ تا ۲۵۰ سانتی متر رشد کند (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۷).

برگ ها و سرشاخه های این گیاه، علوفه ای ارزشمند برای دام است (Madrid et al., 1996). علوفه کوشیا هنگامی که در مرحله گلدهی برداشت شود، دارای قابلیت هضم آزمایشگاهی است و میزان پروتئین خام بسیار بالایی دارد و افزایش تکرار برداشت، باعث بالا رفتن ارزش تغذیه ای علوفه می شود (خانی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). کوشیا در مقایسه با سورگوم علوفه ای قادر به تحمل دماهای پایین تر بوده و رشد آن تا دمای منفی هشت درجه سانتی گراد متوقف نمی شود که این حالت موجب افزایش چین برداری آن می شود (کافی و همکاران، ۱۳۹۰). صابری و همکاران (۱۳۹۵) نیز در مطالعه اثرات تراکم بوته و مدیریت آبیاری بر عملکرد و صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی کوشیا، کینوا و سورگوم علوفه ای در شرایط آب و هوایی انبارالوم استان گلستان، توده سبزوار کوشیا را برای مناطق شمال استان توصیه کردند. رنجبر و سلطانی (۱۳۹۶)، در تحقیقی دوساله در مرکز ملی تحقیقات شوری یزد، گزارش کردند که برخلاف سورگوم، عملکرد ماده خشک کوشیا تحت تاثیر سطوح شوری قرار نگرفت؛ آنها توصیه کردند که کوشیا می تواند به عنوان یک گونه، با توان رقابتی بالا به منظور تولید علوفه در اراضی غیرزراعی، کشت شود.

روند روبه رشد کم آبی در جهان، باعث شده است که خاک زمین های کشاورزی به سمت شور شدن هرچه بیشتر پیش روند. در چنین شرایطی، کاشت برخی گیاهان خوش خوراک خشکی یا شورپسند تحت تنش خشکی و شوری و با استفاده از منابع آب غیرمتعارف برای آبیاری، راه حلی نویدبخش برای حل مشکل کمبود علوفه در این مناطق به شمار می آید (شروود^۱، ۱۹۷۱ به نقل از جامی الاحمدی و همکاران، ۱۳۸۳). کشت گیاهان مقاوم به شوری مانند کوشیا، چغندر، پنبه، سورگوم و جو نیز یک روش موثر در استفاده از خاک های شور و قلیایی است (صابری و همکاران، ۱۳۹۵ الف).

تحقیقات بسیاری نشان داده است که در یک شوری مشخص، میزان تولید گیاهان شورزی از عملکرد اقتصادی گیاهان زراعی به مراتب بیشتر است (Flowers et al., 1977)؛ این در حالی است که بیشتر گیاهان زراعی غیرشورزی هستند. گیاهان زراعی بر خلاف گیاهان شورزی، قادر نیستند در شرایط شور رشد مناسبی داشته باشند و به دلیل ناکارآمد بودن سازوکارهای تنظیم اسمزی در گیاهان زراعی، معمولاً این گیاهان از تجمع نمک در بافت خود در شرایط شور، به شدت صدمه می بینند (Volkmar and Steppuhn, 1998).

کوشیا (*Koshia scoparia* L. Schrad)، یکی از گیاهانی است که می تواند با استقرار سریع در خاک های شور علاوه بر تولید علوفه، پوشش گیاهی محافظتی کوتاه مدت ایجاد نماید (استفان^۲، ۱۹۷۱ به نقل از جامی الاحمدی و همکاران ۱۳۸۳). این گیاه بومی آسیا-اروپا است و در بسیاری از مناطق ایران پراکنده شده است. گونه ای بسیار متحمل به شوری (صالحی و همکاران، ۱۳۹۱) و از گیاهان شورپسند دفع کننده نمک است که در برخی طبقه بندی ها جزء شورپسندهای اختیاری قلمداد شده و منبع خوبی برای تامین علوفه دامی در شرایط آبیاری با آب شور فراهم می کند (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۷ و Hanson et al., 1988)؛ تحمل بالایی نسبت به شوری دارد و شوری تا ۲۶ دسی زیمنس برمتر را تحمل می کند و در شرایط بالابودن شوری خاک نیز جوانه

هکتار اراضی شور و کم آب شمال استان را فراهم نمود و از این طریق، معیشت کشاورزان و بهره برداران منطقه را بهبود بخشید. هدف از اجرای این پژوهش، بررسی امکان زراعت علوفه کوشیا در مقایسه با سورگوم بود. در این بررسی، عملکرد و اجزای عملکرد کوشیا با سورگوم علوفه ای مورد مطالعه قرار گرفت و کشاورزان با ظرفیت عملکرد کوشیا آشنا شدند و آن را برای الگوهای تناوبی اراضی خودشان در نظر گرفتند تا از تداوم کشت محصولات و بروز مشکلاتی نظیر آفات و بیماری ها پرهیز کنند.

مواد و روش ها

به منظور مقایسه عملکرد علوفه کوشیا با سورگوم علوفه ای در استان گلستان، این تحقیق در دو آزمایش جداگانه در دو منطقه (آق قلا- مزرعه کردافشاری و کردکوی- مزرعه حسینی) اجرا شد. مزرعه کردافشاری از اراضی تعاونی تولید انصار انبارالوم (شمال آق قلا) در طول و عرض جغرافیایی $42^{\circ} 54'$ شرقی و $12^{\circ} 37'$ شمالی و ۵ متر پایین تر از سطح دریا قرار گرفته است. میانگین بارندگی سالانه آن ۲۴۲ میلی متر است که بیش از ۸۰ درصد آن در پاییز و زمستان دریافت می شود. حداکثر دمای هوا در طول فصول کشت ۴۲ درجه سانتی گراد و میانگین رطوبت نسبی این منطقه ۷۵ درصد است. قطعه زمین انتخابی، شور بود ($EC=14-16 \text{ dS m}^{-1}$) و زهکش داشت که مشابه اراضی مدنظر برای توسعه کشت محصولات مورد تحقیق بود. بافت خاک این مزرعه لومی-رسی بود. کود مورد نیاز، بر اساس آزمون خاک و با محاسبه کمبود آن به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم به این زمین داده شد. کشت زمانی انجام شد که درجه حرارت خاک به ۱۲ سانتی گراد رسیده بود (۲۱ اردیبهشت ماه).

مزرعه آزمایشی حسینی واقع در شش کیلومتری غرب کردکوی با طول جغرافیایی ۴ درجه و ۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۷۶ دقیقه شمالی) قرار داشت. خاک محل آزمایش در کردکوی، دارای بافت لوم-لای، عمق خاک زراعی

به منظور ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه و بهره‌وری مصرف آب چهار گیاه علوفه‌ای کوشیا (*Kochia scoparia* L.)، ارزن مرواریدی (*Pennisetum glaucum* L.)، سورگوم (*Sorghum bicolor* L. Moench) و ذرت علوفه‌ای (*Zea mays* L.) در شرایط تنش کم آبی، آزمایشی توسط نجفی و همکاران (۱۳۹۸) در کرمان اجرا شد. نتایج حاکی از آن است که سورگوم در شرایط آبیاری کامل، بیشترین عملکرد علوفه را در مقایسه با سه گیاه دیگر دارد. با افزایش تنش خشکی، کاهش عملکرد در کوشیا نسبت به سایر گیاهان کمتر بود. بیشترین بهره‌وری مصرف آب در شرایط تنش ملایم به دست آمد که به سورگوم تعلق داشت. در این راستا مطالعه ای با هدف بررسی خصوصیات علوفه ای توده های مختلف کوشیا در شرایط تنش شوری توسط صالحی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شد. در این مطالعه، مشخص شد که کوشیا دارای صفت های مناسبی از قبیل ارتفاع، نسبت بالای برگ به ساقه و عملکرد قابل توجه علوفه است که در شرایط تنش شوری، می تواند این گیاه را به عنوان گزینه مناسب برای تولید علوفه مطرح کند.

با توجه به کمبود علوفه در ایران، لازم است گیاهان علوفه ای با ظرفیت بالا و کیفیت مطلوب کشت شوند. در این میان، سورگوم علوفه ای هم از ظرفیت تولید بالایی برخوردار بوده و با شرایط آب و هوایی ایران، به خصوص مناطق گرم و خشک و معتدل آن سازگاری دارد (خلیلی محله و همکاران، ۱۳۸۶). آنچه مسلم است، پتانسیل تولید گیاهان مختلف، حتی در شرایط غیر شور در مقایسه با یکدیگر متفاوت است (Blackshaw & Molnar, 2009; Blackshaw & Brandt, 2009; Blackshaw et al., 2004). از آنجا که ایران، تنوع آب و هوایی فراوان و جمعیتی روبه رشد دارد؛ تأمین نیاز غذایی با استفاده از پتانسیل های تولید محصولات کشاورزی، از ضروریات و الزامات کشور است که انجام این کار، وظیفه ای سنگین بر دوش بخش کشاورزی و به خصوص مراکز تحقیقاتی نهاده است. با انجام مطالعات مناسب، می توان زمینه های بهره گیری از حدود ۲۰۰ هزار

انتخاب شده از اوایل فروردین ماه یادداشت برداری شد. با تأمین رطوبت به وسیله بارندگی، شخم با گاواهن قلمی به عمق ۲۰-۲۵ سانتی متر برای مدفون ساختن بعضی از آفات و علف های هرز و همچنین خارج کردن خاک از حالت پیوستگی، انجام شد. از کود سرک (اوره)، بر اساس نیاز هر گیاه، به طور جداگانه در سه مرحله به صورت تقسیطی (در زمان کاشت، در مرحله ۴ تا ۶ برگی و قبل از گلدهی همزمان با آبیاری) استفاده شد (شکل ۱).

۳۰ سانتی متر، ارتفاع از سطح دریا ۹۸ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۳۵۰ میلی متر بود. کودهای پایه (فسفات و پتاسه) به صورت یکنواخت و بر اساس عرف محل، در قطعه زمین انتخابی مصرف شد. سپس دیسک زده شده و با فاروئر، پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر از همدیگر ایجاد شد و زمانی که درجه حرارت خاک به حدود ۱۰ سانتی گراد رسیده بود، کشت انجام گردید (۱۵ اردیبهشت ماه). برای تهیه بسترکاشت مناسب، میزان بارندگی مناطق



شکل ۱. عملیات کالیبراسیون و کاشت کوشیا و سورگوم علوفه ای در قالب پروژه تحقیقی-ترویجی



کاشت ۶۶/۶۶ متر بود و یک پشته خالی (نکاشت) برای انجام عملیات داشت و یادداشت برداری منظور شد. تعداد خطوط کاشت برای هر تیمار ۵۰ خط بود که برای کوشیا و سورگوم علوفه ای جمعا ۱۰۰ اردیف کشت شد. برداشت جهت تعیین عملکرد برای هر تیمار نیز در سطح دوهزار مترمربع انجام شد که این سطح برای هر دو تیمار، چهارهزار مترمربع شد.

بر اساس یافته های صابری و مقصدلو (۱۳۹۴) و صابری و همکاران (۱۳۹۵) در گلستان، کشت کوشیا و سورگوم علوفه ای، به ترتیب با تراکم های ۳۳۳ و ۱۶۷ هزار بوته درهکتار با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر اجرا شد. کاشت به صورت سری (پشت سر هم) انجام شد و بعد از سبز شدن در مرحله ۴ تا ۶ برگگی، بوته ها تنک شدند. طول خطوط



شکل ۲. مشاهده کانوپیی و بیوماس تولیدی کوشیا

زراعی و مورفولوژی توده کوشیا (توده بومی سبزوار) و رقم اسپیدفید سورگوم علوفه ای مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه گیری عملکرد و اجزای عملکرد برای هر تیمار، ۱۰ بار به صورت تصادفی کادر اندازی شده و برای انجام تجزیه و تحلیل آماری (تی تست) برداشت شد (شکل های ۳ و ۴).

در این تحقیق از زمان کاشت تا زمان برداشت، ضمن انجام عملیات زراعی، یادداشت برداری های لازم از مراحل مختلف رشدونمو انجام شد (شکل ۲). همچنین عملیات داشت یکسان، از قبیل وجین مکانیکی، به عنوان شاخص های ثابت در این تحقیق مدنظر بود. عملکرد و اجزای عملکرد علوفه ای و برخی دیگر از صفات



شکل ۳. برداشت یک مترمربع از سورگوم علوفه ای برای تخمین عملکرد



شکل ۴. مقایسه کوشیا با سورگوم علوفه ای در مرحله برداشت

روند افزایشی در منطقه آق قلا با افزایش شوری به ۳۳/۳ درصد کاهش یافت. وزن خشک ساقه نیز این حالت را داشت و درصد افزایش وزن در کردکوی و آق قلا به ترتیب ۳۱/۲۱ و ۲۳/۷۲ بود. در تمام جدول‌ها برای درک بهتر، مقدار اختلاف عملکرد با تیمار شاهد به صورت درصد ارائه شده است.

کاهش وزن خشک سورگوم در اثر شوری، به دلیل کاهش در اجزای عملکرد گیاه و کاهش تقسیم، رشد و تنفس سلولی توسط ایندولکار و مور^۲ (۱۹۸۴) گزارش شده که با نتایج صابری و مقصودلو (۱۳۹۴) مطابقت دارد. وزن تر برگ سورگوم در کردکوی (۵/۴۱ تن در هکتار)، ۵۱/۸۸ درصد کمتر از کوشیا بود ولی در منطقه آق قلا با افزایش شوری این کاهش تولید به ۵۹/۹۸ درصد افزایش یافت. وزن خشک برگ نیز این روند را داشت و درصد کاهش وزن در کردکوی و آق قلا به ترتیب ۵۶/۸۱ و ۶۰/۸۵ بود. مقایسه وزن تر برگ هریک از گیاهان با خودشان نیز، بیانگر کاهش عملکرد ۲۱/۳۶ درصدی سورگوم و ۵/۴۵ درصدی کوشیا در آق قلا نسبت به کردکوی بود (جدول ۲).

افزایش تعداد شاخه جانبی و در نتیجه افزایش تعداد برگ در بوته کوشیا، باعث افزایش وزن برگ شد که افزایش نسبت برگ به ساقه را به دنبال داشت. رابطه مثبت اجزای عملکرد در سورگوم و کوشیا با تعداد برگ، قطر ساقه، تعداد پنجه و ارتفاع بوته، از نکات قابل توجه در مقایسه جدول‌های (۱) و (۲) است. بنابراین نقش موثر رشد رویشی بوته از طریق بررسی صفات وابسته نظیر تعداد برگ، قطر ساقه، تعداد پنجه و ارتفاع بوته، قابل مشاهده است. نصری (۱۳۸۴) در بررسی خود گزارش کرد؛ با توجه به اینکه برگ‌ها دارای پروتئین خام و قابلیت هضم بالایی نسبت به ساقه هستند، لذا بالا رفتن نسبت برگ به ساقه، ارزش علوفه ای یک رقم خاص را افزایش می‌دهد. افزایش تعداد شاخه جانبی و در نتیجه افزایش تعداد برگ در بوته کوشیا، باعث افزایش وزن تر و خشک برگ شد که افزایش نسبت برگ به ساقه را در پی داشت.

کل سطح زیر کشت، طبق دستورالعمل پروژه‌های تحقیقی - ترویجی رکوردگیری شده و میزان عملکرد علوفه تر آن، به صورت تک چین (چین اول) محاسبه شد. برداشت زمانی انجام شد که پنج درصد بوته‌ها در هر کرت، در مرحله آغاز گلدهی و یا ارتفاع بوته‌ها به ۱/۵ متر رسیده بودند که در این مرحله گیاه دارای نسبت مناسبی از برگ و ساقه است و هنوز ساقه خشبی نشده است (شکل‌های ۳ و ۴). اسپیدفید^۱، رقم مورد مطالعه در این تحقیق، جزو سورگوم‌های گروه زودرس است. سبزواری نیز توده کشت شده کوشیا در این آزمایش است که با رقم سورگوم یاد شده مقایسه شد (صابری و مقصودلو ۱۳۹۴ و صابری و همکاران، ۱۳۹۵). برای تعیین ماده خشک یک نمونه تصادفی دو کیلوگرمی از علوفه تر هر کرت به آن منتقل شده و در حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شد تا درصد ماده خشک به دست آید. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و Excel انجام شد و سطح احتمال به کار رفته در کلیه تجزیه و تحلیل‌ها، ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

اجزای عملکرد

چگونگی تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد کوشیا و سورگوم علوفه ای در مناطق آق قلا و کردکوی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنها در جدول‌های (۱) و (۲) تشریح شده است. میزان در جدول‌های یادشده، در سطوح یک و پنج درصد به ترتیب ۲/۷۶ و ۱/۸۳ است. نتایج بررسی و مقایسه اجزای عملکرد علوفه، نشان داد که وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار می‌باشد (جدول‌های ۱ و ۲). همچنین نتایج تجزیه واریانس، نشان داد که وزن تر ساقه سورگوم در کردکوی (۱۹ تن در هکتار) ۵۸/۲۸ درصد بیشتر از کوشیا بود ولی این

1 - Speedfeed
2 - Indulker & More

جدول ۱. مقایسه وزن تر و خشک ساقه در مکانهای اجرای پروژه (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

محل اجرای طرح	تیمار	وزن تر ساقه (تن درهکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد	وزن خشک ساقه (تن- درهکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد
آق قلا	سورگوم علوفه ای	۱۵/۸۱	-	۳/۳۹	-
	کوشیا	۱۱/۳۶	۳۳/۳۰	۲/۷۴	۲۳/۷۲
	t محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۲/۹۸۶**	-	۱/۸۳۱*	-
کردکوی	سورگوم علوفه ای	۱۹/۰۱	-	۳/۹۱	-
	کوشیا	۱۲/۰۱	۵۸/۲۸	۲/۹۸	۳۱/۲۱
	t محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۱۴/۸۶۱**	-	۳/۰۳۳**	-
میانگین عملکرد دو منطقه	سورگوم علوفه ای	۱۷/۴۰	-	۳/۵۹	-
	کوشیا	۱۱/۶۸	۴۵/۷۹	۲/۴۱	۲۷/۴۶

ns به معنی غیر معنی دار، ** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد است

جدول ۲. مقایسه وزن تر و خشک برگ در مکانهای اجرای پروژه (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

محل اجرای طرح	تیمار	وزن تر برگ (تن درهکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با تیمار رقیب	وزن خشک برگ (تن درهکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با تیمار رقیب
آق قلا	سورگوم علوفه ای	۵/۴۱	-	۱/۱۱	-
	کوشیا	۱۳/۵۲	۵۹/۹۸	۲/۸۱	۶۰/۸۵
	t محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۱۷/۱۹۷**	-	۷/۰۴۶**	-
کردکوی	سورگوم علوفه ای	۶/۸۸	-	۱/۳	-
	کوشیا	۱۴/۳	۵۱/۸۸	۳/۰۱	۵۶/۸۱
	t محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۲۲/۱۵۵**	-	۶/۴۶۷**	-
میانگین عملکرد دو منطقه	سورگوم علوفه ای	۶/۱۴	-	۱/۲	-
	کوشیا	۱۳/۹	۵۵/۹۳	۲/۹۱	۵۸/۸۳

ns به معنی غیر معنی دار، ** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد است

عملکرد علوفه تر (بیوماس کل) و علوفه خشک

نتایج بررسی و مقایسه عملکرد علوفه نشان می دهد که عملکرد علوفه تر و وزن خشک کل در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است (جدول ۳). نتایج بررسی و مقایسه عملکرد علوفه حاکی از آن است که تولید علوفه تر کوشیا با عملکرد ۲۶/۱۵ تن درهکتار در آق قلا ۱۳/۰۱ درصد و با عملکرد ۲۶/۷ تن درهکتار در کردکوی، ۳/۰۶ درصد نسبت به سورگوم، به ترتیب با عملکرد های ۲۱/۸ و ۲۵/۹ تن در هکتار، برتری دارد. محاسبه میزان علوفه خشک کوشیا با سورگوم نیز بیانگر افزایش ۳۰/۹۲ درصدی عملکرد در آق قلا و افزایش ۲۳/۴۰ درصدی در کردکوی است (جدول ۵). مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک هریک از این گیاهان با خودشان نیز به ترتیب بیانگر کاهش عملکرد ۱۵/۸۳ و ۱۵/۱۹ درصدی سورگوم و ۵/۸۰ و ۴/۸۱ درصدی کوشیا در آق قلا نسبت به کردکوی است (جدول ۳).

با افزایش تنش محیطی، عملکرد سورگوم نسبت به کوشیا کاهش بیشتری یافت. این در حالی است که با توجه به شورزی بودن کوشیا و پتانسیل بالای آن در جذب عناصر معدنی خاک در مقایسه با سورگوم، عملکرد علوفه تر آن به طور معنی دار تحت تاثیر شوری خاک قرار نگرفت و با تولید ۲۵/۹۲ تن درهکتار، ۸/۰۵ درصد افزایش عملکرد داشت. در مجموع، کوشیا بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد ماده خشک را نیز دارا بود و با تولید ۶/۳۲ تن درهکتار نسبت به سورگوم هیبرید اسپیدفید (با تولید ۴/۶۱ تن درهکتار) ۲۷/۰۵ درصد افزایش تولید ماده خشک را به خود اختصاص داد (جدول ۳).

نباتی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که درصد ماده خشک ذرت، سورگوم و ارزن علوفه ای به ترتیب ۳۳، ۲۹ و ۲۲ درصد بوده است، در این آزمایش نیز متوسط ماده خشک تولیدی در کوشیا ۳۰ درصد به دست آمد که آن را برای تولید

علوفه مناسب می سازد. متوسط عملکرد علوفه تر و خشک کوشیا در این مطالعه به ترتیب ۲۵/۹۵ و ۸/۰۵ تن درهکتار بود. افزایش عملکرد در آب هایی با هدایت الکتریکی بالاتر ممکن است به دلیل استفاده بیشتر گیاه از یون ها در تنظیم اسمزی نسبت به آبیاری با آبی که هدایت الکتریکی کمتری دارد، باشد (Munns & Tester, 2008).

فرانکوئیس و همکاران^۱ (۱۹۸۴)، آستانه تحمل به شوری سورگوم را در شوری عصاره اشباع خاک ۶/۸ دسی زیمنس بر متر گزارش کردند. بر اساس نتایج آنها، با افزایش هر واحد شوری بیش از حد آستانه، عملکرد دانه به میزان چشمگیری، در حدود ۱۶ درصد کاهش می یابد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر و این پژوهش و همچنین طبقه بندی ماس و هافمن^۲ (۱۹۷۷)، سورگوم به عنوان یک گیاه نیمه متحمل به شوری شناخته می شود. این در حالی است که ایگارتا و همکاران^۳ (۱۹۹۵) اعتقاد دارند که بر خلاف آنچه تصور می شود، سورگوم به شوری نیمه حساس است. در پژوهشی دیگر، کافی و همکاران^۴ (۲۰۱۱) مشاهده کردند که عملکرد ماده خشک سورگوم دانه ای با افزایش شوری، به شدت کاهش یافت. نتایج تجزیه واریانس، نشان داد که برخلاف سورگوم، کاهش معنی داری در عملکرد ماده خشک کوشیا حتی تا شوری آب آبیاری ۱۴ دسی زیمنس بر متر (در منطقه آق قلا) وجود ندارد (جدول ۳). با این حال، عملکرد ماده خشک کوشیا تحت تاثیر مناطق مورد تحقیق قرار گرفت. تنش آبی و شوری، تاثیر افزایشی بر کاهش رشد گیاه دارند. سطح تحمل شوری توده های کوشیا در واکنش به مصرف آب، ۱۰۰ درصد افزایش یافت (شالهوت و سایو، ۱۹۸۶؛ پارا و کروز رومرو، ۱۹۸۰).

نتایج پایش شوری خاک توسط شالوت و هسیو^۵ (۱۹۸۶) نشان داد که افزایش شوری در محیط رشد ریشه، منجر به کاهش جذب آب توسط آن می شود. ارزیابی رطوبت خاک

1 - Francois et al.

2 - Maas et al.

3 - Igartua et al.

4 - Kafi et al.

5 - Shalhevet & Hsiao

بود که این امر می تواند به کشاورزان در بهره برداری از منابع آب با کیفیت پایین، کمک کند. نتایج این مطالعه نشان داد که کوشیا می تواند به عنوان یک گیاه علوفه ای مناسب در مناطقی که آب آبیاری و خاک آنها از کیفیت مطلوبی برخوردار نیست، بدون نیاز به آبیاری و اصلاح خاک که هزینه زیادی برای تولیدکنندگان دارد، کشت شود. همچنین عدم اختلاف معنی دار بین مناطق از نظر تولید ماده خشک، ممکن است نشان دهنده توان بالای تولید در اکثر مناطق باشد. به طور کلی با توجه به صفت های مناسب علوفه ای کوشیا، مقاومت بسیار بالای آن به تنش شوری و عملکرد قابل قبول آن در شرایط نامناسب محیطی، می توان از این گیاه به عنوان یک گزینه مناسب در تولید علوفه استفاده کرد. با این وجود، مطالعه خصوصیات ضد تغذیه ای این گیاه و واکنش دام ها نسبت به آن، ضروری به نظر می رسد (شکل ۵).

نیز نشان داد که کوشیا بیشترین آب را از عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری جذب کرده و شوری این قسمت از خاک، کمتر از سایر عمق ها است. از نظر شوینقامر و وان ایگر^۲ (۲۰۰۹)، رویش مجدد گونه های کوشیا در مزارع به دلیل تولید بذر زیاد، بر توان رقابتی گیاه زراعی اصلی تاثیر می گذارد و عدم کنترل آن در مزرعه، ممکن است به کاهش عملکرد گیاه زراعی بیانجامد. در این شرایط، کشت این گیاه به منظور تولید علوفه صرفاً در اراضی پایین دست حوزه ها یعنی در جایی که کاملاً از سیستم های زراعی فاصله دارند، پیشنهاد شده است. با این حال، در صورتی که کشت این گیاه در مزارع، برای تولید علوفه انجام شود، لازم است در مرحله گلدهی و قبل از رسیدن بذرها برداشت شود.

با توجه به میزان بالای شوری در آق قلا به عنوان یکی از مناطق اجرای این آزمایش، علوفه تولیدی در حد قابل قبولی



شکل ۵. معرفی و ترویج کوشیا از طریق مقایسه آن با سورگوم



جدول ۳. مقایسه عملکرد علوفه تر و خشک در مکانهای اجرای پروژه (۱۳۹۷-۱۳۹۹)

محل اجرای طرح	تیمار	عملکرد علوفه تر (تندر هکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد
آق قلا	سورگوم علوفه ای	۲۱/۸۲	-	۴/۳۱	-
	کوشیا	۲۵/۱۵	۱۳/۰۰۱	۶/۲۴	۳۰/۹۲
	محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۲/۸۳۱۹**	-	۲/۸۶۰۱**	-
کردکوی	سورگوم علوفه ای	۲۵/۹۱	-	۴/۹۱	-
	کوشیا	۲۶/۷۶۵	۳/۰۶	۶/۴۱	۲۳/۴۰
	محاسباتی و سطح احتمال معنی دار	۰/۳۶۶ ^{ns}	-	۱/۸۴۱*	-
میانگین عملکرد دو منطقه	سورگوم علوفه ای	۲۳/۸۶	-	۴/۶۱	-
	کوشیا	۲۵/۹۵	۸/۰۵	۶/۳۲	۲۷/۰۵

ns به معنی غیرمعنی دار، ** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد است

نتیجه گیری و پیشنهادها

است که این گیاه می تواند به خوبی شوری آب آبیاری ۱۴ دسی زیمنس بر متر را تحمل کند. نتایج این مطالعه نیز نشان داد که کوشیا می تواند به عنوان یک گیاه علوفه ای مناسب در خاک های شمال استان گلستان (مثل مزارع منطقه آق قلا) کشت شود و علوفه قابل توجهی تولید کند. بر اساس نتایج به دست آمده، با قبول ۱۳ درصد کاهش در عملکرد علوفه تر، هیبرید اسپیدفید سورگوم علوفه ای هم، برای کاشت در خاک های نیمه شور این منطقه توصیه می شود. با افزایش تنش محیطی، عملکرد سورگوم نسبت به کوشیا کاهش بیشتری یافت؛ این در حالی است که با توجه به شوری بودن کوشیا و پتانسیل بالای آن در جذب عناصر معدنی خاک در مقایسه با سورگوم، عملکرد علوفه تر آن به طور معنی دار، تحت تاثیر شوری خاک قرار نگرفت و ۸/۰۳ درصد افزایش تولید داشت.

در مجموع، کوشیا بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد ماده خشک را داشت و نسبت به سورگوم ۸/۰۵ درصد افزایش تولید ماده خشک را به خود اختصاص داد؛ بنابراین با توسعه کشت این گیاه که عملکرد بالا، کیفیت مطلوب و نیاز آبی کمی دارد، می توان تولید علوفه در استان را

کشاورزی شورزیست با استفاده از منابع آب و خاک شور، می تواند راهکاری برای بهره برداری از منابع غیر متداول به منظور تامین نیازهای انسان بدون کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعی رایج باشد. در بین گیاهان زراعی، سورگوم با داشتن ویژگی هایی از قبیل تحمل به خشکی، گرما و شوری یکی از گزینه ها، برای کشت در اراضی شور مناطق خشک است. از طرف دیگر، گونه های مختلفی از گیاهان شورزی برای کشت در شرایط شور معرفی شده اند که یکی از مناسب ترین گونه ها، کوشیا (*koshia scoparia* L. Schrad) است. این گیاه به دلیل تحمل بالای شوری و خشکی، می تواند به عنوان گیاهی کارآمد عمل کند و منبع ارزشمندی از علوفه در اکوسیستم های تحت تنش شوری و خشکی، تولید نمایند. کوشیا به دلیل مقاومت بالا به خشکی و شوری و دیگر تنش های بیابانی مانند گرما، توانایی آن را دارد تا به عنوان یک گیاه علوفه ای مناطق نیمه خشک و با مدیریت آبیاری کم، مورد استفاده قرار گیرد.

مطالعات انجام شده بر روی کوشیا در استان گلستان حاکی

اقتصادی مناسب، برای کشت در اراضی شور و کم آب شمال استان گلستان توصیه می شود. - با توجه به اینکه قراردادان کوشیا در چرخه تناوبی مزارع شمال استان گلستان، علاوه بر مزایای رعایت تناوب، سبب افزایش عملکرد محصول نیز می شود، لذا این امر به ویژه در سال‌هایی که منطقه با کاهش نزولات جوی مواجه است، توصیه می شود. - در مناطقی که تنش‌های محیطی (شوری و خشکی) کمتر است، کشت هیبرید اسپیدفید سورگوم علوفه‌ای با قبول ۱۳ درصد کاهش در عملکرد علوفه تر، بلامانع است.

سیاسگزاری

در پایان، لازم است از کلیه همکاران گرامی و عزیزانی که در فراهم آوردن امکانات اجرای طرح و نیز تدوین گزارش مساعدت نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم. به‌ویژه از همکاران محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان و همکاران ارجمند بخش ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر که از هیچ کوششی دریغ نفرمودند.

منحصر به زراعت در اراضی پربازده نکرد و با توصیه رقم مناسب آن برای کشت، در تغذیه دام‌ها استفاده نمود. بر این اساس، پیشنهادهای زیر ارائه می شود: - کشت این گیاه به‌منظور تولید علوفه در اراضی پایین دست حوزه‌ها، انجام گیرد. در کنار آن، کشاورزان پیشروی عرصه‌های شمال استان می توانند در مزارع، کشت علوفه‌های شورزیست و کم توقع کوشیا را به تدریج جایگزین کشت سورگوم بکنند تا علاوه بر استفاده از مزایای رعایت تناوب، محصول اضافه نیز بدست آورند. با این وجود، مطالعه خصوصیات ضدتغذیه‌ای این گیاه و واکنش دام‌ها نسبت به آن، ضروری به نظر می‌رسد.

- با کمک سازمان جهاد کشاورزی، کوشیا در سطح وسیع‌تری کشت و توسعه پیدا کند تا از این طریق، به اشتغال‌زایی در منطقه کمک شود؛ به‌خصوص در دهه‌های اخیر که آب و هوای ایران گرم و خشک شده و خاک‌های اراضی کشور شور گردیده است. - پیشنهاد می شود؛ تحقیقات بیشتری در زمینه تجاری‌سازی این گیاه برای مصارف انسانی و تغذیه دام و طیور انجام پذیرد.

- در آزمایش‌های بعدی سایر عامل‌های به‌زراعی از قبیل: نیازهای کودی، فواصل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و احتمالاً آفات این محصولات زراعی، مورد مطالعه قرار خواهد گرفت و ارزش اقتصادی آنها در بلندمدت محاسبه خواهد شد. همچنین میزان صرفه‌جویی در عامل‌های به‌زراعی این محصولات از قبیل: کود، آب، مبارزه با علف‌های هرز و احتمالاً آفات با زراعت‌های موجود، مقایسه خواهند شد.

توصیه ترویجی

- زراعت توده سبزوار کوشیا با عملکرد مطلوب و تولید

فهرست منابع

- جامی الاحمدی، م.، م. کافی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۳. بررسی ویژگی های جوانه زنی بذر گیاه جارو (*Kochia scoparia*) در واکنش به سطوح در واکنش به سطوح مختلف شوری در محیط کنترل شده. مجله پژوهش های زراعی ایران. ۲-۲۰(۲): ۱۵۱-۱۶۰.
- خانی نژاد، س.، نباتی، ج.، کافی، م. و ص. قربانی. ۱۳۹۱. مطالعه ارزش غذایی علوفه گیاه شورزیست کوشیا (*Kochia scoparia*) در شرایط تنش شوری. اولین همایش ملی بیابان، تهران، مرکز تحقیقات بین المللی بیابان دانشگاه تهران.
- خلیلی محله، ج.، م. تاج بخش، ا. فیاض مقدم، و ع. ا. سیادت. ۱۳۸۶. تاثیر تراکم بر ویژگی های کمی و کیفی هیبریدهای سورگوم علوفه ای در کشت دوم. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۵: ۵۹-۶۷.
- رنجبر، غ. ح. و و. سلطانی گرد فرامرزی. ۱۳۹۶. مقایسه عملکرد و غلظت عناصر برگ سورگوم و کوشیا در شوری های مختلف آب آبیاری و تراکم کوشیا. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. ۳۱(۲): ۴۲-۲۹.
- سلیمانی، م. ر.، شاهنگ، ج.، خزاعی، ح. ر.، کافی، م. و س. م. ضیائی. ۱۳۸۷. اثر تراکم بوته و تعداد چین بر عملکرد و اجزای عملکرد علوفه و دانه کوشیا (*Kochia scoparia* L. Schrad) تحت شرایط آبیاری با آب شور. مجله پژوهش های زراعی ایران. ۶(۲): ۳۳۵.
- صابری، ع. ر.، آبیاری، ن. م.، مهاجر، م. و ق. چمانه. ۱۳۹۵. الف. ارزیابی کمی و کیفی محصولات علوفه ای جدید و گیاهان علوفه ای فراموش شده در استان گلستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان.
- صابری، ع. ر. و ا. مقصدلو. ۱۳۹۴. مقایسه الگوی کاشت یک ردیفه با دو ردیفه سورگوم علوفه ای در مزارع استان گلستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان.
- صابری، ع. ر.، کیانی، ع. ر. و ا. حیدری راد. ۱۳۹۵. ب. اثرات تراکم بوته و مدیریت آبیاری بر عملکرد و صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی کوشیا، کینوا و سورگوم علوفه ای در استان گلستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان.
- صالحی، م.، کافی، م. و ع. ر. کیانی. ۰۹۳۱. اثر تنش شوری بر تولید زیست توده کوشیا (*Kochia scoparia*) و روند شوری خاک. مجله به زراعی نهال و بذر. ۲-۲۷(۴): ۴۳۳-۴۱۷.
- صالحی، م.، کافی، م. و ح. ر. صادقی پور. ۱۹۳۱. اثر استفاده از آب آبیاری شور بر تولید زیست توده و میزان تجمع یون ها در گیاه کوشیا. مجله تنش های محیطی در علوم زراعی. ۴(۱): ۷۵-۶۵.
- کافی، م.، ج. نباتی، س. خانی نژاد، معصومی، ع. و م. زارع مهرجردی. ۰۹۳۱. ارزیابی خصوصیات علوفه ای توده های مختلف کوشیا (*Kochia scoparia*) با دو سطح شوری آب آبیاری. مجله الکترونیکی تولید گیاهان زراعی. ۱(۴): ۲۳۸-۲۲۹.
- نباتی، ج.، کافی، م.، معصومی، ع. و م. زارع مهرجردی. ۰۹۸۳۱. کوشیا (*Kochia scoparia*) گیاهی علوفه ای و روغنی جدید در کشاورزی شورزیست، یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.
- نجفی نژاد، ح.، جواهری، م.، ع. کوهی، ن. و پ. شاکر. ۸۹۳۱. عملکرد و کیفیت علوفه و بهره‌وری مصرف آب کوشیا، ارزن، سورگوم و ذرت در شرایط تنش کم آبی. مجله به زراعی نهال و بذر. ۲-۳۵(۲).
- نصری، م.، م. رسولی، و م. خلعتبری. ۱۳۸۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ارقام سورگوم علوفه ای. چکیده مقالات اولین همایش گیاهان علوفه ای کشور، صفحه ۱۳۵.
- Blackshaw, R. E., & Brandt, R. N. (2009). Phosphorus fertilizer effects on the competition between wheat and several weed species. *Weed Biology and Management*, 9(1), 46-53.
- Blackshaw, R. E., & Molnar, L. J. (2009). Phosphorus fertilizer application method affects weed growth and competition with wheat. *Weed science*, 57(3), 311-318.

- Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H., & Entz, T. (2004). Weed species response to phosphorus fertilization. *Weed Science*, 52(3), 406-412.
- Flowers, T. J., Troke, P. F., & Yeo, A. R. (1977). The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Annual review of plant physiology*, 28(1), 89-121.
- Francois, L. E., Donovan, T., & Maas, E. V. (1984). Salinity Effects on Seed Yield, Growth, and Germination of Grain Sorghum 1. *Agronomy Journal*, 76(5), 741-744.
- Gihad, E. A., & Shaer, H. E. (1994). Utilization of halophytes by livestock on rangelands Problems and prospects. In *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands* (pp. 77-96). Springer, Dordrecht.
- Hanson, A. A., Barnes, D. K., & Hill, R. R. (1988). Alfalfa and alfalfa improvement. G. H. Heichel, K. T. Leath, O. J. Hunt, G. C. Marten, M. B. Tesar, S. H. Mickelson, ... & C. W. Stuber (Eds.). Madison, WI: American society of agronomy. 1084 pp.
- Igartua, E., Gracia, M. P., & Lasa, J. M. (1995). Field responses of grain sorghum to a salinity gradient. *Field Crops Research*, 42(1), 15-25.
- Indulker, B. S., & More, S. D. (1984). Response if sorghum to phosphorus application in presence of chloride and sulphate salinity. *Current. Agric*, 8(1-2), 81-85.
- Kafi, M., Nabati, J., Masoumi, A., & Mehrgerdi, M. Z. (2011). Effect of salinity and silicon application on oxidative damage of sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.]. *Pak J Bot*, 43(5), 2457-2462.
- Maas, E. V., & Hoffman, G. J. (1977). Crop salt tolerance-current assessment. *Journal of the irrigation and drainage division*, 103(2), 115-134.
- Madrid, J., Hernandez, F., Pulgar, M. A., & Cid, J. M. (1996). Nutritive value of *Kochia scoparia* L. and ammoniated barley straw for goats. *Small Ruminant Research*, 19(3), 213-218.
- Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 651-681.
- Parra, M. A., & Romero, G. C. (1980). On the dependence of salt tolerance of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) on soil water matric potentials. *Plant and Soil*, 56(1), 3-16.
- Poehlman, J.M. (1970). *Breeding field crops*. Univer sity of Missouri, U.S.A.
- Schwinghamer, T. D., & Van Acker, R. C. (2008). Emergence timing and persistence of kochia (*Kochia scoparia*). *Weed Science*, 56(1), 37-41.
- Shalhevet, J., and T.C. Hsiao. (1986). Salinity and drought. A comparison of their effects on osmotic adjustment, assimilation, transportation and growth. *Irrigation Science* 7: 249-264.
- Sherrod, L. B. (1971). Nutritive Value of *Kochia scoparia* I. Yield and Chemical Composition at Three Stages of Maturity 1. *Agronomy journal*, 63(2), 343-344.
- Steppuhn, H., Green, D. G., Knipfel, J. E., Coxworth, E., & Kernan, J. A. (1994). Response of *Kochia scoparia* to nitrogen fertilization on a saline soil. *Canadian journal of soil science*, 74(3), 267-275.
- Van Oosterom, E., Hammer, G.L., Kim, H.K., McLean, G., and Deifel, K. 2008. Plant design features that improve grain yield of cereals under drought. Proceedings of the 14th Australian Society of Agronomy Conference, CD ROM, Gosford, Australia: The Regional Institute, www.agronomy.org.au
- Volkmar, K. M., Hu, Y., & Steppuhn, H. (1998). Physiological responses of plants to salinity: a review. *Canadian journal of plant science*, 78(1), 19-27.