اثر تراکم بوته و مرحله فنولوژیک برداشت بر عملکرد روغن و پروتئین کوشیا (*Kochia scoparia* L. Schrad) در شرایط آبیاری با آب شور

سید مسعود ضیائی*، محمد کافی، جواد شباهنگ، حمید رضا خزاعی و محمد رضا سلیمانی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۷/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۲/۲۶)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تراکم بوته و مرحله فنولوژیک برداشت بر عملکرد روغن و پروتئین کوشیا آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقات شوری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در بهار سال ۱۳۸۶به اجرا درآمد. در کرت‌های اصلی تراکم بوته در چهار سطح (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع) و در کرت فرعی برداشت در دو مرحله (رسیدگی کامل و ۵۰ درصد گل‌دهی) قرار گرفتند. اثر تراکم بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، درصد و عملکرد روغن و عملکرد پروتئین در مرحله رسیدگی معنی‌دار ($P \leq ۰/۰۵$) گردید. در مرحله گل‌دهی نیز اثر تراکم بر عملکرد علوفه و عملکرد پروتئین معنی‌دار شد. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین عملکرد ماده خشک، درصد و عملکرد پروتئین بین مرحله رسیدگی کامل و گل‌دهی وجود داشت. بیشترین عملکرد دانه (۲۵۹۰ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن کوشیا (۳۵۷/۷ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تراکم ۲۰ بوته و کمترین آن مربوط به تراکم ۱۰ بوته در مترمربع بود. بیشترین عملکرد پروتئین (۳۳۹۰ کیلوگرم در هکتار) نیز مربوط به تراکم ۳۰ بوته در مترمربع با برداشت در زمان ۵۰ درصد گل‌دهی بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده جهت حصول حداکثر عملکرد کیفی بهتر است تراکم ۳۰ بوته در مترمربع اعمال شود و علوفه کوشیا در زمان ۵۰ درصد گل‌دهی برداشت شود. جهت تولید دانه و روغن در شرایط آب و هوایی مشهد بهترین تراکم ۲۰ بوته در مترمربع بود.

واژه‌های کلیدی: کوشیا، تراکم بوته، عملکرد روغن، عملکرد پروتئین، گل‌دهی، رسیدگی کامل

مقدمه

بی‌شک یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیش روی انسان قرن بیست و یکم تأمین امنیت غذایی است. رشد فزاینده جمعیت، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، و افزایش شکاف اقتصادی بین کشورهای جهان چشم‌انداز نگران کننده‌ای از تأمین غذا برای حداقل شرایط حیات بیش از یک سوم افراد این کره خاکی را به تصویر می‌کشد و شعار جهانی فقر زدایی را کم‌رنگ جلوه می‌دهد(۳). یکی از عوامل مهم که حفظ و توسعه کشاورزی فاریاب را در نواحی خشک محدود می‌سازد، مسأله کمبود آب است. در این راستا، می‌توان با مصرف آب‌های غیر متعارف مانند آب‌های شور با کیفیت پایین در رفع این تنگنا تلاش کرد (۳). یکی از راه‌کارها استفاده از گیاهان مقاوم به

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد، کارشناسی ارشد، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ziaee_agri85@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

شوری و خشکی است.

از جمله این گیاهان کوشیا (*Kochia scoparia* L. Schrad) از خانواده کنوپودیاسه است. کوشیا دارای مصارف متعدد و متنوعی می‌باشد که از آن جمله می‌توان به مصرف به‌عنوان سبزی، مصارف دارویی، استفاده در کنترل زیستی حشرات، زینتی و جارویی، آتش‌شکن، احیا اراضی و مصرف علوفه‌ای اشاره کرد. سطوح مواد غذایی کوشیا، به‌ویژه در مراحل اولیه رشد، برای براورده ساختن نیازهای اغلب انواع دام‌های اهلی، کافی است (۷). ترکیب شیمیایی کوشیا تقریباً مشابه یونجه است، از نظر میزان مواد معدنی بالاتر، از نظر فیبر پایین‌تر و از نظر پروتئین حدوداً مساوی است.

ترکیب شیمیایی کوشیا در سنین مختلف نیز متفاوت است و با افزایش سن گیاه، درصد خاکستر در ساقه کاهش و در برگ افزایش می‌یابد(۱۳). پروتئین خام کوشیا، بین ۱۱/۳ تا ۲۲/۶ درصد گزارش شده است (۷). مادرید و همکاران درصد پروتئین خام کوشیای برداشت شده در اوایل تا اواسط گل‌دهی را حدود ۲۰/۶ درصد اعلام کردند (۸). آنالیز شیمیایی علوفه کوشیا توسط شرود نشان داد که ترکیب شیمیایی علوفه کوشیا که در مراحل قبل یا اوایل گل‌دهی برداشت شده باشند، قابل مقایسه با یونجه است. برای مثال درصد پروتئین خام برگ و کل گیاه در مرحله قبل از گل‌دهی ۲۹ و ۲۵ درصد بود که این میزان در انتهای گل‌دهی به‌ترتیب به ۲۴/۴ و ۱۳/۲ درصد کاهش یافت (۱۳).

حجم عظیم منابع آب‌های شور در جهان و نتایج مثبت به‌دست آمده در مزارع آزمایشی از کاربرد آنها در کشاورزی، استفاده از این منابع آب را به‌عنوان یک رویکرد راهبردی در فرایند تولید مواد غذایی مورد توجه قرار داده است (۳). استفاده از گیاهان مقاوم به شوری و خشکی یکی از راه‌کارهای مهم مدیریتی در تولید مواد غذایی می‌باشد (۷). هالوفیت‌ها از جمله این گیاهان هستند که در طبیعت وجود دارند و پتانسیل کاربرد در تولید بذر، روغن، تولید گیاهان دارویی و تولید علوفه را دارند (۱و۱۲). از جمله این گیاهان شوری پسند کوشیاست که اخیراً نیز به‌عنوان یک گیاه جدید در تولید علوفه معرفی شده است (۷). اگر چه هدف اصلی از کاشت کوشیا استفاده از اندام‌های رویشی آن به‌عنوان علوفه برای تعلیف دام‌های اهلی است ولی گزارش‌های مختلف حاکی از تولید قابل توجه دانه در این گیاه است (۱۰و ۱۱). شاید در آینده‌ای نزدیک از دانه کوشیا در دامداری‌ها و مرغداری‌ها جهت تغذیه دام و طیور استفاده شود. در رابطه با میزان و عملکرد روغن کوشیا اطلاعات کافی در دست نیست. روغن کوشیا در صنایع و ساخت حشره‌کش‌ها کاربرد دارد (۷). از جمله عواملی که بر درصد و عملکرد روغن مؤثر می‌باشد تراکم بوته در واحد سطح است (۲).

هدف از این بررسی، مطالعه اثر تراکم بوته در واحد سطح بر عملکرد دانه و روغن کوشیا و همین‌طور مطالعه اثر تراکم بوته در واحد سطح و زمان برداشت گیاه (۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی کامل) بر عملکرد علوفه خشک و پروتئین کوشیا با آبیاری با آب شور در شرایط آب و هوایی مشهد بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی شوری قطب علمی گیاهان زراعی ویژه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا) به اجرا درآمد. متوسط بارندگی منطقه ۲۸۶ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به‌ترتیب ۴۲ و ۲۷/۸- درجه سانتی‌گراد است.

آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار جهت اندازه‌گیری عملکرد ماده خشک و درصد و عملکرد پروتئین، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد و درصد روغن کوشیا انجام شد. در کرت‌های اصلی تراکم بوته در چهار سطح (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع) و در کرت‌های فرعی برداشت در ۵۰ درصد گل‌دهی به‌منظور تولید علوفه و رسیدگی کامل به‌منظور تولید دانه و علوفه قرار گرفتند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

اکوتیپ مورد بررسی در این آزمایش توده بومی گیاه کوشیا جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۵ در منطقه بیرجند بود. قوه نامیه بذرها قبل از کاشت اندازه‌گیری شد. فواصل بین ردیف‌ها ثابت (۵۰ سانتی‌متر) و تراکم‌های مورد نظر از طریق تغییر فواصل روی ردیف‌ها تنظیم شد. پس از عملیات آماده‌سازی زمین (شخم، دیسک و تسطیح) بذرها در تاریخ سی ام اردیبهشت ماه ۱۳۸۶ کشت شدند. در هر کرت فرعی ۴ ردیف به‌فاصله ۵۰ سانتی‌متر ایجاد و بذرها در عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر به‌صورت جوی و پشته‌ای کشت شدند. فاصله بین کرت‌های اصلی ۱ متر، فاصله بین کرت‌های فرعی ۰/۵ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. پس از استقرار کامل بوته‌ها، در اواخر خرداد ماه، تیمار تراکم پس از تنک کردن اعمال گردید. آبیاری نیز به‌صورت هر هفته یک بار با آب شور (EC=۵/۵ دسی زیمنس بر متر) تا انتهای فصل رشد انجام گرفت (جدول ۱)، آزمایش‌های تجزیه آب و خاک مزرعه در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت که نتایج در جدول یک ارائه شده است، آستانه تحمل به شوری کوشیا بین ۱۳ تا ۲۰ دسی زیمنس بر متر گزارش شده است(۷)، کنترل علف‌های هرز به‌صورت وجین دستی و در سه مرحله انجام گردید، لازم به‌ذکر است برداشت با دست و از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری از سطح زمین انجام گردید. به‌منظور تعیین عملکرد دانه و وزن هزار دانه، برداشت نمونه‌ها از تیمار برداشت در رسیدگی کامل و در انتهای فصل رشد در تاریخ پنجم مهر ماه صورت گرفت.

عملکرد دانه پس از کوبیدن و جدا کردن کاه از دانه و توزین دانه‌ها تعیین شد. درصد روغن دانه‌ها با استفاده از روش سوکسله و درصد پروتئین علوفه با روش میکروکجلدال انجام شد (۴).

عملکرد روغن از حاصل‌ضرب درصد روغن در عملکرد دانه و عملکرد پروتئین نیز از حاصل‌ضرب عملکرد ماده خشک تولید شده در درصد پروتئین محاسبه شد. برای تجزیه آماری از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد. کلیه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در مورد عملکرد علوفه نشان داد که اختلاف معنی‌داری ($P \leq$ ۰/۰۱) بین سطوح مختلف تراکم وجود داشت (جدول ۲)، به‌طوری که تراکم ۳۰ بوته در مترمربع با دارا بودن ۲۶/۶ تن در هکتار علوفه خشک بیشترین و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با میانگین ۱۵/۴۳ تن در هکتار کمترین مقادیر را به خود اختصاص دادند (جدول ۴). با افزایش تراکم تا ۳۰ بوته در مترمربع بر میزان وزن خشک افزوده شد ولی پس از آن و در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع احتمالا به‌دلیل افزایش رقابت درون و بین بوته‌ای و خاصیت خودکنترلی از میزان ماده خشک کاسته شده است (جدول۴). احتمالاً تراکم زیاد موجب افزایش سایه‌اندازی در درون پوشش گیاهی شده و از طریق ایجاد محدودیت در میزان نوری که به بوته‌ها می‌رسد، عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹).

کوشیا به‌دلیل متابولیسم C_4 خود متحمل به سایه نیست و سایه باعث کاهش قدرت رقابت آن به‌عنوان یک علف هرز می‌شود. فیشر و همکاران گزارش کردند سرعت فتوسنتز کوشیا در مقادیر (PARتابش فعال فتوسنتزی(بیش از ۴۰۰ میلی‌مول بر مترمربع افزایش می‌یابد و با کمتر شدن مقدار PAR از این حد، اتلاف CO_2 ناشی از تنفس تاریکی آن افزایش و سرعت فتوسنتز خالص و کارایی مصرف آب آن کاهش می‌یابد (۶). نتایج حاصل در زمان گل‌دهی (۵۰ درصد گل‌دهی) نشان داد که بین سطوح مختلف تراکم اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری که تراکم ۳۰ بوته در مترمربع با مجموع عملکرد ۱۷/۱۳ تن در هکتار ماده خشک دارای بیشترین عملکرد علوفه بود. بعد از تراکم ۳۰ بوته در مترمربع تراکم ۴۰ بوته در مترمربع با ۱۳/۷ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد علوفه در واحد سطح بود. بین تراکم ۲۰ و۴۰ بوته در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

جدول۱. نتایج تجریه شیمیایی آب و خاک مورد استفاده در اجرای آزمایش

	کاتیون‌ها و آنیون‌ها (میلی‌اکی‌والان در لیتر) و هدایت الکتریکی								
	Cl^-	HCO_3^-	CO_3	$SO4^{-2}$	K^+	Mg^{+2}	Ca^{+2}	Na^+	EC (ds/m)
آب	۳۴/۴	۲/۴	۰/۴	۱۵/۰	۰/۲۳	۹/۲	۸/۶	۳۲/۵	۵/۲
خاک (عصاره اشباع)	۲۶/۸	۱/۸	۰	۳۱/۳	۰/۷۵	۱۰/۲	۱۰/۶	۳۱/۸	۵/۸

جدول۲. خلاصه تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد ماده خشک، نسبت وزن خشک برگ به ساقه و درصد پروتئین کوشیا

منابع تغییرات		میانگین	مربعات	
	درجه آزادی	عملکرد ماده خشک (تن در هکتار)	نسبت وزن خشک برگ به ساقه	درصد پروتئین
تکرار	۲	۰/۲۶۴۰۸۶	۰/۰۰۲	۱۲/۳۳۲
تراکم (a)	۳	۰/۹۷۲۹۹۲**	۰/۰۵۷**	۴/۲۶۶^{ns}
خطای a	۶	۰/۰۸۰۳۲۹	۰/۰۰۱	۱۰/۰۱۹
مرحله برداشت (b)	۱	۳/۹۳۹۳۳۸**	۲/۶۰۰**	۷۴۷/۱۵۱**
a × b	۳	۰/۰۰۴۶۷۰^{ns}	۰/۰۳۳^{ns}	۴/۴۰۲^{ns}
خطای (b)	۸	۰/۰۲۲۲۶۸	۰/۰۰۱	۸/۸۰۵
ضریب تغییرات (درصد)	۲۳	۸/۹۹	۳/۵۱	۲۰/۹۲

** و ns : به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و عدم اختلاف معنی‌دار

مترمربع اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و کمترین عملکرد ماده خشک مربوط به تراکم ۱۰ بوته در مترمربع بود (جدول۶). احتمالاً پایین بودن تراکم و عدم بهره‌گیری از شرایط محیطی موجود سبب پایین‌تر بودن عملکرد ماده خشک در این تراکم بوده است.

نتایج درصد پروتئین در زمان گل‌دهی نشان داد که تراکم بوته اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین علوفه ندارد. در زمان گل‌دهی درصد پروتئین کوشیا در حدود ۱۹/۷۶ درصد بود (جدول ۶)، مادرید و همکاران نیز درصد پروتئین خام کوشیای برداشت شده در اوایل تا اواسط گل‌دهی را حدود ۲۰/۶ درصد اعلام کردند (۸). اثر تراکم بوته بر درصد پروتئین علوفه کوشیا در انتهای فصل رشد و رسیدگی کامل معنی‌دار نشد و در این زمان میانگین درصد پروتئین علوفه کوشیا در حدود ۸/۴ درصد بود (جدول ۵). بین درصد پروتئین در زمان گل‌دهی و رسیدگی کامل اختلاف معنی‌داری ($P \leq ۰/۰۱$) وجود داشت (جدول ۲). با افزایش سن گیاه از میزان پروتئین کوشیا احتمالاً به‌دلیل افزایش فیبر، ریزش و پیری برگ‌ها کاسته شد که با نتایج سایر محققین در رابطه با کاهش درصد پروتئین کوشیا همراه با پیشرفت مراحل فنولوژیک مطابقت دارد (۱۳). نتایج عملکرد پروتئین در زمان گل‌دهی نشان داد با افزایش تراکم تا ۳۰ بوته در مترمربع بر عملکرد پروتئین افزوده شد و این تراکم با میانگین عملکرد ۳/۳۹ تن در هکتار بیشترین عملکرد پروتئین را دارا بود. اما کمترین عملکرد پروتئین مربوط به تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با میانگین عملکرد ۱/۵۴ تن در هکتار بود. این اختلاف ناشی از تفاوت در ماده خشک تولید شده در تراکم‌های مختلف بود (جداول ۲و ۵).

اثر تراکم بوته بر عملکرد پروتئین در انتهای فصل رشد و در زمان رسیدگی کامل نیز معنی‌دار گردید، به‌طوری که تراکم

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

جدول۳. خلاصه تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرددانه، روغن و پروتئین کوشیا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین		مربعات	
		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین (گل‌دهی) (تن در هکتار)	عملکرد پروتئین (رسیدگی) (تن در هکتار)
تکرار	۲	۲۲۷۶/۴۳۳	۴۱۴۴/۶۸۶	۰/۱۷۹	۰/۰۷۵
تراکم	۳	۸۴۰۱/۶۰۴*	۲۴۱۹۲/۹۱۶*	۱/۷۸۰*	۱/۰۱۲**
خطا	۶	۱۲۰۷/۱۵۴	۳۰۹۶/۱۲۴	۰/۳۱۱	۰/۰۱۲
ضریب تغییرات (درصد)		۱۶/۴۹	۲۱/۶۷	۲۲/۵۵	۴/۴۹

** و *: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول۴. مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر وزن خشک، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در مرحله رسیدگی کامل گیاه کوشیا

تراکم (بوته در مترمربع)	وزن خشک (تن در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	شاخص برداشت (٪)
۱۰	۱۵/۴۳^{d}	۱/۳۹^{b}	۰/۹۹^{a}	۸/۹^{b}
۲۰	۱۸/۳۴^{c}	۲/۵۹^{a}	۰/۸۶^{ab}	۱۴/۱۱^{a}
۳۰	۲۶/۶۷^{a}	۲/۳۹^{a}	۰/۷۷^{bc}	۸/۹^{b}
۴۰	۲۴/۶۳^{b}	۲/۰۴^{ab}	۰/۶۵^{c}	۸/۳^{b}

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

۳۰ بوته در مترمربع با میانگین عملکرد ۲/۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد پروتئین را دارا بود و با افزایش تراکم از ۳۰ به ۴۰ بوته در مترمربع از میزان عملکرد پروتئین کاسته شد. کمترین عملکرد پروتئین نیز مربوط به تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با میانگین ۱/۳ تن در هکتار بود (جداول ۳و ۵). مقایسه عملکرد پروتئین در زمان گل‌دهی و رسیدگی کامل نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر زمان برداشت بین مرحله رسیدگی و گل‌دهی وجود داشت به‌طوری که بیشترین عملکرد پروتئین مربوط به زمان گل‌دهی بود که با نتایج دیگر در رابطه با بیشتر بودن عملکرد پروتئین در زمان گل‌دهی مطابقت دارد (۱۳). اگرچه ماده خشک تولید شده در انتهای فصل رشد و رسیدگی کامل بیشتر از زمان گل‌دهی می‌باشد ولی کاهش درصد پروتئین در زمان رسیدگی سبب کاهش عملکردپروتئین نسبت به زمان گل‌دهی شد.

اثر تراکم بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه در زمان گل‌دهی معنی‌دار شد، به‌طوری که افزایش تراکم تا ۳۰ بوته در مترمربع سبب افزایش نسبت وزن خشک برگ به ساقه گردید و تراکم ۳۰ بوته در مترمربع با رقم ۱/۴ بیشترین نسبت وزن

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

جدول۵. مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم بوته برای درصد پروتئین، عملکرد پروتئین، درصد روغن، عملکرد روغن و نسبت وزن خشک برگ به ساقه در مرحله رسیدگی کامل گیاه کوشیا

تراکم (بوته در مترمربع)	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین (تن در هکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	نسبت وزن خشک برگ به ساقه
۱۰	۸/۴۷^{a}	۱/۳۱^{b}	۱۰/۴۱^{b}	۱۴۶/۵^{c}	۰/۵۳^{c}
۲۰	۸/۴۲^{a}	۱/۵۳^{b}	۱۳/۷۴^{a}	۳۵۷/۷^{a}	۰/۵۴^{b}
۳۰	۸/۳۲^{a}	۲/۲۱^{a}	۱۲/۱^{ab}	۲۹۱/۶ ^{ab}	۰/۵۶^{a}
۴۰	۸/۳۸^{a}	۲/۰۶^{a}	۱۱/۳^{b}	۲۳۱/۵^{b}	۰/۵^{d}

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول۶. مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر صفات (وزن خشک، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین و نسبت وزن خشک برگ به ساقه) در مرحله ۵۰ درصد گل‌دهی گیاه کوشیا

تراکم (بوته در مترمربع)	وزن خشک (تن در هکتار)	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین (تن در هکتار)	نسبت وزن خشک برگ به ساقه (در مترمربع)
۱۰	۷/۹۱^{c}	۱۹/۵۴^{a}	۱/۵۴^{b}	۱/۰۹^{c}
۲۰	۱۱/۴^{b}	۱۹/۶۵^{a}	۲/۲۸ ^{ab}	۱/۳۶^{b}
۳۰	۱۷/۱۳^{a}	۱۹/۸۹^{a}	۳/۳۹ ^{a}	۱/۴ ^{a}
۴۰	۱۳/۷۳^{b}	۱۹/۹۶^{a}	۲/۶ ^{ab}	۱/۰۲ ^{d}

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ ٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

خشک برگ به ساقه را در بین تراکم‌های مورد نظر دارا بود. ولی از تراکم ۳۰ به ۴۰ بوته در مترمربع از این نسبت کاسته شد (جدول ۶). در انتهای فصل رشد و در زمان رسیدگی کامل نیز اثر تراکم بوته بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه معنی‌دار شد و تراکم ۳۰ بوته در مترمربع بیشترین نسبت (۰/۵۶) را دارا بود و کمترین نسبت (۰/۵) مربوط به تراکم ۴۰ بوته در مترمربع بود (جدول۴). مقایسه بین نسبت وزن خشک برگ به ساقه در زمان گل‌دهی و رسیدگی کامل معنی‌دار ($P \leq$ ۰/۰۱) شد (جدول۲)، به‌طوری که در مرحله گل‌دهی این نسبت در حدود ۱/۲ بود و در انتهای فصل رشد و رسیدگی کامل این نسبت به ۰/۵۳ کاهش یافت. وارد شدن کوشیا از فاز رویشی به زایشی سبب افزایش میزان فیبر و کاهش نسبت برگ به ساقه می‌شود. از این رو شاید یکی از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت علوفه در کوشیا افزایش تراکم گیاهی در واحد سطح در حد مطلوب و کاهش فواصل برداشت و افزایش تعداد برداشت برای جلوگیری از فیبری و خشبی شدن گیاه باشد. در بسیاری از گیاهان علوفه‌ای مشابه، مانند سورگوم علوفه‌ای مشاهده شده که با کاهش فواصل برداشت و تعدد چین برای جلوگیری از ورود از مرحله رشد رویشی به زایشی می‌توان نسبت برگ به ساقه را افزایش داد.

نتایج حاصل در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک دانه حاکی از این است که بین تراکم‌های بوته اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین عملکرد دانه (۲/۵۹ تن در هکتار) مربوط به تراکم ۲۰ بوته در مترمربع بود. بین تراکم‌های ۲۰،۳۰ و۴۰ بوته در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

مترمربع اختلاف معنی‌داری دیده نشد. تراکم ۱۰ بوته در مترمربع با میانگین ۱/۳۹ تن در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۴). ممکن است زیاد بودن رقابت درون بوته‌ای در تراکم ۱۰ بوته در مترمربع و مطلوب نبودن این تراکم جهت بهره‌گیری از منابع می‌تواند از جمله دلایل کاهش عملکرد دانه در تراکم پایین باشد. نتایج نشان داد که تراکم ۲۰ بوته در مترمربع تراکم مطلوب جهت تولید بذر بوده و در تراکم‌های بالاتر به‌علت افزایش رقابت درون و بین بوته‌ای عملکرد دانه کاهش یافت. درآزمایشی روی کلزا گزارش شده است که تراکم‌های ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ بوته در مترمربع نیز از نظر عملکرد دانه و روغن اختلاف معنی‌داری با هم داشته و تراکم‌های ۴۰ و ۸۰ نسبت به تراکم ۱۲۰ بوته در مترمربع از حیث این صفات برتری داشته‌اند، که با نتایج این آزمایش مشابهت دارد (۲)، به‌طوری که با افزایش تراکم بوته از عملکرد دانه کلزا کاسته شد.

کوشیا دارای بذرهای بسیار ریزی است ولی تعداد زیاد بذر جبران‌کننده اندازه کوچک آنها در هر بوته است. نتایج این تحقیق نشان داد که تراکم ۱۰بوته در مترمربع با میانگین ۰/۹۹ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه در بین تراکم‌های مختلف بوته بود. بین تراکم‌های ۱۰ و ۲۰ بوته تفاوت معنی‌داری در وزن هزار دانه دیده نشد، ولی با افزایش تراکم از وزن هزار دانه کاسته شد و تیمار ۴۰ بوته در مترمربع با میانگین ۰/۶۵ گرم کمترین وزن هزار دانه را دارا بود (جدول ۴). ظاهرا وجود رقابت بین و درون بوته‌ای در تراکم‌های بالاتر در کوشیا علت اصلی کاهش وزن هزار دانه بوده است.

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که تراکم ۲۰ بوته در مترمربع با میانگین ۱۴/۱۱ بالاترین شاخص برداشت را در بین تراکم‌های مورد نظر دارا بود و بین تراکم‌های ۱۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع اختلاف معنی‌داری از نظر شاخص برداشت دیده نشد (جدول ۳). احتمالاً مطلوب بودن شرایط جهت تولید دانه در این تراکم و بالا بودن نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک دلیل عمده این اختلاف در بین تراکم‌های مورد نظر بوده است.

نتایج در مورد اثر تراکم بر درصد روغن نشان داد که با افزایش تراکم تا ۲۰ بوته در مترمربع بر درصد روغن افزوده شد. احتمالا مطلوب نبودن شرایط محیطی در تراکم پایین ۱۰ بوته در مترمربع و همین‌طور وجود رقابت زیاد در تراکم‌های بالا دلیل اصلی کاهش درصد روغن می‌باشد. تراکم ۲۰ بوته در مترمربع با ۱۳/۷ درصد بیشترین میزان روغن را دارا بود (جدول ۵).

نتایج نشان دادکه تراکم ۲۰ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد روغن (۳۵۷/۷ کیلوگرم در هکتار) و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع کمترین عملکرد روغن (۱۴۶/۵ کیلوگرم در هکتار) را دارا بود (جداول ۳و ۵). با افزایش تراکم از ۲۰ بوته در مترمربع به‌دلیل کاهش عملکرد دانه و درصد روغن به‌دلیل رقابت زیاد از عملکرد روغن کاسته شد. شیرانی راد واحمدی در تحقیقی روی کلزا به این نتیجه رسیدند که تراکم‌های ۴۰ و ۸۰ نسبت به تراکم ۱۲۰ بوته در مترمربع از نظر میزان روغن برتری دارند (۲).

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، جهت به‌دست آوردن حداکثر عملکرد پروتئین از کوشیا تراکم ۳۰ بوته در مترمربع و برداشت در زمان ۵۰ درصدگل‌دهی و جهت حصول حداکثرعملکرد دانه و روغن تراکم ۲۰ بوته در مترمربع با آبیاری با آب شور برای شرایط آب و هوایی مشهد توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد که هزینه این تحقیق را فراهم نمودند، و از کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی که زمین و آب اجرای این طرح را فراهم نمودند صمیمانه سپاسگزاری نمایند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]

منابع مورد استفاده

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

۲. شیرانی راد، ا. ح. و ر. احمدی. ۱۳۷۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر صفات زراعی، روند رشد و عملکرد دو رقم کلزای پاییزه در منطقه کرج. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. عابدی، م. ج.، س. نی‌ریزی، م. ماهرانی، ه. خالدی و ع. م. چراغی. ۱۳۸۱. *استفاده از آب شور در کشاورزی پایدار*. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زه‌کشی ایران.

۴. نباتی، ج. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۵. اثر فواصل مختلف آبیاری بر صفات کمی و کیفی ارزن، سورگوم و ذرت علوفه‌ای. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۷(۱) : ۲۹-۲۱.

5. Brich, C. J. and J. D. Ash. 1989. The response of forage sorghum to nitrogen fertilizer applied at planting and rather cutting. Proceeding of Aust. Sorghum Workshop, Toowoomba.
6. Fischer, A. J., C. G. Messersmith, J. D. Nalewaja and M. E. Duysen. 2000. Interference between spring cereals and *Kochia scoparia* related to environment and photosynthetic pathways. Agron. J. 92: 173-181.
7. Kafi, M. and M. Ajmal Khan. 2008. Crop and forage production using saline waters. Daya Publishing House. New Delhi, India.
8. 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 Rum. Res. 19: 213-218.
9. Masoaoka, Y. and N. Takano. 1985. Studies on the digestibility of forage crops. Effect of plant density on cell wall digestibility by cellulose of differing tillering. J. Japan Grassland Sci. 31: 117-122.
10. Mullenix, W. 1998. Kochia (*Kochia* spp.) biology outline & bibliography. [Online] .http://www.agron.iastate.edu/~weeds/WeedBiolLibrary/kochiabiblio.html.
11. Noaman, M. N. and E. El-Haddad. 2000. Effects of irrigation water salinity and leaching fraction on the growth of six halophyte species. J. Agric. Sci. 135: 279-285.
12. Shannon, M. C. 1997. Adaptation of plants to salinity. Adv. Agron. 60: 75-120.
13. Sherrod, L. B. 1971. Nutritive value of *Kochia scoparia*. I. yield and chemical composition at three stages of maturity. Agron. J. 63: 343-344.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1388.13.47.19.2]