

مناسب‌ترین زمان و الگوی کشت در ارقام تاج‌خروس علوفه‌ای

مهرداد محلوجی^{۱*}، مهرداد جناب^۲ و عنایت رضوانی خورشیدی^۳

۱- دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

۲- کارشناس بخش تحقیقات ثبت و گواهی بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

۳- استادیار موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

*. نویسنده مسئول: mmahlooji2000@yahoo.com

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۴/۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۴

محلوجی، م.، جناب، م. و رضوانی خورشیدی، ع. ۱۴۰۴. مناسب‌ترین زمان و الگوی کشت در ارقام تاج‌خروس علوفه‌ای. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۶ (۱): ۹-۴.

چکیده

به منظور بررسی اثر زمان و الگوی کشت بر عملکرد کمی تاج‌خروس علوفه‌ای در استان اصفهان، آزمایشی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. سه تاریخ کاشت (پنج خرداد، ۳۰ خرداد و ۲۵ تیر) در کرت اصلی و سه الگوی کاشت (۵×۱۰، ۵×۳۰، ۴۵×۵ و ۶۰×۵ سانتی‌متر) در کرت فرعی و ارقام تاج‌خروس (خارکوف و سیم) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. طبق نتایج به دست آمده، الگوی کاشت ۱۰×۳۰ با عملکرد علوفه ۴۷/۹۹ تن در هکتار، تاریخ کاشت پنج خرداد، ۵۴/۲۰ تن در هکتار و رقم خارکوف با تولید علوفه تر ۴۷/۹۵ تن در هکتار، بیشترین تولید را داشتند. با مقایسه میانگین‌ها، الگوی کاشت ۱۰×۳۰ و ۵×۴۵ سانتی‌متر و تاریخ کاشت پنج خرداد، بیشترین عملکرد برگ (۱۶۴۵۰ و ۱۴۲۴۴ کیلوگرم در هکتار)، ساقه (۴۴۹۶۶ و ۳۵۱۵۵ کیلوگرم در هکتار) و کل اندام هوایی (۶۵۸۰۰ و ۵۲۶۲۲ کیلوگرم در هکتار) تاج‌خروس به دست آمد. بیشترین عملکرد برگ، ساقه و کل اندام هوایی، به ترتیب با: ۱۹۲۴۹، ۴۰۱۳۴ و ۶۰۵۹۳ کیلوگرم در هکتار در الگوی کاشت ۵×۶۰ سانتی‌متر، در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد تولید شد. برای تامین علوفه بیشتر، الگوی کاشت ۱۰×۳۰ با تاریخ کاشت پنج خرداد و از لحاظ هزینه کمتر، نوار آبیاری الگوی کاشت ۵×۶۰، پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: تاج‌خروس علوفه‌ای، تاریخ کاشت، الگوی کشت، ارتفاع، وزن تر برگ، وزن تر ساقه

بیان مسئله

تاج‌خروس زراعی (*Amaranthus spp.*) از خانواده آماراناسه و خاستگاه امریکای جنوبی (۱۱)، با تنوع مصرف زیاد (دانه‌ای، علوفه‌ای و سبزی)، در سطح وسیعی از جهان (امریکا، افریقا، چین و آسیای جنوب شرقی) کشت می‌شود (۸). این گیاه، با توجه به محدودیت شدید آب، افزایش جمعیت، تغییر اقلیم و امنیت غذایی، توجه به مدیریت به‌زراعی تولید علوفه (تاریخ کاشت، الگوی کاشت، ارقام مناسب، نیاز آبی، ...) مورد توجه پژوهشگران و کشاورزان است (۵)؛ از نظر گیاه‌شناسی، متعلق به گروه شبه غلات، یک ساله، برگ‌پهن، روزکوتاه، خودگشن با ریشه عمیق و دارای یک ساقه اصلی و از محدود گیاهان برگ پهن دارای سیستم فتوسنتزی چهار کربنه و متحمل به گرماست. تاج‌خروس تحمل بالایی به شرایط خشکی دارد و در شرایط تأمین ۵۰٪ آب مورد نیاز، به‌خوبی رشد می‌کند. این گیاه با داشتن سرعت رشد رویشی زیاد در ماه‌های گرم سال، بهره‌وری مؤثر از آب و داشتن سطح بالای پروتئین (۱۹٪-۱۰٪) به‌عنوان یک گیاه علوفه‌ای مطرح است (۶). اهمیت سیلاژ تاج‌خروس علوفه‌ای در مناطق کم‌باران (۴) و اهمیت دارویی آن، به‌دلیل کاهش سطح شاخص‌های التهابی، آترواسکلروز و کاهش عوارض عروقی و دیابت گزارش شده است (۱۳).

سابقه کشت ارقام تاج‌خروس در ایران، به سال ۱۳۸۲ در اهواز برمی‌گردد (۱). در آزمایش اولیه آینه‌بند (۱) رقم پوپینگ بیشترین میزان علوفه خشک و کمترین پروتئین و رقم تریجین کمترین میزان علوفه خشک و بیشترین درصد پروتئین را داشتند. بررسی ارقام توسط فیض‌بخش و

همکاران (۶) در گلستان نیز، نشان دهنده برتری رقم سیم از نظر صفاتی مثل: علوفه تر (ساقه و برگ)، نسبت برگ‌به-ساقه، درصد و عملکرد ماده خشک بود.

دراین‌بین، الگوی کاشت و تاریخ کاشت بر طول دوره زایشی و رویشی گیاه اثرگذار بوده و خصوصیات کمی و کیفی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹). انتخاب تاریخ کاشت مناسب بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر تاج‌خروس مؤثر بوده و تابعی از دمای خاک، وضعیت رطوبتی خاک، طول دوره رسیدگی رقم و زمان اولین یخبندان است (۱۲). آینه‌بند و همکاران (۲) گزارش کردند که در اهواز، تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی ارقام تاج‌خروس تأثیر معنی‌داری دارد. بیشترین علوفه خشک را رقم مرکادو با تاریخ کاشت ۱۵ تیرماه و تولید ۳۱ تن‌درهکتار علوفه و بیشترین درصد پروتئین را رقم آمونت با تاریخ کاشت اول مرداد با ۱۲/۶٪، داشت.

براساس برنامه توسعه کشاورزی تا سال ۱۴۰۴، برای تولید حدود ۱۶ میلیون تن شیر و ۱/۵ میلیون تن گوشت قرمز، به ۲۰ میلیون تن علوفه سیلویی نیاز است (۷). تأمین علوفه سیلویی کشور از طریق کاشت یونجه و ذرت علوفه‌ای، نیازمند آب با کیفیت مناسب در فصل بهار تا اواخر تابستان است که این خود مشکل اساسی در بسیاری از مناطق کشور است. براین‌اساس، با توجه به تحقیقات اندک در زمینه مدیریت به‌زراعی گیاه تاج‌خروس، این تحقیق با هدف بررسی امکان کشت و تعیین بهترین زمان و الگوی کشت گیاه زراعی تاج‌خروس در اراضی کم‌بازده انجام شد.

معرفی دستاورد

به منظور بررسی اثر زمان و الگوی کشت بر عملکرد کمی تاج خروس علوفه‌ای، آزمایشی در سال ۱۴۰۲ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان با مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی و ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۵۴۱ متر از سطح دریا و با اقلیم خشک و گرم (متوسط بارندگی و درجه حرارت سالانه به ترتیب: ۱۲۲ میلی‌متر و ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد) به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. سه تاریخ کاشت (پنج خرداد، ۳۰ خرداد و ۲۵ تیر به عنوان اول، میانه و آخر فصل) در کرت اصلی و سه الگوی کاشت (فواصل کاشت ۱۰×۳۰، ۵×۴۵ و ۵×۶۰ سانتی‌متر) در کرت فرعی و دو رقم تاج خروس (خارکوف و سیم) در کرت‌های فرعی فرعی قرار گرفتند. هر کرت شامل چهار ردیف شش متری بود که یادداشت‌برداری‌ها و اندازه‌گیری علوفه از دو ردیف وسط و با حذف نیم متر حاشیه از دو طرف انجام شد.

تهیه بستر پس از شخم با دستگاه سیکلوتیلر انجام شد و با بیلچه خطوط شش متری با فواصل ردیف ۳۰، ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر در زمین ایجاد شده و با دست در داخل ردیف، بذور ریز تاج خروس در عمق کمتر از یک سانتی‌متر کاشته شدند (ترکم بذر ۳۵۰ هزار درهکتار). پس از کاشت، لوله‌های اصلی و فرعی نصب و آبیاری به صورت قطره‌ای نواری (استفاده از نوار تیپ پلی‌اتیلن به قطر ۲۰ میلی‌متر و فاصله نازل ۲۰ سانتی‌متر) انجام شد. برای تیمار، با توجه به الگوی کشت (پنج و ۱۰ سانتی‌متر) در مرحله سه تا چهار

برگی تنک انجام شد. کود فسفره قبل از کاشت (فسفات) - تریپل ۱۰۰ کیلودرهکتار) و کود نیتروژن (اوره ۱۵۰ کیلو - درهکتار) از طریق سیستم آبیاری و در دو نوبت به صورت سرک تقسیط گردید. نمونه علوفه از مرحله ظهور پانیکول، بسته به تاریخ کاشت، از خطوط میانی برداشت شد. وزن تر اندام‌های گیاه (برگ، ساقه و پانیکول) پس از برداشت بوته‌ها در آزمایشگاه و به طور جداگانه اندازه‌گیری شدند. نمونه‌ها پس از ۷۲ ساعت قرار گرفتن در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد، توزین شدند. مراحل مختلف اجرای طرح، در تصاویر (۱) تا (۶) ارائه شده است. پس از اجرای طرح، نتایج نشان داد:

الف) کل علوفه (وزن تر اندام هوایی): نتایج مقایسه میانگین الگوی کشت نشان می‌دهد که بیشترین وزن تر را (بدون تفاوت معنی‌دار آماری)، سطوح ۱۰×۳۰ و ۵×۶۰ سانتی‌متر، به ترتیب با ۴۷۹۹ و ۴۶۰۷ گرم بر مترمربع و کمترین وزن علوفه را سطح ۵×۴۵ سانتی‌متر با ۳۶۰۵ گرم - بر مترمربع دارد و نتایج مقایسه میانگین تاریخ کاشت نشان می‌دهد، به ترتیب بیشترین وزن تر اندام هوایی با میانگین ۵۴۲۰ گرم بر مترمربع در تاریخ کاشت پنج خرداد و کمترین آن با میانگین ۳۱۶۶ گرم بر مترمربع علوفه در تاریخ کاشت ۲۵ تیر می‌باشد؛ همچنین نتایج مقایسه میانگین رقم نیز نشان می‌دهد که رقم خارکوف با میانگین علوفه ۴۷۹۵ گرم بر مترمربع و رقم سیم با ۳۸۸۰ گرم بر مترمربع به ترتیب: بیشترین و کمترین وزن را دارند (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین "الگوی کاشت × تاریخ کاشت بر وزن علوفه تاج خروس علوفه‌ای" (جدول ۲) نشان می‌دهد



که در سطوح الگوی کشت 10×30 و 5×45 سانتی متر، تاریخ کاشت پنج خرداد و الگوی کشت 5×60 سانتی متر، تاریخ کاشت ۳۰ خرداد، بیشترین وزن تر برگ به ترتیب با ۶۵۸۰، ۵۲۶۲ و ۶۰۵۹ گرم بر مترمربع می باشند.

ب) وزن تر برگ: نتایج مقایسه میانگین الگوی کشت نشان می دهد که الگوهای 5×60 سانتی متر و 5×45 سانتی متر، به ترتیب: بیشترین و کمترین وزن تر برگ با میانگین های ۱۳۰۵ و ۱۰۳۳ گرم بر مترمربع را دارند. نتایج مقایسه میانگین تاریخ کاشت نشان می دهد، به ترتیب: بیشترین وزن تر برگ با میانگین های ۱۳۵۳ و ۱۳۴۳ گرم بر مترمربع در تاریخ های کاشت ۳۰ خرداد و پنج خرداد و کمترین آن با میانگین ۸۹۴ گرم بر مترمربع در تاریخ کاشت ۲۵ تیر می باشند. نتایج مقایسه میانگین رقم نیز نشان می دهد که رقم خارکوف با میانگین وزن ۱۴۱۶ گرم بر مترمربع و رقم سیم با ۹۸۲ گرم بر مترمربع به ترتیب: بیشترین و کمترین وزن برگ تر را دارند (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین "الگوی کشت $\times$ تاریخ کاشت بر وزن تر برگ تاج خروس علوفه ای" (جدول) نشان می دهد که در سطوح الگوی کشت 10×30 و 5×45 سانتی متر، تاریخ کاشت پنج خرداد و در الگوی کشت 5×60 سانتی متر، تاریخ کاشت ۳۰ خرداد، به ترتیب: بیشترین وزن تر برگ با ۱۶۴۵، ۱۴۲۴ و ۱۹۲۴ گرم بر مترمربع می باشد.

ج) وزن تر ساقه: نتایج مقایسه میانگین الگوی کشت و رقم، عدم تاثیر معنی دار را بر وزن ساقه نشان می دهد. نتایج مقایسه میانگین تاریخ کاشت نشان می دهد، به ترتیب: بیشترین وزن تر ساقه با میانگین ۳۶۹۱ گرم بر مترمربع در تاریخ کاشت پنج خرداد و کمترین آن با میانگین ۱۷۷۲ گرم بر مترمربع وزن تر ساقه در تاریخ کاشت ۲۵ تیر می باشد (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین "برهم کنش الگوی کشت $\times$ تاریخ کاشت بر وزن تر ساقه تاج خروس علوفه ای" (جدول ۲) نشان می دهد که در سطوح الگوی کشت 10×30 و 5×45 سانتی متر، تاریخ کاشت پنج خرداد و الگوی کشت 5×60 سانتی متر، تاریخ کاشت ۳۰ خرداد، به ترتیب: بیشترین وزن تر ساقه با ۴۴۹۷، ۳۵۱۵ و ۴۰۱۳ گرم بر مترمربع بوده است.

د) وزن تر پانیکول: نتایج مقایسه میانگین الگوی کشت و رقم، عدم تاثیر معنی دار را بر وزن پانیکول نشان می دهد. نتایج مقایسه میانگین تاریخ کاشت نشان می دهد به ترتیب: بیشترین وزن تر ساقه با میانگین های ۳۸۶ و ۵۰۰ گرم بر مترمربع در تاریخ های کاشت پنج خرداد و ۲۵ تیر و کمترین آن با میانگین ۷۸ گرم بر مترمربع در تاریخ کاشت ۲۵ تیر حاصل شده است (جدول ۱).



شکل ۳- نمونه‌های منتقل شده به آزمایشگاه



شکل ۲- تفاوت ارقام در تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر زیست‌توده



شکل ۱- تفاوت تاریخ‌های مختلف کاشت و الگوی کشت از نظر زیست‌توده



شکل ۶- اجرای آزمایش و آبیاری نواری



شکل ۵- تفاوت الگوی‌های کشت در میزان بیوماس



شکل ۴- تفاوت تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر ارتفاع بوته

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مختلف تاج خروس علوفه‌ای در سال ۱۴۰۲

وزن تر (کیلوگرم در هکتار)				تیمار	
عملکرد علوفه	پانیکول	ساقه	برگ		
۴۷۹۸۹ a	۳۲۴۳ a	۳۲۱۶۶ a	۱۲۵۷۹ ab	۱۰×۳۰	الگوی کشت
۳۶۰۶۵ b	۳۰۵۶ a	۲۲۶۷۰ a	۱۰۳۳۸ b	۵×۴۵	
۴۶۰۷۵ ab	۳۳۴۶ a	۲۹۶۷۷ a	۱۳۰۵۲ a	۵×۶۰	
۵۴۲۰۴ a	۳۸۶۵ a	۳۶۹۰۷ a	۱۳۴۳۱ a	۵ خرداد	تاریخ کاشت
۴۴۲۶۲ b	۷۷۹ b	۲۹۸۸۸ b	۱۳۵۹۵ a	۳۰ خرداد	
۳۱۶۶۳ c	۵۰۰۱ a	۱۷۷۱۸ c	۸۹۴۴ b	۲۵ تیر	
۴۷۹۵۴ a	۲۸۵۰ a	۳۰۹۴۶ a	۱۴۱۵۷ a	خارکوف	رقم
۳۸۷۹۸ b	۳۵۷۹ a	۲۵۳۹۶ a	۹۸۲۳ b	سیم	

میانگین‌ها با حداقل یک حرف مشترک نشان‌دهنده عدم تفاوت آماری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس رویه L.S.Means است.

جدول ۲- مقایسه الگوی کاشت در تاریخ‌های مختلف کاشت تاج خروس علوفه‌ای از نظر تولید علوفه‌تر در اندام‌های هوایی

عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)			تاریخ کاشت	الگوی کشت
عملکرد علوفه	ساقه	برگ		
۶۵۸۰۰ a	۴۴۹۶۶ a	۱۶۴۵۰ a	۵ خرداد	۱۰×۳۰
۴۴۱۹۱ b	۳۰۸۳۶ b	۱۲۸۶۶ a	۳۰ خرداد	
۳۳۹۷۵ b	۲۰۶۹۵ b	۸۴۲۲ b	۲۵ تیر	
۵۲۶۲۲ a	۳۵۱۵۵ a	۱۴۲۴۴ a	۵ خرداد	۵×۴۵
۲۸۰۰۱ b	۱۸۶۹۴ b	۸۶۷۸ a	۳۰ خرداد	
۲۷۵۷۱ b	۱۴۱۶۰ b	۸۱۰۳ a	۲۵ تیر	
۴۴۱۸۹ ab	۳۰۶۰۰ a	۹۶۰۰ b	۵ خرداد	۵×۶۰
۶۰۵۹۳ a	۴۰۱۳۴ a	۱۹۲۴۹ a	۳۰ خرداد	
۳۳۴۴۳ b	۱۸۲۹۸ b	۱۰۳۰۷ b	۲۵ تیر	

در هر الگوی کاشت میانگین‌ها با حداقل یک حرف مشترک نشان‌دهنده عدم تفاوت آماری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس رویه L.S.Means است.

به طور کلی، عملکرد، حاصل عوامل ژنتیکی، محیط و اثرات برهم کنش (محیط $\times$ ژنتیک) است. احرار و همکاران (۳) توصیه رقم تاج خروس سیم برای شرایط تنش کم آبی با پایداری عملکرد بهتر، نسبت به رقم خارکوسکی در منطقه یزد را گزارش نمودند. ارجحیت صفات زراعی رقم سیم در گرگان توسط فیض بخش و همکاران (۶) نیز بیان شده است.

دلیل بیشتر بودن میزان علوفه در تاریخ کاشت اولیه می تواند ناشی از جذب بیشتر نور خورشید توسط گیاه باشد که باعث فتوسنتز و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر و به دنبال آن، وجود عناصر آوندی بیشتر برای انتقال سریع مواد پرورده به سایر اندام های گیاه می شود. جذب نور توسط هودیانی مهر و همکاران (۱۰) و تولید مواد فتوسنتزی در برخی ارقام و رسیدن به رشد مناسب در سایه انداز (کانوپی) توسط آینه بند و همکاران (۲) گزارش شده است. مشاور و همکاران (۸)، گیاه تاج خروس را نسبت به ذرت و سورگوم از لحاظ میزان عملکرد علوفه و کیفیت در استان فارس پیشنهاد نمودند و تاریخ کاشت ابتدای تیرماه را از لحاظ عملکرد علوفه تاج خروس، مناسب نمی دانند.

تفاوت در تولید علوفه در الگوی کشت ممکن است به دلیل عدم توزیع یکنواخت بوته ها، استفاده مؤثر از منابع در دسترس گیاه، انتشار نور در کانوپی و افزایش جذب نور باشد؛ علاوه بر این، حداقل رقابت برای جذب نور و دریافت تشعشع موجود در سایه انداز، موجب افزایش راندمان عملکرد گیاه می شود و این افزایش، تخصیص مواد فتوسنتزی بین اندام های گیاه را سبب می شود. مشاور و همکاران (۸) گزارش نمودند که افزایش تراکم تاج خروس،

منجر به کاهش قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، کاهش وزن برگ و ساقه شده و در نهایت سبب کاهش عملکرد علوفه می شود، ولی با کاهش تراکم بوته در گیاه تاج خروس و فراهم کردن فضای تغذیه ای بیشتر، توسعه و رشد آن بهبود می یابد.

نتیجه گیری

در مجموع، نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی در الگوی کشت 10×30 نشان می دهد که عملکرد علوفه برگ، ساقه، پانیکول و کل اندام هوایی، به ترتیب: 1257 ، 3217 ، 324 و 4799 گرم در مترمربع است؛ همچنین، مقایسه میانگین اثر اصلی در تاریخ کاشت پنج خرداد نشان می دهد که عملکرد علوفه برگ، ساقه، پانیکول و کل اندام هوایی به ترتیب: 1343 ، 3691 ، 386 و 5420 گرم در مترمربع است؛ علاوه بر این، مقایسه میانگین اثر اصلی رقم مربوط به وارسته خارکوف نشان می دهد که عملکرد علوفه برگ، ساقه، پانیکول و کل اندام هوایی، به ترتیب: 1416 ، 3095 ، 285 و 4795 گرم در مترمربع است. با توجه به معنی دار شدن اثر برهم کنش الگوی کشت $\times$ تاریخ کاشت و برای تامین علوفه بیشتر الگوی کشت 10×30 و تاریخ کاشت پنج خرداد با میانگین عملکرد علوفه تر برگ، ساقه و کل اندام هوایی به ترتیب: $16/45$ ، $44/97$ و $65/80$ تن در هکتار، مناسب تر است. شایان ذکر است، اجرای الگوهای کشت توسط دستگاه های تیپ کش (پهن نمودن تیپ هم زمان با کشت) قابل انجام است.

توصیه های ترویجی

✓ کشت تاج خروس علوفه ای در مناطق خشک و نیمه خشک با دوره رشد کوتاه تر نسبت به ذرت



پیشنهاد می‌شود.

✓ با توجه به اندازه‌گیری مصرف آب (۵۳۳۱/۲

مترمکعب در هکتار) انجام شده در آزمایش، تاج-

خروس علوفه‌ای نسبت به ذرت علوفه‌ای مصرف

آب کمتر دارد و قابل توصیه است.

✓ الگوی کشت ۱۰×۳۰ سانتی متر و تاریخ کاشت

پنج خرداد قابل توصیه در مناطق معتدل است و

استفاده از ادوات جدید تیپ‌کش می‌تواند به

الگوهای کاشت توصیه شده کمک کند.

✓ در شرایط اقلیمی مشابه اصفهان (با اقلیم خشک)،

رقم خارکوف برای تولید علوفه توصیه می‌شود.

فهرست منابع:

۱. آینه‌بند، ا. ۱۳۸۳. معرفی گیاه علوفه‌ای جدید آمارانت برای اولین مرتبه در ایران (گزارش نتایج پژوهش‌های مقدماتی در خوزستان). مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۷(۲): ۱۷۱-۱۶۳.
۲. آینه‌بند، ا.، آقاسی‌زاده، و. و مسکرباشی، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفی ارقام گیاه زراعی جدید تاج‌خروس علوفه‌ای (*Amaranthus spp.*). پژوهش‌های زراعی ایران، ۵(۲): ۲۲۸-۲۲۱.
۳. احرار، ع.ر.، پاک‌نژاد، ف.، طباطبایی، س.ع.، آقایی، ف. و سلطانی، ا. ۱۴۰۰. بررسی شاخص‌های تحمل و حساسیت تاج‌خروس علوفه‌ای (*Amaranthus hypochondriacus*) تحت شرایط کم‌آبی از طریق تجزیه به مؤلفه اصلی. تنش‌های محیطی در علوم زراعی، ۱۴(۴): ۹۳۸-۹۲۹.
۴. شادی، ح.، روزبهان، ی.، رضایی، ج. و فضائی، ح. ۱۳۹۷. ارزش غذایی سیلاژ علوفه تاج‌خروس رقم *Maria* در مقایسه با ذرت. نشریه علوم دامی پژوهش و سازندگی، ۱۲۱: ۳۱۶-۳۰۳.
۵. صفایی، ا.ر.، رضایی، م. و راهنما، ع.ا. ۱۳۹۵. مقایسه خصوصیات کمی و ارزش غذایی علوفه سه رقم تاج‌خروس در مزارع استان البرز. تحقیقات کاربردی در علوم دامی، ۲۰: ۴۲-۳۱.
۶. فیض‌بخش، م.ت.، مختارپور، ج. و صفایی، ا.ر. ۱۳۹۹. تاثیر تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی سه رقم تاج‌خروس علوفه‌ای (*spp L.* *Amaranthus*) در شرایط آب و هوایی گرگان. اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱۲(۴۲): ۹۰-۸۱.
۷. محلوچی، م. و رمضانی، ا. ۱۴۰۰. ارزیابی پتانسیل تولید برخی از ارقام جو به‌منظور تولید علوفه سیلویی. علوفه و خوراک دام، ۲(۲): ۴۳-۳۷.
۸. مشاور، ا.، امام، ی.، نورمحمدی، ق. و حیدری شریف‌آباد، ج. ۱۳۹۵. مقایسه عملکرد و برخی ویژگی‌های کیفی علوفه ذرت، سورگوم و تاج‌خروس علوفه‌ای در تراکم و تاریخ کاشت‌های مختلف در استان فارس. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۱(۳۷): ۱۲۰-۱۰۳.
۹. نیرومندتوماج، ا.، جامی‌الحمدی، م.، ریاسی، ا. و زمانی، غ.ر. ۱۳۹۰. واکنش برخی خصوصیات کیفی به تراکم و تاریخ کاشت در خلر (*Lathyrus sativus L.*). پژوهش‌های زراعی ایران، ۹(۴): ۶۸۴-۶۷۸.
۱۰. هودیانی‌مهر، ع.و.، دهمرده، م.، خمیری، ع. و اصغری‌پور چمن، م.ر. ۱۳۹۶. اثر سیستم‌های خاک‌ورزی بر محتوی عناصر غذایی خاک، عملکرد و نسبت برابری زمین در کشت مخلوط چای ترش- ماش. پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۵(۲): ۳۲۲-۳۱۱.
11. Adhikary, D., Khatri-Chhetri, U., & Slaski, J. (2020). High-Quality Wholesome Crop. *Nutritional value of Amaranth*, 57.
12. Johnson, B. L., & Henderson, T. L. (2002). Water use patterns of grain amaranth in the northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 94(6), 1437-1443.
13. Roghani, M., Baluchnejadmojarad, T., & Roghani-Dehkordi, F. 2011. Endothelium-dependent effect of *Amaranthus caudatus* feeding on contractile properties of thoracic aorta from diabetic rats. *Koomeshjourn*, 12: 451-459.
14. Roghani, M. E. H. R. D. A. D., Baluchnejadmojarad, T. O. U. R. A. N. D. O. K. H. T., & Roghani-Dehkordi, F. (2011). Endothelium-dependent effect of *Amaranthus caudatus* feeding on contractile properties of thoracic aorta from diabetic rats. *Koomeshjourn*, 12: 451-459.