

مقایسه عملکرد علوفه دو رقم ذرت از گروه‌های رسیدگی مختلف در کشت مخلوط در منطقه مغان

سجاد محرم‌نژاد^{۱*}، محمدرضا شیری^۲، علی ماهرخ^۳، بهنام کارجو اجیرلو^۱، فرهاد پرنیان خواجه‌دیزج^۴، قربان دیده‌باز مغانلو^۵، هرمز اسدی^۶، عزیز آفرینش^۵، مالک علیپور^۱ و سعید نریمانی قراجه^۶

- ۱- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران.
- ۲- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.
- ۴- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران.
- ۵- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
- ۶- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

*. نویسنده مسئول: s.moharramnejad@areeo.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۹

محرم‌نژاد، س.، شیری، م.ر.، ماهرخ، ع.، کارجو اجیرلو، ب.، پرنیان خواجه‌دیزج، ف.، دیده‌باز مغانلو، ق.، اسدی، ه.، آفرینش، ع.، علیپور، م. و نریمانی قراجه، س. ۱۴۰۴. مقایسه عملکرد علوفه دو رقم ذرت از گروه‌های رسیدگی مختلف در کشت مخلوط در منطقه مغان. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۵ (۲): ۴۲-۵۲.

چکیده

سیلاژ ذرت، یکی از مهمترین منابع تأمین خوراک دام است که به‌علت ارزان بودن و ارزش غذایی بالا، در تغذیه دام بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول به‌دلیل داشتن کربوهیدرات بالا، کیفیت بالاتری نسبت به بقیه انواع سیلاژ دارد و معمولاً دام، ذرت سیلو شده را با رغبت بیشتری می‌خورد. در حال حاضر، رقم ۷۰۴ بیشترین سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای و علوفه‌ای کشور را دارد. باتوجه به‌اینکه کشت خالص یک رقم ذرت علوفه‌ای از لحاظ عملکردی برای تأمین خوراک دام کافی نیست؛ بنابراین، یکی از مهمترین راهکارهایی که می‌توان برای افزایش عملکرد علوفه ذرت در نظر گرفت، استفاده از کشت مخلوط دو رقم ذرت با گروه‌های رسیدگی مختلف است. در این راستا، ارزیابی و مقایسه دو الگوی مختلف کاشت ذرت شامل کشت خالص رقم سینگل کراس ۷۰۴ و کشت مخلوط رقم سینگل-کراس ۷۰۴ و رقم امیدبخش حاره‌ای (M41×L51) از گروه دیررس (۸۰۰ فائو) در سال زراعی ۱۴۰۲ در مزرعه شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تر (۹۲ تن در هکتار) از کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای

(M41× L51) با رقم ۷۰۴ و کمترین عملکرد علوفه تر (۶۱ تن در هکتار) از کشت خالص رقم ۷۰۴ به دست آمد؛ بنابراین با توجه به اینکه ذرت رقم ۷۰۴ از نظر کیفیت علوفه و رقم امیدبخش حاره‌ای از لحاظ عملکرد بیشتر، مورد توجه است، لذا بر اساس نتایج به دست آمده، کشت مخلوط این دو رقم، علوفه تر را از نظر کمیت و کیفیت به طور قابل توجه افزایش داد و در تامین علوفه دام علاوه بر کیفیت، کمیت علوفه تر بیشتر شد؛ بنابراین برای دستیابی به چنین نتایجی، کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ در منطقه مغان و سایر مناطق دارای اقلیم مشابه، توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ذرت علوفه‌ای، گروه‌های رسیدگی مختلف، عملکرد، علوفه تر.

بیان مسئله

علوفه ذرت، به عنوان منبع بسیار مطلوبی از نظر انرژی برای تغذیه گاوهای شیری شناخته می شود. توسعه صنعت دامپروری کشور به گونه ای که پاسخگوی نیاز جامعه به فرآورده های پروتئینی باشد، نیازمند مدیریت تولید و تأمین علوفه و خوراک دام است؛ بنابراین، برای تأمین بخشی از نیاز علوفه صنعت دامپروری و حفاظت از مراتع، اقدامات موثرتری از جمله به زراعی گیاهان علوفه ای ضروری است (۱۱). در زمینه به زراعی گیاه ذرت، کارهای تحقیقاتی زیادی چه در ایران و چه در خارج از کشور شده است ولی در مورد تعیین مناسب ترین رقم ذرت برای تولید بیشترین عملکرد علوفه، تحقیقات جامع و کاملی در استان اردبیل به ویژه منطقه مغان انجام نگرفته است. در ایران، با وجود آشکار بودن جایگاه گیاهان علوفه ای در تغلیف دام، نسبت به تولید و مدیریت این گیاهان در مقایسه با دیگر محصولات زراعی، کمتر توجه شده و این امر موجب کمبود پروتئین حیوانی و کاهش کیفیت آنها در کشور شده است (۴).

ذرت (*Zea mays* L.)، گیاهی از غلات گرمسیری با دوره رشد نسبتاً کوتاه، در محدوده وسیعی از جهان از ۴۲ درجه عرض جنوبی تا ۵۰ درجه عرض شمالی، در شرایط اقلیمی بسیار متنوع از نظر دما، طول روز، میزان بارندگی و سایر پارامترهای اقلیمی کشت می شود (۱۲). با وجود پراکنش زیاد مناطق ذرت کاری جهان، ذرت به سه گروه عمده حاره ای، نیمه حاره ای و معتدل طبقه بندی می شود. ذرت های مورد کشت در محدوده عرض جغرافیائی ۳۰ درجه شمالی تا ۳۰ درجه جنوبی به ذرت های حاره ای و ذرت های مورد کشت در عرض های جغرافیائی بالاتر از ۳۴ درجه شمالی و جنوبی به ذرت های معتدل و ذرت های مورد کشت در بین این دو گروه، به ذرت های

نیمه حاره ای موسوم هستند (۳). مناطق ذرت کاری ایران با توجه به قرارگیری کشور در محدوده عرض جغرافیائی ۲۵ تا ۴۲ درجه شمالی، معتدل و نیمه حاره ای بوده ولی بیشتر مناطق ذرت کاری کشور معتدل است. سطح زیر کشت ذرت علوفه ای در ایران در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ برابر با ۲۹۰ هزار هکتار با عملکرد متوسط ۴۸ تن-درهکتار و سطح زیر کشت ذرت علوفه ای در استان اردبیل، به ویژه منطقه مغان در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، در حدود دو هزار هکتار بود (۱).

رقم، یکی از عوامل زراعی است که از نظر پتانسیل ژنتیکی، عملکرد را به طور معنی دار تحت تأثیر قرار می دهد، انتخاب گروه رسیدگی مناسب برای کاشت در هر منطقه، از جمله کلیدی ترین مراحل تولید ذرت می باشد و از سوی دیگر، با توجه به اختلاف عملکرد بین گروه های مختلف رسیدگی ذرت، انتخاب رقم هیبرید مناسب با شرایط محیطی هر منطقه، اهمیت بیشتری دارد (۳). پژوهشگران در کارهای اصلاحی و تولید لاین های برتر به عنوان والدین هیبریدهای ذرت با هدف جمع نمودن صفات هدف در هیبریدهای تولیدی جدید، برنامه ریزی های مناسبی انجام می دهند (۴). شناسایی هیبریدهای جدید ذرت علوفه ای با عملکرد بالا، ضمن داشتن ارزش غذایی مطلوب، از اهداف مهم اصلاح گران در سال های اخیر بوده است (۱۰). در حال حاضر، رقم ۷۰۴ که بین کشاورزان زیاد متداول شده، به همراه دیگر ارقام ذرت دیررس، بیشترین سطح زیرکشت ذرت دانه ای و علوفه ای کشور را دارد (۵). اکبرنیا و همکاران (۲) اعلام نمودند که بیشترین عملکرد علوفه تر مربوط به رقم ۷۰۳ و کمترین مقدار آن در هکتار مربوط به رقم ۷۰۴ است؛ به طور کلی ارقام دیررس به دلیل داشتن فصل رشد طولانی تر، شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ بیشتر،

عملکرد دانه و علوفه بیشتری دارند (۷). همچنین، در گزارشی تأثیر مثبت صفات مورفولوژیک بر عملکرد علوفه تأیید شده است؛ به طوری که هیبریدهای ذرت با ارتفاع بوته زیاد، تعداد کل برگ بیشتر و ساقه قطور، عملکرد علوفه تر بیشتری دارند و انتخاب آنها در برنامه‌های سازگاری مهم است (۱۰)، نیز گزارش‌ها حاکی از آن است که شاخص برداشت هم تحت تأثیر مرحله رسیدگی قرار می‌گیرد (۷، ۸ و ۱۱).

یافتن هیبریدهای ذرت که در یک منطقه خاص دارای سازگاری و عملکرد بالایی باشند، به علت برهم‌کنش ژنوتیپ و محیط، امر مهم و پیچیده‌ای است. پژوهشگران برای رسیدن به این هدف، از روش‌های مختلفی مانند گزینش بر اساس عملکرد بالقوه یا گزینش تلفیقی از عملکرد و صفاتی که با عملکرد همبستگی مثبت و معنی‌داری دارند، استفاده می‌کنند (۳). عدم سازگاری ژرم-پلاسم حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای در مناطق معتدل، مشکلات زیادی را در استفاده از این مواد برای افزایش پایه ژنتیکی ذرت‌های مورد استفاده در برنامه‌های اصلاح ذرت در مناطق معتدل ایجاد کرده است. افزایش بیش از اندازه ارتفاع بوته و بلال، سیستم ریشه‌ای ضعیف، کیفیت پایین ساقه و در نتیجه خوابیدگی بوته، تأخیر در ظهور کاکل و بعضاً عدم ظهور آن و در نتیجه عقیمی، از مشکلات بزرگ کشت ژرم‌پلاسم مناطق حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای در مناطق معتدل است. مشکل اصلی عدم سازگاری ژرم‌پلاسم حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای در مناطق معتدل، ناشی از طول روز بلند مناطق معتدل می‌باشد (۳).

در سال‌های اخیر، تلاش‌های زیادی توسط محققان بخش ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در سازگاری و خوگیری این منابع در کشور شده است (۳، ۴ و ۵) که می‌توان از این ارقام به-صورت کشت مخلوط با ارقام متداول ذرت در کشور

برای تولید علوفه بیشتر استفاده کرد. از ارقام حاره‌ای، به دلیل وجود ساقه و برگ زیاد در کنار ارقام متداول ذرت مثل رقم ۷۰۴، می‌توان برای تأمین علوفه شرکت‌های بزرگ کشاورزی مانند کشت و صنعت و دامپروری مغان به عنوان یک روش زراعی مناسب بهره برد؛ لذا این پروژه برای افزایش سهم ساقه و برگ از طریق دخیل کردن رقم (M41× L51) از گروه فائو ۸۰۰ و تأمین بلال و دانه از طریق رقم ۷۰۴ در واحد تحقیقات زراعی شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان در سال زراعی ۱۴۰۲ برای افزایش تولید علوفه تر اجرا شد.

معرفی دستاورد

ایران در گستره جغرافیایی ۲۵ تا ۴۲ درجه شمالی قرار دارد و مناطق زراعی ذرت آن شامل نواحی معتدل و نیمه‌حاره‌ای هستند؛ با این وجود، بیشتر مناطق کشت ذرت در ایران در نواحی معتدل و گرمسیری می‌باشند؛ لذا برای تولید علوفه ذرت، از لحاظ ارقام دیررس تا خیلی دیررس محدودیت وجود دارد. در این تحقیق، بذور رقم ۷۰۴ از بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51)، از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دزفول تهیه شد. این تحقیق در سال زراعی ۱۴۰۲ برای مقایسه عملکرد علوفه تر دو نوع کشت شامل کشت خالص رقم ۷۰۴ و کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ در مزرعه تحقیقاتی شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان اجرا شد. عملیات تهیه شرایط مناسب زمین آزمایش شامل: شخم‌برگردان، رتباتور، کودپاشی، دیسک‌زنی و سمپاشی پیش‌رویشی علف‌های هرز انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱- تهیه بستر مناسب آزمایش

عمق و فاصله بین بوته‌ها در دستگاه ردیف‌کار ذرت، مطابق با شرایط رایج منطقه و به‌صورت عمق دانه، ۵/۵ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۱۴/۵ سانتی‌متر تنظیم شد. در طول اجرای آزمایش، مدیریت‌های لازم برای کنترل علف‌های هرز، تغذیه کودی و مبارزه با آفات مهم منطقه انجام شد و در مراحل مختلف رشد گیاه، برنامه‌های ترویجی برای کشاورزان و بهره‌برداران منطقه اجرا گردید. بعد از رشد کامل ذرت و در مرحله شیرخمیری، نمونه‌برداری برای اندازه‌گیری میزان عملکرد علوفه تر هر کدام از تیمارها انجام شد و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار SAS

بر اساس تجزیه خاک محل آزمایش، پیش از کاشت برای تامین نیاز کودی ذرت، ۲۰۰ کیلوگرم کود سوپر-فسفات‌تریپت و ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره و نیز در حالت ۵-۷ برگگی ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره به‌صورت سرک استفاده شد. پس از آماده‌سازی زمین، برای هر تیمار چهار ردیف به‌طول ۲۰ متر و فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در چهار ردیف اول فقط رقم ۷۰۴ و در چهار ردیف دوم، کشت مخلوط رقم امیدبخش (M41×L51) با رقم ۷۰۴ (دو ردیف کناری رقم امیدبخش و دو ردیف وسطی رقم ۷۰۴) بود (شکل ۲).



شکل ۲- آرایش کاشت تیمارهای ذرت برای تولید علوفه



مخلوط) برای تولید علوفه ذرت با عملکرد بالا امکان‌پذیر است.

باتوجه به دیررس بودن ارقام حاره‌ای ذرت نسبت به سایر ارقام در کشور و نبود زمان کافی برای رشد آنها به- خاطر تولید علوفه در کشت دوم در اکثر مناطق کشور، مطالعات میدانی نشان داد که رقم امیدبخش ($M41 \times L51$) از بین ارقام حاره‌ای در کشت مخلوط با رقم ۷۰۴ نسبت به کشت خالص رقم ۷۰۴ شرایط رشد بهتری در منطقه مغان دارد. رقم امیدبخش حاره‌ای ($M41 \times L51$) قدرت جوانه‌زنی، رشد و کانوپی بهتری نسبت به رقم ۷۰۴ در مرحله اولیه رشد داشت (شکل ۳).

و آزمون تی‌استیودنت (t-student)، عملکرد علوفه تر کشت خالص ۷۰۴ با کشت مخلوط رقم امیدبخش ($M41 \times L51$) به‌همراه رقم ۷۰۴، مقایسه شد.

باتوجه به کمبود آب در ایران به‌ویژه در منطقه مغان، در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ سطح زیر کشت ذرت علوفه‌ای به‌شدت کاهش یافت و شرکت آب منطقه‌ای استان جهت مدیریت منابع آبی محدودیت‌هایی برای کشت دوم ایجاد کرد. چون بیشتر زمین‌های منطقه مغان برای تولید علوفه ذرت در کشت دوم (بعد از برداشت گندم، کلزا و سیر) اختصاص داده می‌شود؛ لذا به‌دلیل محدودیت آب و کاهش سطح زیر کشت، جبران کمبود علوفه در منطقه و کشور، فقط با انتخاب بهترین الگوی کاشت (کشت



شکل ۳- رشد اولیه رقم امیدبخش حاره‌ای ($M41 \times L51$) و رقم ۷۰۴



شکل ۴- ویژگی‌های رشدی رقم

حاره‌ای (M41× L51) انتشار دانه‌گرده و ظهور کامل همزمان نیست؛ برای رفع این مشکل، از رقم ۷۰۴ به صورت کشت مخلوط استفاده می‌شود (۳ و ۵). نتیجه این مطالعه با نتایج پژوهش نیمه‌نهایی سال ۱۳۹۹ ذرت دانه‌ای بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (۵) در منطقه مغان، همسویی داشت. رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51)، کانوپی، بلال و عمق دانه بهتری دارد (شکل ۵) و دانه-بندی، شکل و رنگ دانه در بلال آن، نشان می‌دهد که این رقم در منطقه مغان، گرده‌های لازم برای باروری دانه در بلال را (به دلیل عدم همزمانی انتشار دانه گرده با ظهور کامل)، از مزارع (ذرت ۷۰۴) اطراف گرفته است (شکل ۵).

از آنجاکه میانگین عملکرد گزارش شده برای علوفه تر در استان اردبیل ۲۳ تن در هکتار است و با توجه به عدم محدودیت کودهای مصرفی، عناصر غذایی و آب قابل دسترس در طول فصل رشد ذرت در این تحقیق، به نظر می‌رسد عملکرد به دست آمده در این مطالعه علاوه بر تاثیر رقم، به قابل دسترس بودن و ظرفیت نگهداری بالای آب و توسعه مناسب ریشه در خاک محل آزمایش نیز مربوط می‌شود.

باتوجه به نتیجه این تحقیق، به نظر می‌رسد رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) در چندین سال ارزیابی، به شرایط آب‌وهوایی ایران به ویژه منطقه مغان، سازگاری پیدا کرده است. به دلیل اینکه علوفه ذرت در منطقه مغان به صورت کشت دوم کاشته می‌شود، در رقم امیدبخش



شکل ۵- ویژگی نامطلوب رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) در منطقه مغان

مخلوط با رقم ۷۰۴ استفاده شد؛ همچنین از رقم ۷۰۴ نیز به‌عنوان تأمین‌کننده بلال در تیمار کشت مخلوط برای افزایش کیفیت علوفه بهره برده شد (شکل ۶).

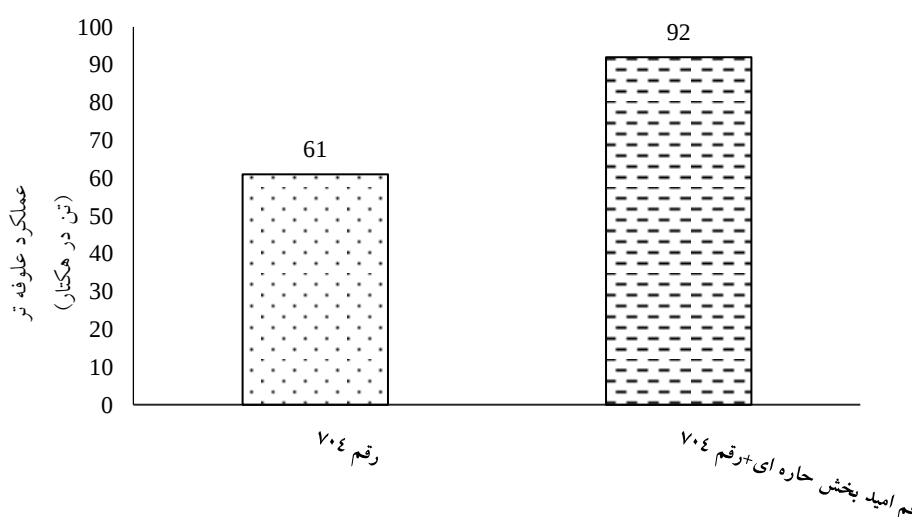
در این پژوهش، با هدف تأمین بیوماس بالا، از رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) (باتوجه به ویژگی‌های مورفولوژیکی (شکل ۴) و سازگاریش)، به‌عنوان کشت



شکل ۶- بیوماس رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) و رقم ۷۰۴ در منطقه مغان

به شرایط موجود در منطقه از لحاظ محدودیت منابع آب و اولویت تأمین علوفه در کشور، استفاده از این ترکیب (کشت مخلوط رقم حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴) می‌تواند جایگاه مناسبی در تولید سیلاژ ذرت داشته باشد. براساس اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰، حدود ۳۸۱ هزار هکتار ذرت علوفه-ای در کشور کشت شده بود. با توجه به محدودیت منابع آب، توجه ویژه به افزایش در واحد از طریق روش‌های به‌زراعی و به‌نژادی اهمیت بسزایی دارد و معرفی روش-های نوین زراعی و ارقام جدید، می‌تواند سبب افزایش این محصول در کشور شود. کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ با پتانسیل عملکرد نسبت به کشت خالص رقم ۷۰۴، می‌تواند توجیه اقتصادی مطلوبی داشته باشد (جدول ۱).

ارزیابی عملکرد علوفه تر دو تیمار کشت خالص رقم ۷۰۴ و کشت مخلوط رقم حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ در منطقه مغان نشان داد که رقم خالص ۷۰۴، حدود ۶۱ تن درهکتار و کشت مخلوط رقم حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ نیز حدود ۹۲ تن درهکتار علوفه تر تولید کردند (شکل ۷). با توجه به نتایج به‌دست آمده، به-نظر می‌رسد تفاوت بین هیبریدها از نظر دو صفت تعداد برگ و ارتفاع بوته، منجر به تنوع مورفولوژیک شده که بر اساس نتایج پژوهش‌های دیگر این صفات، از صفات تأثیرگذار بر عملکرد علوفه تر می‌باشند (۴ و ۹). تحقیقات نشان داده است که قابلیت هضم علوفه، می‌تواند متأثر از ژنتیک گیاه بوده و کیفیت کل علوفه ذرت نیز تحت تأثیر رقم آن باشد (۴). استفاده از کشت مخلوط رقم حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ در منطقه مغان در سال زراعی ۱۴۰۲، حدود ۴۸/۳٪ علوفه تر بیشتری تولید کرد. با توجه



شکل ۷- عملکرد علوفه تر کشت خالص ۷۰۴ و کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴

جدول ۱- توجیه اقتصادی کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ برای کشت در منطقه مغان

مناطق مناسب کشت	پیش‌بینی سطح جایگزینی در دوره ۷ ساله (هکتار)	تفاوت میانگین عملکرد با شاهد (تن/دهکتار)	میزان افزایش تولید (تن)	ارزش حال منافع ناخالص آبی تولید رقم در یک دوره ۷ ساله (ریال)
اراضی قابل کشت ذرت	۴۰۰۰	۳۱	۱۲۴۰۰۰	۳۹۶۸۰۰۰۰۰۰۰۰
• قیمت هر کیلو ذرت علوفه‌ای ۳۲۰۰۰ ریال برای سال اول در نظر گرفته شده است.				

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج این آزمایش نشان داد که کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم ۷۰۴ در مقایسه با کشت خالص رقم ۷۰۴، بیشترین عملکرد علوفه تر را دارد؛ این افزایش عملکرد علوفه می‌تواند مربوط به تعداد برگ، سطح برگ، قطر ساقه و ساختار ژنتیکی این رقم باشد. به نظر می‌رسد که بین صفاتی مانند تعداد برگ، ارتفاع بوته، قطر ساقه و عملکرد علوفه تر، ارتباط مثبتی وجود داشته باشد؛ به‌طوری‌که، افزایش این صفات منجر به افزایش عملکرد علوفه تر شده است. همچنین، کشت مخلوط رقم ۷۰۴ با رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) میزان درصد بلال را نیز تأمین می‌کند. به‌طورکلی، کشت مخلوط این دو رقم با گروه‌های رسیدگی متفاوت، می-

تواند عملکرد و کیفیت علوفه ذرت قابل قبولی داشته باشد.

توصیه ترویجی

- با توجه به‌اینکه مقایسه دو رقم ذرت متداول ۷۰۴ و امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با گروه‌های رسیدگی مختلف، نشان داد که کشت مخلوط این دو رقم، نسبت به کشت خالص رقم ۷۰۴، عملکرد علوفه تر بالاتری دارد و نیز اهمیت استفاده از روش‌های به-زراعی بدون افزایش هزینه در برنامه‌های تولید علوفه برای بهره‌برداران، لذا برای افزایش درآمد و تولید بیشتر علوفه ذرت برای بهره‌برداران منطقه مغان، کشت مخلوط رقم امیدبخش حاره‌ای (M41× L51) با رقم متداول ۷۰۴ ذرت توصیه می‌شود.

فهرست منابع:

۱. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی (معاونت آمار مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات). ۱۴۰۲. جلد اول: آمارنامه محصولات زراعی. ۹۸ صفحه.
۲. اکبرنیا، ا.، داداشی، م.ر. و مختارپور، ح. ۱۳۹۴. تأثیر تراکم بوته بر صفات مهم زراعی هیبریدهای جدید ذرت دانه‌ای در مقایسه با هیبرید KSC704 در منطقه گرگان. مجله پژوهش‌های به‌زراعی. ۷(۲): ۱۴۴-۱۳۳.
۳. شیر، م.ر. ۱۳۹۶. ارزیابی کارایی تسترهای ذرت مناطق معتدل در غربال‌گری ژرمپلاسمی مناطق حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای. پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی. ۹(۲۳): ۸۵-۹۴.
۴. ماهرخ، ع.، اسدی، ه.، زند، ب.، رنجبراقدم، ح.، مومنی، ح.، نظام‌آبادی، ن.، مستوفی سرکاری، م.ر.، سپهری، س.، غفاری نژاد، ع.، بهرامی یکدانگی، م.، ضیایی، غ.، عرب سالاری، ا.، شیر، م.ر.، آقاشاهی، ع.ر. و نوری، ح. ۱۴۰۲. بررسی شاخص‌های زراعی و اقتصادی تولید ذرت علوفه‌ای در شرایط مزرعه استان تهران. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۴(۱): ۷۵-۶۵.
۵. محرم‌نژاد، س. ۱۴۰۲. مقایسه عملکرد و پروتئین دانه ترکیب امیدبخش ذرت زودرس تری وی کراس (TWC260; KSC260× KE77008/1) با سینگل کراس ۲۶۰ در شرایط زارع. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۴(۲): ۶۷-۵۸.
6. Adu, G. B., Badu-Apraku, B., & Akromah, R. (2021). Strategies for selecting early maturing maize inbred lines for hybrid production under low soil nitrogen and striga infestation. *Agronomy*, 11(7), 1309.
7. Engida, B. T., Tarekegne, A., Wegary, D., Van Biljon, A., & Labuschagne, M. T. (2024). Genotype× environment interaction and grain yield stability of quality protein maize hybrids under stress and non-stress environments. *Cogent Food & Agriculture*, 10(1), 2324537.
8. Khavari Khorasani, S., Golbashi, M., Azizi, F., Ashofteh Beragi, M. & Fatemi, R. (2010). Evaluation of growth and yield of new single cross hybrids of forage maize (*Zea mays* L.). *Journal of Agroecology*, 2, 335-342.
9. Lauer, J. G., Coors, J. G., & Flannery, P. J. (2001). Forage yield and quality of corn cultivars developed in different eras. *Crop Science*, 41(5), 1449-1455.
10. Sandhu, S., & Dhillon, B. S. (2021). Breeding plant type for adaptation to high plant density in tropical maize—A step towards productivity enhancement. *Plant Breeding*, 140(4), 509-518.
11. Yao, Z., Zhang, W., Wang, X., Lu, M., Chadwick, D., Zhang, Z., & Chen, X. (2021). Carbon footprint of maize production in tropical/subtropical region: a case study of Southwest China. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 28680-28691.