

## مقایسه عملکرد سورگوم رقم فومن با رقم محلی زابل تحت تاثیر آبیاری با آب شور و غیر شور در منطقه سیستان

احمد قاسمی<sup>۱\*</sup>، عظیم خزایی<sup>۲</sup>، محمدرضا نارویی راد<sup>۱</sup> و محمود محمدقاسمی<sup>۱</sup>

۱. اعضای هیات علمی بخش تحقیقات زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۲. عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: احمد قاسمی، پست الکترونیک: ghasemiahmad@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۳

### چکیده

به منظور مقایسه عملکرد دو رقم سورگوم فومن و رقم محلی زابل (به عنوان شاهد منطقه) آزمایشی تحقیقی-ترویجی در شرایط آبیاری با آب غیر شور (۲ دسی‌زیمنس بر متر) و شور (۸ دسی‌زیمنس بر متر) در دو سایت جداگانه در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در مزارع کشاورزان دو شهرستان هامون (روستای اکبرآباد) و شهرستان زهک (روستای سیاسر) اجرا شد. ویژگی‌های اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول پانیکول، عملکرد علوفه‌تر و خشک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در هکتار بود. رقم فومن در روستای اکبرآباد در شرایط غیر شور و شور به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۴ و ۱/۹ تن در هکتار و در روستای سیاسر در شرایط غیر شور و شور به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۴/۲ و ۲ تن در هکتار نسبت به رقم سورگوم محلی زابل برتری داشت. رقم محلی زابل در روستای سیاسر در شرایط غیر شور و شور دارای میانگین عملکرد دانه ۲/۴ و ۱/۳ تن در هکتار و در روستای اکبرآباد در شرایط غیر شور و شور ۲/۵ و ۱/۲ تن در هکتار عملکرد دانه داشت. میزان افزایش عملکرد دانه در رقم فومن در مقایسه با سورگوم محلی زابل در روستای سیاسر در شرایط غیر شور و شور به ترتیب ۶۶ و ۴۶ درصد و در روستای اکبرآباد به ترتیب ۶۸ و ۶۶ درصد بود. از نظر میزان تولید علوفه‌تر در روستای سیاسر سورگوم رقم محلی زابل در شرایط غیر شور و شور با میانگین تولید علوفه‌تر ۵۴/۱ و ۳۰/۶ تن در هکتار و در روستای اکبرآباد سورگوم محلی زابل در شرایط غیر شور و شور با میانگین ۵۲/۵ و ۳۳/۵ تن در هکتار نسبت به رقم فومن برتری نشان داد. با توجه به نتایج این بررسی سورگوم رقم فومن در شرایط غیر شور و شور به عنوان رقم دانه‌ای مناسب برای تکثیر و توسعه در منطقه سیستان و مناطق هم اقلیم قابل توصیه می‌باشد. در صورتیکه هدف تولید علوفه باشد، رقم محلی زابل پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌گان کلیدی: سورگوم دانه‌ای، وزن هزار دانه، تعداد پنجه، عملکرد علوفه‌تر، ارتفاع بوته

## بیان مسئله

بنابراین روند نزولی کمی و کیفی آب در این منطقه و مستعد بودن اراضی کشاورزی می‌تواند تا کاربرد روش‌های مدیریتی برای حصول عملکرد مطلوب، با حفظ پایداری کشاورزی مورد ارزیابی قرار گیرند. آنچه مسلم است با کاربرد منطقی از آب شور به عنوان یک منبع آب آبیاری ضمن افزایش تولیدات کشاورزی، می‌توان از رقابت موجود برای آب غیرشور نیز کاست (۲). این پژوهش با هدف مقایسه عملکرد دانه و علوفه سورگوم دانه‌ای رقم فومن با سورگوم محلی زابل در مزارع زارعین منطقه سیستان تحت تأثیر آب شور و غیر شور انجام گردید.

## معرفی دستاورد

به منظور مقایسه عملکرد رقم فومن سورگوم به عنوان یک رقم دانه‌ای با سورگوم محلی زابل در شرایط زارعین منطقه سیستان، این تحقیق در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در دو منطقه سیستان شامل شهرستان زهک (روستای سیاسر) و شهرستان زابل (روستای اکبرآباد) انجام شد. سطح زیر کشت هر رقم ۲۰۰۰ متر مربع تعیین شد. عملیات تهیه زمین شامل یک شخم عمیق به میزان ۳۰ سانتی‌متر در پاییز بود. در اسفندماه دیسک، تسطیح و مرزبندی طبق روش معمول منطقه انجام گرفت. کاشت در ۱۵ اسفندماه ۱۳۹۹ و به میزان ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار انجام شد. میزان و نحوه مصرف کود نیتروژن، فسفر و پتاس بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، شامل ۲۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. تمامی کود فسفر و پتاسیم به همراه نصف کود نیتروژن از منبع اوره هم‌زمان با کاشت به زمین داده شد. باقیمانده کود اوره به صورت سرک در زمانی که ارتفاع بوته‌ها به ۳۵ سانتی‌متر رسید در پای بوته‌ها پخش شد. آبیاری براساس عرف منطقه و در مراحل رشدی گیاه به صورت کرتی انجام شد. براساس شرایط آب و هوایی موجود در منطقه، آبیاری در مراحل قبل از کاشت،

در منطقه سیستان شغل بیش از ۷۰ درصد مردم کشاورزی و دامپروری می‌باشد. با توجه به قطع آورد رودخانه هیرمند در منطقه سیستان اکثر کشاورزان و دامداران شغل خود را از دست داده و به استان‌های همجوار مهاجرت می‌کنند. یکی از راهکارهای پایداری منطقه توسعه صنعت دامپروری و ایجاد اشتغال مولد می‌باشد. جهت تامین علوفه و کشت گیاهان علوفه‌ای، در منطقه چاهک‌های زیادی حفر شده است و تقریباً از درجه شوری بالایی برخوردار می‌باشند و بدون استفاده رها شده‌اند. شور شدن آب چاهک‌ها و زمین‌های کشاورزی با برداشت آب در حال تشدید است؛ لذا باید به دنبال توسعه کشت گیاهانی بود که قادر به تولید علوفه و دانه در شرایط تنش شوری باشند و بتوانند حداکثر تولید را در این شرایط داشته باشند. در این راستا سورگوم گیاه مناسبی است که می‌توان آن را در برنامه‌ریزی الگوی کشت منطقه قرار داد. سورگوم به دلیل خصوصیات فیزیولوژیکی از جمله مقاومت به خشکی، شوری، عملکرد نسبتاً زیاد، کیفیت مطلوب و قابلیت نگهداری آن به صورت علوفه خشک و سیلوشده، سبب گردیده تا در مناطق خشک و نیمه خشک از ارزش خاصی برخوردار شود (۶). در بین ارقام سورگوم نیز ارقام متحمل‌تر و سازگارتر به شرایط آب و هوایی منطقه و تنش‌های محیطی خصوصاً شوری باید مورد آزمایش قرار گیرد. برای مثال بر اساس برخی منابع موجود رقم فومن در شرایط غیر تنش و تنش ملایم و شدید رطوبتی به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۱۰۸۰۴/۴، ۹۹۲۱/۳ و ۵۹۲۱ کیلوگرم در هکتار در جایگاه مناسبی در بین ارقام سورگوم دانه‌ای قرار دارد (۳).

تنش شوری نیز یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیر زیستی است که تولید گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در منطقه سیستان بر اساس مطالعات مؤسسه خاک و آب ۲۷ درصد از خاک‌های منطقه دارای شوری بین ۴-۸ دسی‌زیمنس بر متر و ۱۳ درصد اراضی دارای شوری بین ۸-۱۶ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشند (۱).

عملکرد از ۳۰ بوته به صورت تصادفی اندازه‌گیری انجام شد. برای اندازه‌گیری علوفه‌تر در مرحله گل‌دهی (یکم خردادماه)، برداشت گیاه از سطح خاک از ۳۰ نقطه ۵ مترمربعی انجام و بلافاصله توزین شد. سپس ۲ کیلوگرم از هر نمونه برای تعیین وزن خشک به مدت ۷۲ ساعت در آن در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. در تاریخ ۲۵ خردادماه نیز برای اندازه‌گیری عملکرد دانه از ۳۰ نقطه ۵ مترمربعی در مرحله رسیدگی و سفت شدن دانه‌ها برداشت صورت گرفت و دانه‌ها پس از رسیدن رطوبت دانه‌ها به ۱۴ درصد توزین شد. داده‌های اندازه‌گیری شده به منظور مقایسه دو رقم با آزمون  $t$  بررسی شدند.



شکل ۱- مزرعه سورگوم محلی زابل (سمت چپ) و رقم فومن (سمت راست) در مرحله ظهور پانیکول

دو ژنوتیپ موردبررسی داشت. ارتفاع بوته در رقم فومن با میانگین  $102/3$  سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۱). در شرایط آبیاری با آب شور رقم سورگوم محلی زابل با میانگین  $111/5$  سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را در بین دو ژنوتیپ موردبررسی داشت. ارتفاع بوته در رقم فومن  $73/5$  سانتی‌متر بود. در این شرایط افزایش ارتفاع در سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن  $51/70$  درصد بود (جدول ۱). در شرایط آبیاری با آب غیر شور از نظر طول پانیکول رقم فومن با میانگین طول پانیکول  $23/1$  سانتی‌متر در برابر سورگوم محلی زابل با میانگین  $17/7$  سانتی‌متر برتری داشت (جدول ۱). در شرایط آبیاری با آب شور رقم فومن دارای طول پانیکول  $16/6$  سانتی‌متر و طول پانیکول سورگوم محلی زابل  $11/7$  سانتی‌متر بود.

پنجه‌دهی، ساقه‌رفتن، دو بار در مرحله گل‌دهی، خمیری نرم و خمیری‌سخت انجام شد. در شرایط نرمال میزان مصرف آب در سورگوم  $7000$  متر مکعب در هکتار بود. در کنار مزرعه با آبیاری غیر شور (آبیاری با آب رودخانه هیرمند)، مزرعه با آبیاری شور چاهک‌ها نیز در هر دو منطقه کشت گردید. شوری اولیه خاک در دو منطقه ۳ دسی‌زیمنس بر متر بود. آبیاری با آب شور با استفاده از آب چاهک‌ها با شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر که از قبل انتخاب شده بود انجام شد. آبیاری غیر شور هم با آب رودخانه (۲ دسی‌زیمنس بر متر) و شبکه لوله تامین گردید. در زمان برداشت ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول پانیکول، عملکرد علوفه‌تر و خشک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در هکتار اندازه‌گیری شد. برای تعیین اجزاء

### نتایج آزمایش در روستای سیاسر

همان‌طور که میانگین‌ها در روستای سیاسر در جدول ۱ نشان می‌دهد در شرایط غیر شور بین دو ژنوتیپ از نظر تعداد پنجه در بوته تفاوت وجود داشت. سورگوم محلی زابل با میانگین  $2/8$  پنجه بیشترین تعداد پنجه در بوته را داشت. تعداد پنجه در رقم فومن با میانگین  $1/9$  عدد پنجه در بوته وجود داشت. بین دو ژنوتیپ از نظر تعداد پنجه در شرایط شور نیز تفاوت وجود داشت. سورگوم محلی زابل با  $1/9$  عدد پنجه نسبت به رقم فومن با  $1/4$  پنجه برتری نشان داد. بین دو ژنوتیپ از نظر ارتفاع بوته تفاوت وجود داشت. در شرایط آبیاری غیر شور سورگوم محلی زابل با میانگین  $139/9$  سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را در بین

جدول ۱- میانگین صفات اندازه‌گیری شده در دو ژنوتیپ موردبررسی با آبیاری غیر شور و شور در روستای سیاسر

ژنوتیپ	تعداد پنجه	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول پانیکول (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)
رقم فومن با آبیاری غیر شور	۱/۹	۱۰۲/۳	۲۳/۱	۲۴/۱
سورگوم محلی زابل با آبیاری غیر شور	۲/۸	۱۳۹/۹	۱۷/۷	۲۰/۲
مقدار t	۳/۸۵**	۱۶/۰۷**	۱۰/۳۷**	۸/۵۱**
رقم فومن با آبیاری شور	۱/۴	۷۳/۵	۱۶/۶	۲۰/۸
سورگوم محلی زابل با آبیاری شور	۱/۹	۱۱۱/۵	۱۱/۷	۱۸/۱
مقدار t	۰/۰۰۷*	۲۵/۶۱۹**	۷/۸۶۸**	۶/۰۲۰**

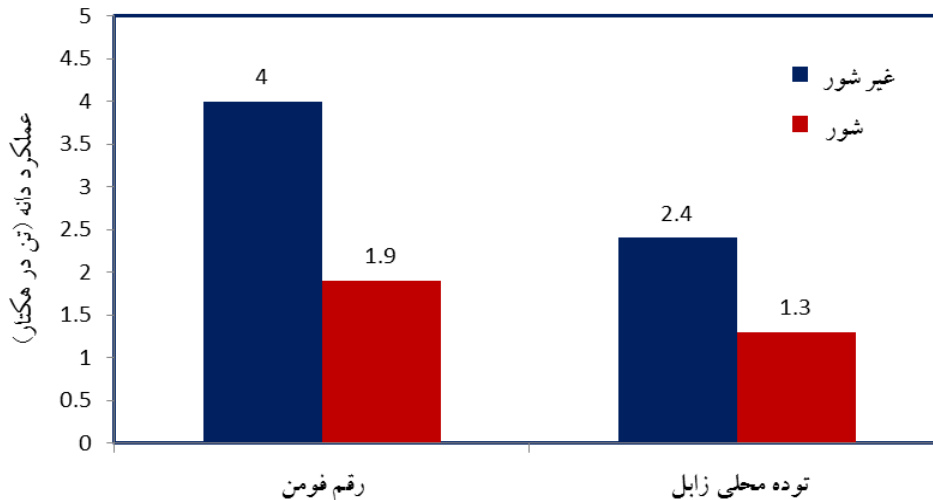
محلی زابل با میانگین ۳۰/۶ تن در هکتار در شرایط شور حاصل شد. عملکرد علوفه‌تر در رقم فومن ۲۳/۱ تن در هکتار به دست آمد (شکل ۳-الف). میزان افزایش عملکرد علوفه‌تر در سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن در این شرایط ۳۲ درصد حاصل شد.

همچنین نتایج عملکرد علوفه خشک در بین دو رقم مورد بررسی نشان داد که در شرایط غیر شور سورگوم محلی زابل با میانگین ۱۸/۵ تن در هکتار نسبت به رقم فومن برتری داشت. میزان عملکرد علوفه خشک در رقم فومن ۱۴/۷ تن در هکتار به دست آمد (شکل ۳-ب).

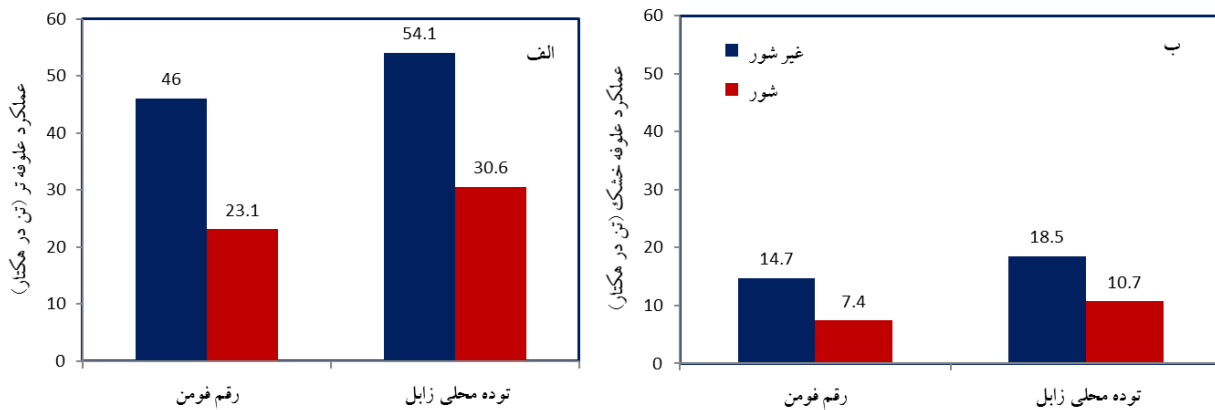
میزان افزایش عملکرد علوفه خشک در سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن، برابر با ۲۵/۸۵ درصد بود. میزان کاهش عملکرد علوفه خشک در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور در رقم سورگوم محلی زابل به ترتیب ۴۹ و ۴۲ درصد می‌باشد. همچنین نتایج عملکرد علوفه خشک در بین ژنوتیپ‌های موردبررسی در شرایط شور نشان داد که سورگوم محلی زابل با میانگین ۱۰/۷ تن در هکتار نسبت به رقم فومن برتری داشت. رقم فومن با میانگین ۷/۴ تن در هکتار در رده بعدی قرار گرفت. در شرایط شور میزان افزایش عملکرد علوفه خشک در سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن، برابر با ۳۰/۸۴ درصد به دست آمد (شکل ۳-ب).

بین دو ژنوتیپ از نظر وزن هزاردانه تفاوت وجود داشت. در شرایط آبیاری با آب غیر شور رقم فومن با میانگین ۲۴/۱ گرم بیشترین وزن هزاردانه را داشت (جدول ۱). سورگوم محلی زابل دارای وزن هزاردانه ۲۰/۲ گرم بود. در شرایط آبیاری با آب شور رقم فومن با میانگین ۲۰/۸ گرم وزن هزار دانه بیشتری نسبت به سورگوم محلی زابل داشت. وزن هزار دانه در سورگوم محلی زابل ۱۸/۱ گرم بود (جدول ۱).

بر اساس نتایج بدست آمده، در شرایط آبیاری با آب غیر شور بیشترین میزان عملکرد دانه در رقم فومن با میانگین ۴ تن در هکتار تولید شد (شکل ۲). در شرایط شور عملکرد دانه رقم فومن ۱/۹ تن در هکتار بود. عملکرد دانه در سورگوم محلی زابل در این شرایط ۱/۳ تن در هکتار بود (شکل ۲). نتایج نشان می‌دهد که تنش شوری باعث کاهش عملکرد هر دو ژنوتیپ سورگوم گردید. زمان برداشت محصول در شرایط شور در این روستا در رقم فومن و سورگوم محلی زابل به ترتیب ۲۱ و ۱۵ خرداد ماه بود. نتایج نشان داد که در شرایط آبیاری غیر شور بیشترین میزان عملکرد علوفه‌تر در سورگوم محلی زابل با میانگین ۵۴/۱ تن در هکتار حاصل شد (شکل ۳-الف). در این شرایط رقم فومن دارای ۴۶ تن در هکتار علوفه‌تر بود. میزان افزایش عملکرد علوفه‌تر سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن ۱۷/۶۰ درصد به دست آمد. بیشترین میزان عملکرد علوفه‌تر در سورگوم



شکل ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه دو رقم فومن و توده محلی زابل در شرایط آبیاری غیر شور و شور در روستای سیاسر



شکل ۳- میانگین عملکرد علوفه تر (الف) و علوفه خشک (ب) در دو رقم فومن و توده محلی زابل در شرایط آبیاری غیر شور و شور در روستای سیاسر

فومن ۱۷/۶۴ درصد و در سورگوم محلی زابل ۲۹ درصد می‌باشد. همان‌طور که میانگین‌ها در جدول ۲ نشان می‌دهد بین دو ژنوتیپ از نظر ارتفاع بوته در شرایط شور و غیر شور تفاوت وجود داشت. ارتفاع بوته در شرایط آبیاری با آب غیر شور در رقم فومن ۱۱۰/۸ و در سورگوم محلی زابل ۱۴۲/۳ سانتی‌متر به دست آمد. در شرایط شور سورگوم محلی زابل با میانگین ۱۱۳/۷ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را در بین دو ژنوتیپ موردبررسی داشت. بعد از سورگوم محلی زابل، رقم فومن با میانگین ۷۷/۲ سانتی‌متر وجود داشت. میزان کاهش ارتفاع در سورگوم محلی زابل در شرایط شور

### نتایج آزمایش در روستای اکبرآباد

در شرایط آبیاری با آب غیر شور سورگوم محلی زابل با میانگین ۲/۴ عدد پنجه بیشترین تعداد پنجه را در این روستا داشت. تعداد پنجه در رقم فومن بعد از سورگوم محلی زابل ۱/۷ عدد بود. میزان افزایش تعداد پنجه در سورگوم محلی زابل نسبت به رقم فومن ۴۱ درصد بود (جدول ۲).

تعداد پنجه در شرایط آبیاری با آب شور در روستای اکبر آباد برای رقم فومن و سورگوم محلی زابل به ترتیب ۱/۴ و ۱/۷ به دست آمد (جدول ۲). میزان کاهش تعداد پنجه در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور در رقم

پانیکول آن‌ها کاهش پیدا کرد (جدول ۲). در این روستا بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۲۳/۸ گرم در رقم فومن وجود داشت. بعد از رقم فومن، سورگوم محلی زابل وزن هزار دانه معادل ۲۰/۱ گرم داشت. در شرایط شور رقم فومن با میانگین ۲۱/۳ گرم بیشترین وزن هزار دانه را در بین دو ژنوتیپ مورد بررسی داشت. وزن هزار دانه در سورگوم محلی زابل ۱۷/۲ گرم وجود داشت (جدول ۲).

نسبت به شرایط غیر شور ۲۰ درصد و در رقم فومن ۳۰ درصد به دست آمد. در روستای اکبرآباد بیشترین طول پانیکول در شرایط غیر شور با ۲۳/۲ سانتی‌متر در رقم فومن به دست آمد. طول پانیکول سورگوم محلی زابل ۱۶/۳ سانتیمتر در این منطقه در شرایط غیر شور به دست آمد. سورگوم فومن در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور ۲۲ درصد و سورگوم محلی زابل ۲۶ درصد طول

جدول ۲- میانگین صفات مورد بررسی در دو ژنوتیپ مورد بررسی در شرایط آبیاری غیر شور و شور در روستای اکبرآباد

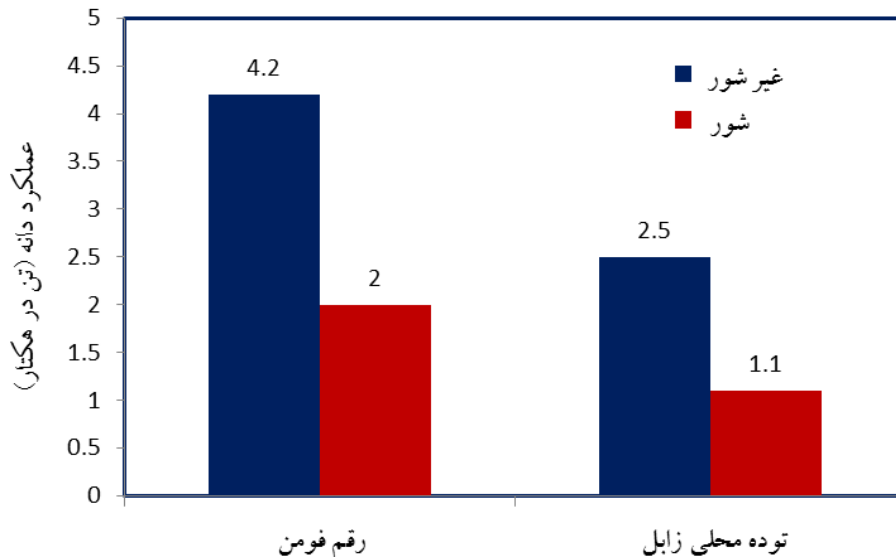
ژنوتیپ	تعداد پنجه	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول پانیکول (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)
رقم فومن با آبیاری غیر شور	۱/۷	۱۱۰/۸	۲۳/۲	۲۳/۸
سورگوم محلی زابل با آبیاری غیر شور	۲/۴	۱۴۲/۳	۱۶/۳	۲۰/۱
مقدار t	۴/۵۸**	۲۲**	۱۲/۹۴**	۸/۷۴**
رقم فومن با آبیاری شور	۱/۴	۷۷/۲	۱۷/۱	۲۱/۳
سورگوم محلی زابل با آبیاری شور	۱/۷	۱۱۳/۷	۱۲/۷	۱۷/۲
مقدار t	۲/۲۳**	۲۹/۲۱**	۶/۵۶**	۱۱/۶۹**

بیشترین میزان عملکرد دانه در شرایط غیر شور در رقم فومن با میانگین ۴/۲ تن در هکتار تولید شد (شکل ۴). بعد از این رقم محلی زابل با تولید ۲/۵ تن در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفت (شکل ۴). میزان کاهش عملکرد دانه در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور در رقم سورگوم فومن ۵۲ درصد و در سورگوم محلی زابل ۵۶ درصد می‌باشد. بیشترین میزان عملکرد دانه در شرایط شور در روستای اکبرآباد در رقم فومن با میانگین ۲ تن در هکتار تولید شد. میزان عملکرد دانه محلی زابل در این منطقه ۱/۱ تن در هکتار بود. میزان افزایش عملکرد دانه رقم فومن در مقایسه با سورگوم محلی زابل ۶۸ درصد بود (شکل ۴).

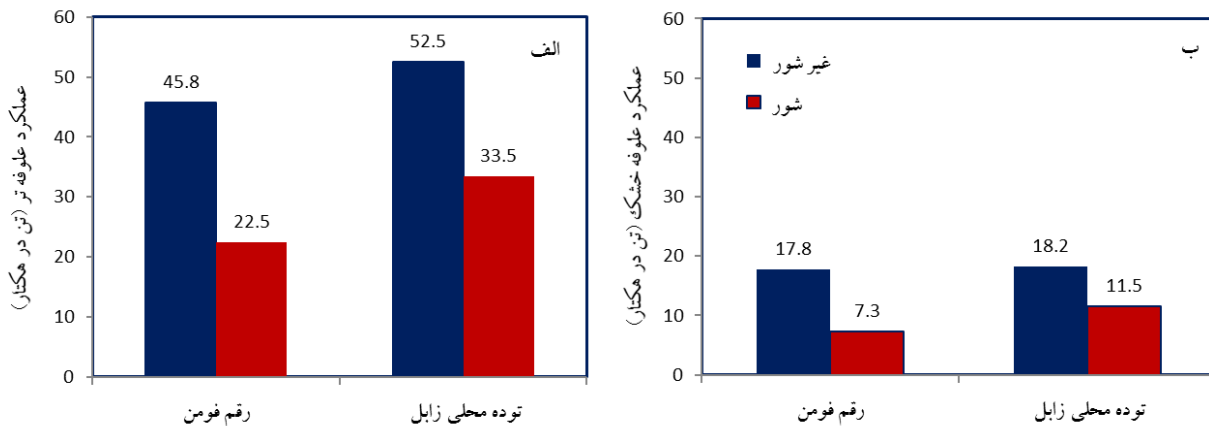
بیشترین میزان عملکرد دانه در شرایط غیر شور در رقم فومن با میانگین ۴/۲ تن در هکتار تولید شد (شکل ۴). بعد از این رقم محلی زابل با تولید ۲/۵ تن در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفت (شکل ۴). میزان کاهش عملکرد دانه در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور در رقم سورگوم فومن ۵۲ درصد و در سورگوم محلی زابل ۵۶ درصد می‌باشد. بیشترین میزان عملکرد دانه در شرایط شور در روستای اکبرآباد در رقم فومن با میانگین ۲ تن در هکتار تولید شد. میزان عملکرد دانه محلی زابل در این منطقه ۱/۱ تن در هکتار بود. میزان افزایش عملکرد دانه رقم فومن در مقایسه با سورگوم محلی زابل ۶۸ درصد بود (شکل ۴).

در شرایط آبیاری با آب غیر شور در روستای اکبرآباد سورگوم محلی زابل تعلق گرفت (شکل ۵-ب). عملکرد علوفه خشک در رقم فومن بعد از سورگوم محلی زابل با میانگین ۱۷/۸ تن در هکتار تولید شد. میزان کاهش عملکرد علوفه خشک در شرایط شور نسبت به شرایط غیر شور در رقم سورگوم فومن ۵۸ درصد و در سورگوم محلی زابل ۳۶ درصد می‌باشد (شکل ۵-ب).

در شرایط آبیاری با آب غیر شور در روستای اکبرآباد سورگوم محلی زابل با میانگین ۵۲/۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه‌تر را داشت (شکل ۵-الف). رقم فومن بعد از سورگوم محلی زابل دارای میانگین علوفه‌تر



شکل ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه دو رقم فومن و توده محلی زابل در شرایط آبیاری غیر شور و شور در روستای اکبر آباد



شکل ۵- میانگین عملکرد علوفه تر (الف) و علوفه خشک (ب) در دو رقم فومن و توده محلی زابل در شرایط آبیاری غیر شور و شور در روستای اکبر آباد

#### توصیه ترویجی

- با توجه به نتایج این بررسی رقم فومن از نظر تولید عملکرد دانه بیشتر، ارتفاع مناسب برداشت، طول پانیکول بزرگتر و وزن هزار دانه بیشتر در مقایسه با سورگوم محلی زابل در دو شرایط آبیاری با آب شور و غیر شور منطقه سیستان برتری داشت. بنابراین این رقم با هدف تولید دانه برای کاشت در منطقه توصیه می‌شود. میزان بذر مورد استفاده برای کاشت ۱۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت مناسب ۱۵ اسفندماه می‌باشد.

بیشترین عملکرد علوفه خشک در شرایط شور با میانگین ۱۱/۵۵ تن در هکتار به سورگوم محلی زابل تعلق گرفت (شکل ۵-ب). میزان عملکرد ماده خشک رقم فومن ۷/۳ تن در هکتار به دست آمد. میزان افزایش عملکرد علوفه خشک در شرایط شور در سورگوم محلی زابل نسبت رقم فومن ۵۷ درصد بود. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که تنش شوری در این آزمایش باعث کاهش عملکرد ماده خشک نسبت به شرایط آبیاری با آب غیر شور گردید. در پژوهشی دیگر مشخص شد که عملکرد ماده خشک سورگوم تحت تأثیر تنش شوری تا سطح ۱۴ دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافت (۵).

- در صورتی که هدف تولید علوفه باشد، کاشت رقم سورگوم محلی زابل توصیه می‌گردد. برای این منظور لازم است این رقم در تاریخ ۱۵ اسفندماه و با میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار کشت گردد.

#### فهرست منابع مورد استفاده

- ۱- ارزیابی وضعیت شوری خاک با استفاده از داده‌های زمینی سنجش از دور در طرح ۴۶۰۰۰ هکتاری دشت سیستان (۱۴۰۰). انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب کشور.
- ۲- پیری، ح، انصاری، ح، و پارسا، م. (۱۳۹۶). بررسی عملکرد کمی و کیفی سورگوم علوفه‌ای در سطوح مختلف شوری و آب آبیاری در سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۳۰ (۱): ۴۶۷-۴۸۲.
- ۳- خزائی، ع. ۱۳۹۸. اثر کم آبیاری و فاصله بوته روی ردیف بر صفات مورفولوژیک و عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش سورگوم دانه‌ای. نشریه علوم زراعی ایران، ۲۱ (۲): ۱۰۸-۹۶.
- ۴- خزایی، ع، فومن، ع، قاسمی، ا. (۱۴۰۰). فومن رقم زودرس و متحمل به خشکی سورگوم دانه‌ای، مناسب برای کشت در مناطق مختلف کشور. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، ۲ (۲): ۵۸-۵۱.
- ۵- رنجبر، غ، و پیرسته انوشه، ه. (۱۳۹۴). نگاهی به تحقیقات شوری در ایران با تأکید بر بهبود تولید گیاهان زراعی. مجله علوم زراعی ایران، ۲ (۱۷): ۱۷۸-۱۶۵.

6- Zerbini, E., & Thomas, D. (2003). Opportunities for improvement of nutritive value in sorghum and Pearl millet residues in south Asia through genetic enhancement. *Field Crop Research*, 84: 3- 15.