مطالعه اثرات نوع آب آبیاری و نوع کود بر زیره سبز در منطقه سیستان

جمیله باردل [۱*]، احمد قنبری [۲]، مصطفی خواجه [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، ادویه‌ای و نوشابه‌ای، دانشگاه زابل، زابل. ۲- استاد گروه زراعت، دانشگاه زابل، زابل. ۳- دانشیار گروه شیمی، دانشگاه زابل، زابل.
* نویسنده مسئول: Jamileh.bardel@yahoo.com

چکیده

زیره سبز یکی از مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین گیاهان دارویی است که می‌تواند در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران برای کشاورزی حائز اهمیت فراوان باشد. اگر چه پتانسیل استفاده از آب شور در آبیاری وجود دارد ولی به منظور به دست آوردن عملکرد مطلوب اتخاذ روش‌های مدیریتی مناسب ضروری است. به منظور بررسی اثرات نوع آب و نوع کود بر صفات کمی گیاه‌شناسی و اسانس زیره سبز، آزمایشی به صورت کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل به اجرا درآمد. در این آزمایش عامل اصلی نوع آب آبیاری (۰/۵۹ و ۴/۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر) و عامل فرعی سطوح مختلف کود دامی و شیمیایی بود. بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر رژیم آبیاری و رژیم کودی و اثرات متقابل دو عامل بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه زیره سبز معنی‌دار گردید؛ در حالیکه رژیم آبیاری بر عملکرد اسانس تأثیر معنی‌داری نداشته اما منجر به افزایش عملکرد اسانس گردید. درصد فسفر دانه نیز تحت تأثیر هر دو عامل قرار گرفت. شوری آب آبیاری درصد خاکستر دانه را در مقابل کاهش درصد ماده آلی افزایش داد. بر اساس نتایج میدانی این تحقیق در شرایط آبیاری با آب شور با تکمیل عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و به ویژه تلفیق کودهای شیمیایی با منابع آلی می‌توان وضعیت رشد گیاه را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: آبیاری با آب شور، زیره سبز، کود

مقدمه

زیره سبز با نام علمی .Cuminum cyminum L گیاهی یک‌ساله (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵)، علفی (Willatgamuva et al., 1998) و معطر از خانواده چتریان است (Zaman and Abbasi, 2009). این گیاه به دلیل رایحه خاص، خواص دارویی، درمانی و خوراکی دارای ارزش اقتصادی زیادی می‌باشد (Sowbhagya et al., 2008). طبیعت غیر متحرک گیاهان سبب شده به طور مداوم در معرض انواعی از شرایط قرار گیرند (Boyer, 1982) که در ارتباط با اقلیم و خاک هستند. هر یک از عوامل مربوط به این دو می‌توانند به طور جداگانه یا ترکیبی بر رشد، بقاء و عملکرد گیاهان تأثیر بگذارند (حیدری، ۱۳۸۶). در حال حاضر تنش‌های محیطی یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده الگوی پراکنش محصولات در دنیاست. برآورد می‌شود تنها ۱۰ درصد از زمین‌های قابل کشت دنیا ممکن است بدون تنش باشند (Blum, 1988). حدود ۱۲ درصد (۱۹ میلیون هکتار) مساحت ایران برای کشاورزی استفاده می‌شود که ۵۰ درصد آن به درجه‌های مختلف مشکل شوری، سدیمی یا غرقاب دارد (میرمحمدی میبدی و قره‌یاضی، ۱۳۸۱). محدودیت منابع آب شیرین در مناطق خشک و نیمه خشک باعث شده است کشاورزان برای رسیدن به تولید اقتصادی، کاربرد آب‌های نامتعارف مانند زه‌آب مزارع، آب‌های شور و لب‌شور را در برنامه‌ریزی آبیاری خود قرار دهند (کافی و همکاران، ۱۳۹۰). مدیریت کشاورزی و کاربرد کودهای آلی از جمله عوامل مهم تأثیرگذار بر عملکرد گیاه است (Shirani et al., 2000). هر چند کود دامی نمی‌تواند تمام احتیاجات غذایی گیاهان را برطرف سازد اما با بهبود ساختمان فیزیکی خاک تا حدی سبب تعادل در بخش شیمیایی خاک خواهد شد (Chaudhry et al., 1999). امروزه کودهای غیر آلی در کشاورزی برای افزایش عملکرد گیاهان و تأمین مواد غذایی مورد نیاز جمعیت روز افزون بشر استفاده می‌شوند (Jori et al., 1992). با توجه به جدید بودن مقوله زراعت گیاهان دارویی در کشور و تعدد و پراکنش چاه‌های شور و لب‌شور

در منطقه، به منظور فهم موجودیت و ادامه حیات این گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک، و سنجش تأثیرات کودهای مختلف در مقاومت گیاه دارویی زیره سبز به شوری آب آبیاری این پژوهش به اجرا درآمد.

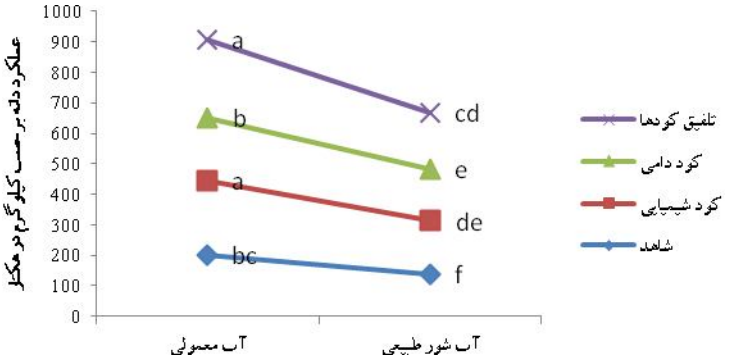
مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زابل با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۶۱ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی در ارتفاع ۴۸۰ متری از سطح دریا انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. عامل اصلی شامل رژیم آبیاری در دو سطح ۱) آبیاری با آب معمولی و ۲) آبیاری با آب شور طبیعی با هدایت الکتریکی ۴/۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر و عامل فرعی نیز سطوح مختلف کودهای دامی و شیمیایی بود که شامل: ۱) عدم مصرف کود، ۲) کود شیمیایی به نسبت ۸۰:۴۰:۳۰ کیلوگرم در هکتار ۳) کود دامی به میزان ۴۰ تن در هکتار و ۴) ترکیب کود شیمیایی و کود دامی به میزان نصف مقادیر یادشده می‌باشد. کاشت به صورت خطی و با دست در ۷ خط به فاصله ۳۰ سانتی‌متر در شیارهایی با عمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر در ۱۹ آذر انجام گرفت. تا استقرار کامل گیاه در مزرعه آبیاری به صورت ۴ روز یک‌بار انجام شد و پس از آن تیمار آبیاری با آب شور با انتقال آب شور از محل پژوهشکده کشاورزی توسط تانکر ۱۰۰۰۰ لیتری اعمال گردید. برای تعیین عملکرد دانه هنگامی که ۸۰ درصد گیاهان مزرعه به زردی گرایید، مابقی گیاهان از کرت‌ها جمع‌آوری شد. ۵ نمونه ۲۰۰ تایی از دانه‌های هر کرت توزین شده و وزن هزار دانه با محاسبه میانگین در عدد ۵ ضرب گردید. از بذرهای به دست آمده توسط دستگاه اسانس‌گیر به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت عمل استخراج اسانس از دانه‌های خشک و آسیاب‌شده زیره سبز انجام گرفت. پس از محاسبه درصد وزنی اسانس در دانه، عملکرد آن در واحد سطح (گرم در هکتار) تعیین شد (سفیدکن، ۱۳۸۰). به منظور اندازه‌گیری خاکستر کل، ا گرم از ماده خشک گیاهی هر تیمار به دقت وزن شد و در یک بوته چینی مخصوص احتراق که به دقت وزن شده بود ریخته شد و به مدت ۵ ساعت در کوره الکتریکی با حرارت ۵۰۰-۴۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. سپس دوباره بوته چینی هر تیمار را وزن کرده و از اختلاف وزن اولیه و ثانویه وزن خاکستر کل به دست آمد. پس از اندازه‌گیری درصد ماده معدنی، درصد ماده آلی از کسر نمودن درصد خاکستر از عدد ۱۰۰ بدست آمد (صمصام‌شریعت، ۱۳۸۶). برای اندازه‌گیری فسفر نمونه‌ها نیز از روش هضم خشک و انحلال نمونه‌ها در اسیدکلریدریک ۲ نرمال و قرائت با دستگاه اسپکتروفتومتر عمل گردید (احمدیان و همکاران، ۱۳۸۵). در نهایت تجزیه واریانس داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC، و مقایسات میانگین با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس رژیم آبیاری و کودی و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار است. مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس میانگین‌های چنددامنه‌ای دانکن نیز مؤید کاهش ۳۶/۰۷٪ عملکرد دانه در اثر افزایش هدایت الکتریکی آب آبیاری تا محدوده ۴/۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر است. کاهش عملکرد زیره سبز در اثر آبیاری با آب شور با نتایج تحقیقات شهبازی و همکاران (۱۳۹۰) در کلزا و Tawfik and Noga (2001) بر زیره سبز مطابقت دارد. شمس‌الدین‌سعیدفرحبخش (۱۳۸۸) همبستگی بالای عملکرد دانه با اجزای عملکرد و کاهش مقدار این اجزا در اثر شوری را دلیلی منطقی برای کاهش عملکرد دانسته و معتقدند احتمالاً میزان یون‌های سمی سدیم و کلر در برگ‌ها با افزایش شوری افزایش یافته و سبب کاهش عملکرد در گیاه گردیده است. بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار تلفیق کودها و کمترین میزان آن مربوط به عدم کود بوده است. اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۲) نیز معتقدند عملکرد دانه زنیان در سیستم‌های تلفیق کودهای آلی و شیمیایی نسبت به کاربرد جداگانه آن‌ها بالاتر

است. رضایی‌نژاد و افیونی دلیل این افزایش عملکرد را به افزایش NPK در دسترس گیاه نسبت می‌دهند. اثرات متقابل نوع آب و نوع کود نیز بر عملکرد دانه معنی‌دار گردیده است. بیشترین عملکرد دانه مربوط به I1M4 و کمترین آن در تیمار I2M1 بوده است.



نمودار ۱- اثرات متقابل رژیم آبیاری و کود بر عملکرد زیره سبز

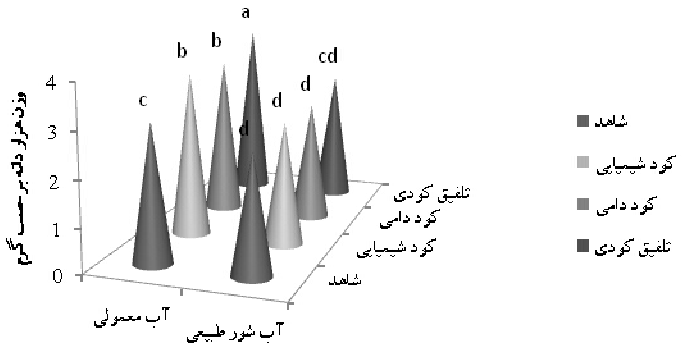
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات اصلی و فرعی بر صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد اسانس (گرم در هکتار)	فسفر (درصد)	درصد ماده معدنی (خاکستر) دانه	درصد ماده آلی دانه
تکرار	۲	۹/۶۹۲ns	۰/۰۳۲ns	۱۴۲۶/۶۸۹ns	۰/۰۱۸۲*	۷/۱۱۷ns	۷/۳۱۱ns
رژیم آبیاری	۱	۲۱۷۲۰/۱۶۹**	۴/۰۰۲**	۳۷۴۶/۷۵۱ns	۰/۰۴۶۶*	۱۷۷/۰۷۲**	۱۷۸/۴۸۸**
اشتباه اصلی	۲	۴/۶۵۵	۰/۰۳۴	۴۹/۳۲۶	۰/۱۱۶۲	۲/۵۹۷	۲/۳۱۸
رژیم کود	۳	۳۰۸۷/۲۹۶**	۰/۳۸۳**	۲۰۲۹/۳۶۴**	۰/۳۷۹۲**	۶/۸۶۱ns	۶/۷۲۹ns
کود × آبیاری	۳	۳۳۶/۲۹۴*	۰/۱۲۱**	۱۱۰۴/۵۹۷ns	۰/۰۰۳۸ns	۹/۹۲۵ns	۱۰/۲۲۴ns
اشتباه فرعی	۱۲	۷۹/۹۸۶	۰/۰۲۳	۲۴۳۳/۰۴۷	۰/۰۱۳۵	۵/۳۲۷	۵/۳۷۱
ضریب تغییرات	-	۴/۵۴	۴/۷۵	۱۵/۲۸	۱۹/۰۵	۱۴/۳۰	۲/۷۶

جدول ۲- نتایج مقایسات میانگین اثرات اصلی و فرعی بر صفات مورد مطالعه

	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد اسانس	درصد فسفر دانه	درصد خاکستر دانه	درصد ماده آلی دانه
رژیم آبیاری						
آبیاری با آب معمولی	۲۲۶/۹۸a	۳/۶۰a	۳۱۰/۴۱a	۰/۶۵۴a	۱۳/۴۲۱b	۸۶/۶۰۰a
آبیاری با آب شور طبیعی	۱۶۶/۸۱b	۲/۸۰b	۳۵۵/۴۰a	۰/۵۶۵b	۱۸/۸۵۳a	۸۱/۱۴۷b
رژیم کودی						
شاهد	۱۶۹/۶۱c	۲/۸۶c	۲۵۳/۵۶b	۰/۲۶۲c	۱۵/۳۴a	۸۴/۶۴a
کود شیمیایی	۲۰۹/۶۷a	۳/۲۱b	۳۶۴/۴۷a	۰/۷۹۳a	۱۶/۹۱a	۸۳/۱۴a
کود دامی	۱۸۷/۸۸b	۳/۱۲b	۲۹۶/۴۸b	۰/۵۸۹b	۱۷/۲۰a	۸۲/۸۰a
تلفیق کودی	۲۲۰/۴۴a	۳/۴۸a	۳۷۶/۷۵a	۰/۷۹۶a	۱۵/۱۰a	۸۴/۹۰a

وزن هزار دانه: اثر رژیم آبیاری و کودی و اثرات متقابل دو عامل در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان از کاهش ۲۸/۵۷٪ وزن هزار دانه در شرایط آبیاری با آب شور طبیعی در مقایسه با آب معمولی دارد. کاهش وزن هزار دانه در شوری آب آبیاری توسط داداشی و همکاران (۱۳۸۶) در شرایط گرگان بر گیاه جو گزارش گردید. Siman et al., (1993) معتقدند بروز تنش در مرحله پرشدن دانه با کاهش انتقال مواد به دانه منجر به کاهش وزن دانه‌ها می‌گردد. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار تغذیه تلفیقی با میانگین ۳/۴۷۵ و کمترین آن با ۲۱/۳۸٪ کاهش مربوط به تیمار شاهد بود. افزایش عرضه عناصر غذایی و مواد فتوسنتزی به خصوص در مرحله پرشدن دانه باعث بهبود مواد ذخیره شده در دانه و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه زیره سبز شده است (سعیدنژاد و رضوانی‌مقدم، ۱۳۸۹). اثرات متقابل رژیم آبیاری و کودی بر وزن هزار دانه زیره سبز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده است. وجود شوری در محیط رشد گیاهان باعث بر هم زدن تعادل تغذیه‌ای می‌شود. در این شرایط با تکمیل عناصر غذایی می‌توان وضعیت رشد گیاه را بهبود بخشید (Grattan and Grieve, 1999).



نمودار ۲- اثرات متقابل رژیم آبیاری و کودی بر وزن هزار دانه

عملکرد اسانس: اثر رژیم آبیاری بر عملکرد اسانس معنی‌دار نبود؛ در حالیکه رژیم کودی تأثیر بسیار معنی‌داری بر این صفت داشته است. قاسمی‌گلعذانی (۱۳۹۰) در بررسی شوری آب آبیاری بر شوید معنی‌دار نبودن شوری آب آبیاری بر عملکرد اسانس را گزارش نمود. با این حال به نظر می‌رسد با افزایش سطوح شوری کاهش معنی‌داری در عملکرد اسانس حادث می‌گردد (دوازده‌امامی و همکاران، ۱۳۸۸). بیشترین و کمترین یزان عملکرد اسانس به ترتیب در تیمار تغذیه تلفیقی و شاهد با میانگین ۳۷۶/۷۵ و ۲۵۳/۵۶ گرم در هکتار به دست آمد. چنین نتیجه‌ای توسط اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۲) نیز گزارش گردید. نیتروژن موجود در کودها با افزایش کیسه‌های اسانسی زیره سبز موجب افزایش ذخیره اسانس می‌شوند (شریفی‌عاشورآبادی، ۱۳۸۰)، با کاربرد کودهای دامی در تلفیق با کودهای شیمیایی علاوه بر بهبود عملکرد کمی، می‌توان از عملکرد اسانس قابل‌توجهی برخوردار بود. تأثیر مثبت کود دامی در بهبود کیفیت گیاهان دارویی توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (لباسچی، ۱۳۷۹).

درصد فسفر دانه: بر اساس نتایج تأثیر رژیم آبیاری و کودی بر درصد فسفر دانه معنی‌دار بوده است. افزایش هدایت الکتریکی آب آبیاری از ۰/۵۹ تا ۴/۱۸۵ دسی‌زیمنس بر متر موجب کاهش ۱۵/۷۵٪ فسفر دانه شد. کاهش فسفر در شرایط شوری توسط شهرآیینی و همکاران (۱۳۹۰) در گندم نیز تأیید گردید. با توجه به اینکه فسفر یک عنصر غیر متحرک در خاک می‌باشد (Arvidsson, 1997) کاهش فعالیت فسفر محلول به دلیل افزایش قدرت یونی محلول و کاهش غلظت فسفر محلول در خاک به دلیل ایجاد کانی‌های کلسیم-فسفر از جمله دلایل کاهش جذب فسفر توسط گیاهان در شرایط شوری می‌باشد (Grattan and Grieve, 1992). بین تمام تیمارهای کودی به کار رفته و شاهد از نظر درصد فسفر دانه تفاوت معنی‌داری وجود داشت و تیمار تغذیه تلفیقی باعث افزایش معنی‌دار درصد فسفر دانه گردید. اختلاف بین تیمار تلفیق کودی و کابرد جداگانه کود شیمیایی معنی‌دار نبود. کاربرد کودهای شیمیایی حاوی فسفر در کنار افزودن مواد آلی به خاک باعث افزایش فسفر قابل‌جذب می‌گردد. Qadir et al., (1998) نیز دریافتند استفاده از منبع آلی کود باعث افزایش فراهمی فسفر شد که به کاهش اسیدیته خاک و حل‌شدن برخی عناصر غذایی پوشیده شده توسط کلسیت ارتباط داشت.

درصد خاکستر و ماده آلی دانه: رژیم آبیاری اثر بسیار معنی‌داری بر درصد خاکستر و ماده آلی دانه داشت؛ در حالیکخ رژیم کودی و اثر متقابل دو عامل بر این صفت معنی‌دار نبود. آبیاری با آب شور طبیعی موجب افزایش ۴۰/۴۷٪ خاکستر دانه گردید در مقابل، کاهشی معادل ۶/۷۲٪ در انباشت مواد آلی دانه ایجاد نمود. نباتی و همکاران (۱۳۹۱) نیز گزارش نمودند با افزایش شوری درصد خاکستر علوفه کوشیا در اعمال تدریجی تنش تا انتهای رشد افزایش می‌یابد. نتایج مشابهی نیز توسط مکی‌زاده تفتی (۱۳۸۷) در گل‌گاوزبان گزارش گردید. بر اساس گزارشات رحیمی و کافی (۱۳۸۹) با افزایش شوری آب آبیاری درصد مواد آلی در اندام‌های خرفه کاهش یافت. در واقع شوری با تأثیر به روی کاهش فتوسنتز و رشد گیاه و همچنین تجمع عناصر معدنی نظیر سدیم سبب کاهش تولید مواد آلی می‌شود ولیکن گیاه زیره سبز توانسته است مقادیر قابل توجهی مواد آلی ذخیره نماید (۸۱/۱۴۷٪). افزایش میزان خاکستر کل تحت شوری نیز مربوط به تجمع بیشتر املاح در گیاه می‌باشد (Hung and Redmann, 1995). شناخته شده‌ترین نتیجه افزایش این املاح در سیتوپلاسم، تنظیم اسمزی می‌باشد که به منظور موازنه تعدیل اسمزی واکوئولی در سیتوپلاسم و تعادل اسمزی بین سیتوپلاسم و اجزای مختلف سلول استفاده می‌شود (میرمحمدی میبدی و قره‌یاضی، ۱۳۸۱).

فهرست منابع

احمدیان، ا.، قنبری، ا. و گلوی، م. ۱۳۸۵. تأثیر مصرف کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی و شاخص‌های شیمیایی اسانس زیره سبز. پژوهش‌های زراعی ایران، ۴: ۱-۱۰.

اکبری‌نیا، ا.، قلاوند، ا.، سفیدکن، ف.، رضایی، م.ب. و شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زنیان، پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۶۱، زمستان ۸۲: ۳۲-۴۱.

حیدری، م. ۱۳۸۶. واکنش گیاهان به تنش‌های محیطی. چاپ اول، انتشارات ارس رایانه، تهران، ۹۶ صفحه.

داداشی، م.ر.، مجیدی هروان، ا.، سلطانی، ا. و نوری‌نیا، ع.ر. ۱۳۸۶. ارزیابی واکنش لاین‌های مختلف جو به تنش شوری. علوم کشاورزی، ۱۳: ۱۸۱-۱۹۱.

دوازده امامی، س.، سفیدکن، ف.، جهانسوز، م.ر. و مظاهری، د. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر شوری آب آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی زنیان (Carum capticum L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۵: ۵۰۴- ۵۱۲.

رحیمی، ز. و کافی، م. ۱۳۸۹. مقایسه تأثیر سطوح مختلف شوری و سیلسیم در تولید زیست‌توده، مقدار سدیم و پتاسیم برگ و ریشه خرفه (Portulaca oleracea L.). آب و خاک، ۲۴: ۳۶۷-۳۷۴.

رضایی‌نژاد، ی. و افیونی، م. ۱۳۷۹. اثر مواد آلی بر خواص شیمیایی خاک، جذب عناصر به وسیله ذرت و عملکرد آن. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴: ۱۹-۲۷.

سعیدنژاد، ا.ح. و رضوانی‌مقدم، پ. ۱۳۸۹. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیک و شیمیایی بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد، اجزاء عملکرد و درصد اسانس گیاه دارویی زیره سبز (Cuminum cyminum). علوم باغبانی، ۲۴: ۳۸-۴۴.

سفیدکن، ف. ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی اسانس رازیانه Foeniculum vulgare Mill در مراحل مختلف رشد. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۷: ۸۵-۱۰۴.

شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد رازیانه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۷: ۱-۱۶.

شمس‌الدین‌سعید، م. و فرحبخش، ح. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر عملکرد و برخی صفات زراعی و فیزیولوژیک دو هیبرید ذرت در منطقه کرمان. تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، ۳۲: ۱۳-۲۴.

شهبازی، م.، کیانی، ع.ر. و رئیسی، س. ۱۳۹۰. تعیین آستانه تحمل به شوری در دو رقم کلزا (Brassica napus L.). علوم زراعی ایران، ۱۳: ۱۸-۳۱.

شهرآیینی، ا.، شبانپور، م. و سعادت، س. ۱۳۹۰. اثر شوری و تراکم خاک بر جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم توسط گندم. پژوهش‌های خاک، ۲۵: ۲۷۹-۲۸۴.

قاسمی‌گلعذانی، ک. دست‌برهان، س. و زهتاب‌سلماسی، س. ۱۳۹۰. اثر شوری بر عملکرد و اسانس گل شوید. همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست، ۲ مرداد ۱۳۹۰، ارومیه، ایران، صفحه ۱۳۸ تا ۱۴۲.

لباسچی، م.ح. ۱۳۷۹. بررسی جنبه‌های اکوفیزیولوژی گل راعی در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی. رساله دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۶ صفحه.

میرمحمدی میبدی، ع.م. و قره‌یاضی، ب. ۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۸۸ صفحه.

Arvidsson, J. 1997. Nutrient uptake in compacted soil in field and laboratory experiments- Doctoral Thesis. Soil Compaction in Agriculture-From Soil stress to Plant stress. Swedish university of Agricultural Sciences, Uppsala, Paper 7.

Blum, A. 1988. Plant breeding for stress invironment. Agricultural Research Organization, CRC press INC, Bet Dagon, Istael, pp: 98-127.

Boyer, J.S. 1982. Plant productivity and environment. science, 218: 443-448.

Chaudhry, M.A., Rehman, A., Naeem, M.A. and Mushtaq, N. 1999. Effect of organic and inorganic fertilizers on nutrient contents and some properties of eroded loess soils. Pakistan Journal Soil Sciences, 16: 63-68.
Grattan, S.R. and C.M. Grieve. 1992. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in Saline environments. In: Pessarakli, M. (Ed). Handbook of plant and cold stress. pp. 203-226.
Grattan, S.R. and Grieve, C.M. 1999. Salinity- mineral relations in horticultural crops. Scientia Horticulturae, 78: 127-157.
Hung, J. and Redmann, R.E., 1995. Physiology responses of canola and wild mustard to salinity and contrasting calcium supply. Journal of Plant Nutrition, 18: 1931-1979.
Jori, A.K., Srivastava, L.J., Sing, J.M. and Rana, R.C. 1992. Effect of time of planting and level of nitrogen on flower and oil yield of Germn chamomile (Matricaria recutita). Indian Journal of Agronomy, 37: 302-304.
Qadir M., Qureshi R.H., and Ahmad N. 1998. Horizontal flushing: a promising ameliorative technology for hard saline-sodic and sodic soils. Soil Till. Res, 45: 119-131.
Shirani, H., Hajabbasi, M.A., Afyuni, M. and Hemmat, A. 2002. Effect of farmyard manure and tillage systems on soil physiological properties and corn yield in central Iran. Soil and Tillage Research, 68: 101-108.
Siman, B.J., Peacock, M. and Strick, P.C. 1993. Differences in development placticity and growth rate among drought resistant and susceptible cultivars of durum wheat. Journal of Plant and Soil, 57: 155-160.
Sowbhagya, H.B., Sathyendra, B.V. and Krishnamurthy, N. 2008. Evaluation of size reduction and expansion on yield and guality of cumin (Cuminum cyminum) seed oil. Journal of Food and Engineering, 84: 595-600.
Tawfik, A. and Noga, A. 2001. Priming of cumin (Cuminum cyminum) seeds and its effects of germination, emergence and storability. Journal of Applied Botany, 75: 216-220.
Willatagamuwa, S.A., Patel, K., Srawathi, G. and Srinivasan, K. 1998. Antidiabetic influence of dietary cumin seeds (Cuminum cyminum) in streptozocin induced diabetic rats. Nutrition Research, 18: 131-142.
Zaman, U. and Abbasi, A. 2009. Isolation, purification ana characterization of a nonspecific lipid transfer protein from Cuminum cyminum. Phytochemistery, 70: 979-987.

The Effects of water irrigation and fertilizer in cumin(Case study: Sistan)

J. Bardel[1*], A. Ghanbari[2] and M. Khajeh[3]
1-Dept. of Medicinal Plants, Zabol University, Zabol- Iran. 2-Dept. of Agricultural Sciences, Zabol University, Zabol- Iran. 3-Dept. of Analytical Chemistry, Zabol University, Zabol- Iran.

Abstract
Cumin is one of the most economical and medicinal plants in arid and semiarid Regions that can be very important for agriculture. Although there is the potential use of saline water for irrigation, but in order to obtain optimal performance it is necessary to adopt appropriate management practices. To study the effects of water irrigation and fertilizer on quantitative traits Botany and essential oil of cumin, once a split plot experiment in randomized complete block design with three replications in Agricultural Research Station, College of Agriculture, University of Zabol was carried in 1390-91. In this experiment
Main factor water irrigation (0/59 and 4/185 ds/m) and operating subsidiary were different levels of manure and chemical fertilizers. Based on the analysis of variance, Effect of irrigation regime and fertilizer regime and the interaction of two factors on grain yield and grain weight were significant; while the effect of irrigation regimes on essential oil yield was not significant, but increased in oil yield. Phosphorous percentage was also affected by both factors. Salt water irrigation in the increase Ash content, decreased in organic matter. Based on field research, in irrigation with saline water with supplemented nutrients needed for plants, especially chemical fertilizers combined with organic sources can be improved plant growth conditions.
Keywords: Irrigation with saline water, cumin, fertilizer