

## تاثیر کاربرد کود دامی و نیتروژن بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه داروئی

### همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) در شرایط تنش خشکی

جهانفر دانشیان\*، گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران  
نوید رحمانی، گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران  
مهرزاد علیمحمدی، گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران

### چکیده

به منظور اثر تنش کم آبی و کاربرد کود دامی و نیتروژن بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه همیشه بهار آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار داتی ر مزارع تحقیق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان در سال ۱۳۸۹ اجرا گردید. تیمارها شامل تنش کم آبی در سه سطح (آبیاری پس از ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) و کود دامی به همراه نیتروژن در پنج سطح، نیتروژن توصیه شده (۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص)، مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن و ۱۰ تن در هکتار کود دامی، مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن و ۲۰ تن در هکتار کود دامی، مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن و ۳۰ تن در هکتار کود دامی و عدم مصرف کود نیتروژن و ۴۰ تن در هکتار کود دامی) بودند. نتایج نشان داد تنش کم آبی بر قطر گل، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری در گیاه معنی دار بود. بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۷۴۱۶ کیلوگرم در هکتار و تلاش بازآوری به میزان ۲۶،۴۴٪ از سطح ۴۰ میلیمتر تبخیر به دست آمد. کاربرد کود دامی به همراه نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری تاثیر معنی داری داشت. بیشترین عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری از عدم مصرف کود نیتروژن به همراه ۴۰ تن در هکتار کود دامی بدست آمد. اثر متقابل تنش کم آبی و کاربرد کود دامی به همراه نیتروژن بر عملکرد گل معنی داری بود. بیشترین عملکرد گل به میزان ۷۵۸/۶ کیلوگرم در هکتار از سطح ۴۰ میلی متر تبخیر و مصرف ۴۰ تن کود دامی بدون مصرف کود نیتروژن به دست آمد. به نظر می رسد که در شرایط تنش کم آبی، کارایی مصرف کود دامی برای تامین نیاز نیتروژن گیاه نسبت به کاربرد نیتروژن غیر آلی افزایش می یابد.

واژه های کلیدی: تنش کم آبی، کود دامی و نیتروژن، خصوصیات ریخت شناسی و همیشه بهار

\* نویسنده مسئول: E-mail: J\_Daneshian@yahoo.com

## مقدمه

در ایران با اقلیم غالب خشک و نیمه خشک نه تنها خاک ها عموماً از نظر مواد آلی فقیر بوده (کمتر از یک درصد) بلکه به جهت بالا بودن دما، ثابت نگهداشتن و حفظ مقدار ماده آلی خاک بسیار دشوار می باشد. هر وقت که آب محدود می گردد رشد نیز کاهش می یابد و عملکرد نیز کم می شود. مقدار کاهش عملکرد متاثر از ژنوتیپ، شدت کمبود آب و مرحله نمو گیاه می باشد. در کنار استفاده از کودهای شیمیایی مدیریت آب نیز می تواند کمیت و کیفیت محصول را تحت تاثیر قرار دهد. استفاده از کودهای شیمیایی در اکوسیستم های زراعی نه تنها باعث تخریب ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک می شود، بلکه کیفیت محصولات تولید شده را نیز به شدت تحت تاثیر قرار می دهد. با این حال به یک باره نمی توان کودهای شیمیایی را از اکوسیستم های زراعی حذف نمود. زیرا لازمه پایداری، اطمینان از تولید مناسب، درآمد کافی و امنیت تولید می باشد. امروزه استفاده از سیستم های زراعی کم نهاده و ابداع شیوه های نوین مدیریت بهره برداری از منابع به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار اهمیت ویژه ای پیدا کرده است. هر چند استفاده از کودهای معدنی ظاهراً سریع ترین و مطمئن ترین راه برای تامین نیازهای غذایی گیاه محسوب می شود، لیکن هزینه های زیاد مصرف کود، آلودگی و تخریب محیط زیست و خاک، نگران کننده است. بنابراین، استفاده کامل از منابع غذایی قابل تجدید موجود (آلی و بیولوژیک) به همراه کاربرد بهینه ای از مواد معدنی، نقش مهمی در جهت حفظ باروری، ساختمان و فعالیت حیاتی خاک ایفا می کند (۷، ۱۰ و ۱۵).

(*Calendula officinalis* L.) گیاه علفی، یکساله و بندرت دو ساله با ساقه منشعب و سفت می باشد همیشه بهار رشد و نمو سریعی دارد، به طوری که ۵۰-۴۰ روز بعد از سبز شدن به گل می نشیند. زمان گل دهی از اوایل خرداد ماه شروع و تا شروع فصل سرما ادامه دارد و به مدت ۱۲۰-۷۰ روز گل می دهد. دانه این گیاه به صورت فندقه می باشد و اندازه آن از انتها به مرکز کاهش می یابد. وزن هزار دانه آن ۱۵-۱۰ گرم می باشد (۱). از آنجا که تولید متابولیت های ثانویه در گیاهان بوسیله عوامل محیطی تغییر می یابد و تنش رطوبتی نیز عامل موثری در رشد و همچنین سنتز ترکیبات طبیعی گیاهان دارویی می باشد، لذا ارائه روش هایی که بتواند گیاهی با ماده موثره بیشتر تولید نماید ضروری به نظر می رسد (۸). بررسی ها نشان داده است که اثر تنش آب بر رشد و عملکرد در گیاهان مختلف در طی فصل رشد متفاوت می باشد (۲۲). جانگیر و سینک (۱۹۹۶) اثر ۵، ۴ و ۶ بار آبیاری را بر عملکرد زیره (*Cuminum cymimum* L.) بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که رژیم آبیاری اثر معنی داری بر عملکرد دانه و اجزای آن داشت. اعمال ۵ بار آبیاری باعث افزایش عملکرد در مقایسه با چهار آبیاری شد ولی آبیاری بیشتر (۶ آبیاری) اثر مفیدی نداشت. شریفی (۱۳۷۸) با بررسی مقادیر مختلف کود دامی، کودهای شیمیایی و یا به کارگیری توام آنها در مورد گیاه رازیانه اظهار داشت کاربرد کود دامی موجب افزایش ۷۸٪ و کودهای شیمیایی

(NPK) ۶۹٪ افزایش محصول رازیانه گردیدند. در حالی که به کارگیری مخلوط آنها را ۱۲۲٪ افزایش داد. همچنین تیمار ۴۰ تن کود دامی در هکتار عملکرد دانه ای معادل ۹۴۷ کیلوگرم در هکتار داشت که بیش از عملکرد حاصل از کاربرد ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۱۲۸ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم بود. مالانگودا (۱۹۹۵) نشان داد که عملکرد دانه گشنیز در تیمار تلفیق کودهای شیمیایی NPK با کود دامی بیشتر از کاربرد جداگانه هر یک از آنها بود. او دلیل این افزایش را به نقش کود دامی در بهبود خواص فیزیکی خاک و افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه ذکر کرد. در آزمایشاتی که توسط شریفی (۱۳۸۰) روی رازیانه (*Foeniculum vulgare*) انجام گرفت. استفاده از کودهای شیمیایی افزایش عملکرد کمی را در پی داشت. آرگانوسا و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی های خود بر روی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) با کاربرد ۶ سطح نیتروژن خالص به ترتیب صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار دریافتند که بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه با کاربرد ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست آمد.

نتایج مشابهی در آزمایش های علیزاده سهزایی و همکاران (۱۳۸۶) روی مرزه (*Summer savoury*)، علی آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۸۶) روی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) و عباس زاده و همکاران (۱۳۸۶) روی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) بر عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به دست آمد. شوبرا و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی های خود روی همیشه بهار در یافتند که ارتفاع و تعداد گل در گیاه در شرایط تنش خشکی به شدت کاهش می یابد. رحمانی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی های خود بر روی همیشه بهار با سه سطح تنش خشکی (۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) دریافتند که بیشترین عملکرد دانه و عملکرد روغن از سطح ۴۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک به دست آمد در حالی که بیشترین درصد روغن از سطح ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک حاصل شد. بررسی ها نشان داده اند که منابع زیستی (ارگانیک) مانند کود دامی در تلفیق با کود شیمیایی می تواند به حاصلخیزی خاک و افزایش تولید محصول کمک کند. این سیستمها اکثر نیازهای غذایی گیاه را تامین کرده و کارائی جذب مواد غذایی را افزایش می دهند. کاربرد کود نیتروژن به خصوص به صورت تلفیقی می تواند مقابله با تنش رطوبتی را افزایش دهد که این می تواند به علت نگهداری آب در کود دامی باشد. اما در شرایط کم آبی شناخت میزان کاربرد نیتروژن اهمیت بیشتری خواهد داشت. بنابراین در این تحقیق ضمن ارزیابی تاثیر تلفیقی مصرف کود شیمیایی با کود دامی، امکان بهبود وضعیت رشد گیاه در شرایط کاربرد مقادیر بالای کود دامی و کارایی مصرف نیتروژن در ترکیب های مختلف کودی و شرایط مختلف رطوبتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

## مواد و روش ها

این تحقیق در تابستان سال ۱۳۸۹ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان واقع در ۵ کیلومتری جنوب غربی تاکستان با جغرافیایی عرض ۳۶ درجه و ۰۴ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه، میزان بارندگی سالیانه منطقه ۲۵۲/۶ میلیمتر و ارتفاع ۱۲۸۳/۴ متر از سطح دریا انجام گرفت. میانگین درجه حرارت در شهرستان تاکستان طی ۱۰ سال گذشته در گرمترین ماه سال ۲۸ درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت ۲- درجه سانتی‌گراد است. لازم به توضیح است که این طرح در اواسط تیر ماه بعد از کشت غلات به عنوان کشت دوم انجام گرفت.

آزمایش مزرعه ای به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. طول هر کرت شش متر و عرض آن ۲/۴ متر بود. فاصله پشته ها ۰/۶ متر و در هر کرت چهار ردیف کشت در نظر گرفته شد. روش کاشت به صورت دو ردیف روی هر پشته و به صورت کپه ای با قرار دادن سه تا چهار بذر در هر محل در عمق دو تا سه سانتی‌متر و فاصله ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر انجام گرفت. با احتساب فواصل بوته ها از یکدیگر و فاصله خطوط کشت، تراکم ۳۳ بوته در متر مربع به دست آمد. لازم به ذکر است فاصله بین کرت‌های فرعی از یکدیگر ۱/۲ متر، بین کرت‌های اصلی ۱/۸ متر و فاصله بلوک‌ها از هم ۴ متر در نظر گرفته شد. به لحاظ حساسیت در این طرح نه‌های آب و پساب جداگانه ای برای هر تکرار در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد بررسی شامل تنش کم آبی در سه سطح (۸۰، ۴۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) در کرت های اصلی و کود دامی به همراه نیتروژن در پنج سطح، نیتروژن توصیه شده (۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص)، مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن به انضمام ۱۰ تن در هکتار کود دامی، مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن به انضمام ۲۰ تن در هکتار کود دامی، مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن به انضمام ۳۰ تن در هکتار کود دامی و عدم مصرف کود نیتروژن به انضمام ۴۰ تن در هکتار کود دامی) به صورت اوره در کرت های فرعی قرار گرفتند. در رابطه با تیمار تنش کم آبی با استفاده از تشتک تبخیر کلاس A که در ایستگاه هواشناسی دانشگاه مستقر بود، میزان تبخیر روزانه ثبت گردید. با توجه به این که کشت دوم مد نظر بود بلافاصله بعد از برداشت محصول اول آماده سازی زمین شروع گردید. میزان مصرف کود فسفر و سایر عناصر با توجه به خصوصیات خاک بعد از آزمایش انجام گرفت. در مرحله ۴-۵ برگی تنک در سطح مزرعه انجام شد. قبل از اعمال تیمار تنش، آبیاری باتوجه به بافت خاک و وضعیت هواشناسی به صورت جوی و پشته و هر پنج روز صورت می گرفت. اعمال تیمار آبیاری پس از استقرار بوته ها از حدود ۳۰ الی ۴۰ روز پس از کاشت و قبل از شروع نمو زایشی بر اساس سطوح تعریف شده صورت گرفت. کود دامی مورد نظر مورد آزمایش قرار گرفت و با توجه به نتیجه آزمایشگاه سطوح مورد نظر اعمال گردید. در دو مرحله کود نیتروژن مصرف گردید،

نیمی از آن پس از سبز شدن و نیمی دیگر قبل از ظهور گل (پایان مرحله ساقه دهی) به صورت نواری در بین ردیف های کشت استفاده گردید.

جدول ۱: نتایج آزمایش خاک مربوط به مزرعه از عمق ۰ - ۳۰ سانتی متری در سال ۱۳۸۹

pH	هدایت الکتریکی خاک (ds/m)	مواد خنثی شونده (%)	کربن آلی (%)	نیترژن (%)	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)	رس (%)	سیلت (%)	ماسه (%)
۷/۷	۰/۵۲۱	۶/۲	۰/۲۹	۰/۰۲	۶/۶	۲۸۷	۲۱	۱۹	۶۰

جدول ۲: نتایج تجزیه کود دامی در سال ۱۳۸۹

مشخصات	نیترژن (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	مواد آلی (%)
روش آزمایش	کجدال	اولسن	فلیم فتومتری	کجدال
کود آلی	۲/۸۷	۰/۹	۴/۶۴	۵۷/۲۴

صفات مورد بررسی شامل: ارتفاع بوته، قطر ریشه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری، ارتفاع بوته در انتهای رشد گیاه قبل از برداشت گیاه بر حسب میلی متر انجام گرفت. عملکرد بیولوژیک از حاصل جمع عملکرد گلبرگ، بذر و عملکرد کاه محاسبه گردید. بدین منظور جهت محاسبه عملکرد بیولوژیک از سطح یک متر مربع از هر کرت در نظر گرفته شد و پس از توزین، عملکرد بیولوژیک در متر مربع برای هر کرت به طور جداگانه محاسبه گردید. قطر ریشه نیز با استفاده از کولیس در انتهای رشد گیاه از میانگین ۲۰ بوته در هر کرت اندازه گیری شد. تلاش زادآوری نیز از نسبت مجموع عملکرد گل و عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید.

جهت خشک نمودن کامل گیاه برگ ها و ساقه نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و پس از خشک شدن با استفاده از ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۱ گرم عمل توزین انجام شد. گل های برداشت شده در مراحل مختلف در محیطی مسقف، بدون رطوبت و با تهویه مناسب خشک شده و با استفاده از ترازوی دقیق (۰/۰۱ گرم) آزمایشگاهی عمل توزین انجام شد. داده های حاصل از طریق برنامه آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها از طریق آزمون چند دامنه ای LSD مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد اثر تیمار تنش کم آبی بر ارتفاع بوته، قطر ریشه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری ( $p \leq 0/01$ ) معنی دار است. همچنین تنش کم آبی بر قطر گل ( $p \leq 0/05$ ) معنی دار شد. بیشترین ارتفاع گیاه با ۳۹/۴۶ سانتی متر، قطر گل با ۴/۳۲ سانتی متر، عملکرد

بیولوژیک با ۷۴۱۶ کیلوگرم در هکتار، عملکرد گل با ۵۳۶/۵ کیلوگرم در هکتار و تلاش بازآوری با ۲۶/۴۴٪ از سطح ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر به دست آمد (جدول ۴). اثر نیتروژن بر قطر ریشه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد گل و تلاش زادآوری ( $p \leq 0/01$ ) معنی دار شد (جدول ۳). همچنین نیتروژن بر ارتفاع بوته ( $p \leq 0/05$ ) معنی دار شد. بیشترین ارتفاع بوته به ارتفاع ۳۳/۹۴ سانتی متر، قطر ریشه به میزان ۰/۶۶ سانتی متر، عملکرد بیولوژیک به میزان ۶۶۰۴ کیلوگرم در هکتار، عملکرد گل به میزان ۴۹۴/۵ کیلوگرم در هکتار و تلاش زادآوری به میزان ۲۳/۷۵٪ از سطح ۴۰ تن در هکتار کود دامی و عدم مصرف کود نیتروژن به دست آمد (جدول ۴). اثر متقابل تنش کم آبی و کاربرد کود دامی به همراه نیتروژن بر عملکرد گل و قطر ریشه معنی دار شد (جدول ۳).

جدول ۳: تجزیه واریانس تاثیر سطوح تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

میانگین مربعات						درجه آزادی	منابع تغییرات
قطر گل	ارتفاع بوته	قطر ریشه	تلاش زادآوری	عملکرد بیولوژیک	عملکرد گل		
۰/۲۱۱	۳۸/۴۲	۰/۰۰۲	۲۷/۱۴	۵۳۴۲۳۱/۰۳	۳۷۶۳۹/۲۹	۲	تکرار
۳/۹۳۳*	۱۱۴۹/۷۵**	۰/۰۳۱	۲۲۹/۷۵**	۲۹۱۰۵۲۹۶/۱۱**	۳۶۲۹۹۳/۲۴**	۲	تنش کم آبی
۰/۳۹۴	۴/۸۵	۰/۰۰۷	۶/۸۵	۵۱۴۵۳۶/۸۸	۸۶۳۹/۸۵	۴	خطا a
۰/۶۹۴	۳۳/۳۱*	۰/۰۴۶**	۱۵/۷۸**	۳۱۰۱۶۸/۵۹**	۴۵۰۹۹/۰۸**	۴	نیتروژن
۰/۲۶۲	۱۳/۳۲	۰/۰۱۸*	۰/۸۵	۱۷۸۰۱۸/۶۱	۶۳۳۴/۷۲**	۸	تنش کم آبی در کود دامی
۰/۲۸۷	۹/۹۶	۰/۰۰۷	۰/۹۰	۷۴/۱۲۷۶۳/۷۴	۱۹۳۹/۳۲	۲۴	خطا b
٪۱۴/۲۳	٪۱۰/۰۵	٪۱۴/۹۴	٪۵/۳۴	٪۶/۰۳	٪۶/۲۳		ضریب تغییرات (٪)

ns، \* و \*\* به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

به طوری که بیشترین عملکرد گل با ۷۵۸/۶ کیلوگرم در هکتار از سطح ۴۰ میلی متر تبخیر و عدم مصرف کود نیتروژن به همراه ۴۰ تن در هکتار کود دامی به دست آمد (جدول ۴). همچنین بالاترین قطر ریشه با ۳/۹۶ سانتی متر از مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن به همراه ۳۰ تن کود دامی به دست آمد که با سطح ۵۰٪ کود نیتروژن و مصرف ۲۰ تن کود دامی در هکتار در یک گروه آماری مشابه قرار گرفتند. نتایج نشان داد تنش تاثیر منفی بر ویژگی های مورد بررسی شامل عملکرد بیولوژیک، گل و دانه داشت. با وقوع خشکی، روزه های گیاه نیمه بسته یا بسته می گردد که سبب کاهش جذب CO<sub>2</sub> می شود و از طرفی گیاه برای جذب آب، انرژی زیادی مصرف می نماید.

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر ساده سطوح تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

تیمار ها	عملکرد گل (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	تلاش زادآوری (%)	قطر ریشه (cm)	ارتفاع بوته (cm)	قطر گل (cm)
۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر	۵۶۳/۵ a	۷۴۱/۶ a	۲۶/۴۴ a	۰/۵۳ a	۳۹/۴۶ a	۴/۳۲a
۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر	۳۲۱ b	۵۷۲۲ b	۲۰/۰۹ b	۰/۶۲ a	۳۲/۷۱ b	۳/۶۶ ab
۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر	۲۷۳/۵ b	۴۶۵۴ b	۱۹/۳۱ b	۰/۵۷ a	۲۲/۰۹ c	۳/۳۱b
نیتروژن توصیه شده	۳۱۴/۳ c	۵۲۸۴ c	۲۰/۱۴ c	۰/۴۹ c	۲۸/۵۶ b	۳/۵۴ a
مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن +۱۰ تن در هکتار کود دامی	۳۴۴/۱ c	۵۳۸۹ c	۲۱/۷ b	۰/۵۲ bc	۳۱/۳۷ ab	۳/۴۰ a
مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن +۲۰ تن در هکتار کود دامی	۳۶۲/۶ bc	۵۹۸۷ b	۲۱/۶۱ b	۰/۶۱ ab	۳۱/۳۶ ab	۳/۸۸ a
مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن +۳۰ تن در هکتار کود دامی	۴۱۴/۵ b	۶۳۹۰ ab	۲۲/۵۲ ab	۰/۶۶a	۳۱/۸۹ ab	۳/۹۸ a
عدم مصرف کود نیتروژن +۴۰ تن در هکتار کود دامی	۴۹۴/۵ a	۶۶۰۴ a	۲۳/۷۵ a	۰/۶۰ab	۳۳/۹۴ a	۴/۰۲ a

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشند

همچنین گیاه در هنگام تنش، سطح برگ خود را کاهش داده، با کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ در واحد سطح کاهش یافت این رفتار سبب کاهش تولید مواد فتوسنتزی می گردد. با کاهش مواد فتوسنتزی وزن خشک ساقه در واحد سطح به دلیل کاهش تعداد ساقه فرعی کاسته می شود. با نقصان مواد فتوسنتزی انتقال مواد به سمت اندام زایشی نیز کاهش پیدا می کند که در نهایت موجب کاهش عملکرد رویشی و زایشی در گیاه می شود (۳).

این چنین نتیجه ای در نتایج ولدآبادی و همکاران (۱۳۷۹) نیز به دست آمد. این نتیجه با نتایج تحقیق پیرزاد و همکاران (۲۰۰۶) در گیاه بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla L.*) مطابقت داشت. با توجه به اینکه تلاش زادآوری تابعی از عملکرد گل و دانه به عملکرد بیولوژیک می باشد، لذا با کاهش عملکرد گل و دانه با کاهش تلاش زادآوری نیز مواجه می شویم.

کود دامی در خاک ضمن تامین مقادیری عناصر غذایی، باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش نگهداری رطوبت، امکان آماده سازی بستر مناسب تر برای رشد ریشه، افزایش رشد سبزیگی و بهبود کیفیت و افزایش عملکرد گیاهان می شود. استفاده از مواد آلی در مزارع کشاورزی باعث کاهش نیاز به استفاده و مصرف کودهای شیمیایی شده و اختلاف عملکرد بین کشاورزی مرسوم و کشاورزی با مصرف نهاده کمتر را می کاهد (۱۳).

جدول ۵: مقایسه میانگین اثر متقابل تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

تیمارها	عملکرد گل	عملکرد بیولوژیک	تلاش زادآوری (%)	قطر ریشه (cm)	ارتفاع بوته (cm)	قطر گل (cm)	نیتروژن	
							مصرف کود دامی	نیتروژن توصیه شده
نیتروژن	۶۶۶c	۶۶۶c	۲۶/۴۳ bc	۰/۵۵ bcd	۳۹/۹۷ ab	۴/۲۶ abcd	مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن + ۱۰ تن در هکتار کود دامی	نیتروژن توصیه شده
	۷۴۸۵ b	۷۴۸۵ b	۲۵/۲۳ bc	۰/۵۰ cd	۳۹/۳۳ abc	۴/۴۷ ab	مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن + ۲۰ تن در هکتار کود دامی	
	۸۰۶۶ab	۸۰۶۶ab	۲۶/۹۳ b	۰/۵۶ bcd	۴۱/۷۸ a	۴/۴۱ abc	مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن + ۳۰ تن در هکتار کود دامی	
	۸۴۰۱ a	۸۴۰۱ a	۲۸/۹۴ a	۰/۵۷ bcd	۴۲/۹۳a	۴/۶۹ a	عدم مصرف کود نیتروژن + ۴۰ تن در هکتار کود دامی	
	۵۲۰۳ ef	۵۲۰۳ ef	۱۸/۳۲ fg	۰/۴۵ d	۳۱/۲۰ d	۳/۴۵ cde	نیتروژن توصیه شده	
	۵۲۴۳ ef	۵۲۴۳ ef	۱۹/۶ef	۰/۵۲ bcd	۳۲/۹۳ d	۳/۴۹ bcd	مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن + ۱۰ تن در هکتار کود دامی	
	۵۶۵۳ de	۵۶۵۳ de	۱۹/۹۶ ef	۰/۷۷a	۳۰/۷۰ d	۳/۶۰ bcd	مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن + ۲۰ تن در هکتار کود دامی	
	۶۱۷۵cd	۶۱۷۵cd	۲۰/۶۹ de	۰/۷۷ a	۳۳/۸۳cd	۳/۹۶ abcd	مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن + ۳۰ تن در هکتار کود دامی	
	۶۳۳۶ c	۶۳۳۶ c	۲۱/۸۶ e	۰/۶۱ bc	۳۴/۹۰ bcd	۳/۸۰ abcd	عدم مصرف کود نیتروژن + ۴۰ تن در هکتار کود دامی	
	۴۱۸۴ h	۴۱۸۴ h	۱۷/۴۴ g	۰/۵۲ bcd	۲۱/۱ e	۳/۴ de	نیتروژن توصیه شده	
۲۰	۴۲۶۱ gh	۴۲۶۱ gh	۱۹/۰۶efg	۰/۵۰ cd	۲۱/۲ e	۲/۴۵e	مصرف ۷۵٪ کود نیتروژن + ۱۰ تن در هکتار کود دامی	
	۴۸۲۳ fgh	۴۸۲۳ fgh	۱۹/۶۲ ef	۰/۵۵ bcd	۲۴/۰۳ e	۳/۵۹ bcd	مصرف ۵۰٪ کود نیتروژن + ۲۰ تن در هکتار کود دامی	
	۴۹۲۸ fg	۴۹۲۸ fg	۱۹/۹۴ ef	۰/۶۷ ab	۲۰/۱۳ e	۳/۵۷ bcd	مصرف ۲۵٪ کود نیتروژن + ۳۰ تن در هکتار کود دامی	
	۵۰۴۷ ef	۵۰۴۷ ef	۲۰/۴۶ de	۰/۶۲ abc	۲۴ e	۳/۵۶ bcd	عدم مصرف کود نیتروژن + ۴۰ تن در هکتار کود دامی	

بررسی‌ها نشان داده اند که منابع زیستی مانند کود دامی در تلفیق با کود شیمیائی می تواند به حاصلخیزی خاک و افزایش تولید محصول کمک کند. این سیستم‌ها اکثر نیازهای غذایی گیاه را تامین کرده و کارائی جذب مواد غذایی را افزایش می دهند (۳). دسترسی بهتر به عناصر غذایی و وجود مواد آلی باعث فراهمی شرایط بهتری برای انجام فتوسنتز و در نتیجه رشد گیاه می شود. کاربرد کود نیتروژن به خصوص به صورت تلفیقی می تواند مقابله با تنش رطوبتی را افزایش دهد که این می تواند به علت نگهداری آب در کود دامی باشد. خندان (۱۳۸۳) نتیجه گرفت کود آلی با افزایش جذب عناصر توسط گیاه باعث افزایش P، N و K موجود در دانه و کاه گیاه دارویی اسفرزه شد. وی بیان کرد کود گاوی بیش از کودهای شیمیائی در افزایش عملکرد دانه و کاه و کلش و درصد موسیلاژ اسفرزه موثر است. چنین نتیجه ای در تحقیقات احمدیان و همکاران بر گیاه زیره سبز (*Cuminum cyminum*) نیز به دست آمد. تغذیه مناسب گیاهی با نیتروژن افزایش قابل توجه رشد رویشی، دوام سطح برگ و تولید مواد فتوسنتزی را موجب می شود که در نهایت باعث افزایش طول دوره رشد رویشی می شود. کمبود نیتروژن در فرآیندها تأثیر منفی گذاشته که منجر به کاهش راندمان فتوسنتز و در نهایت کاهش عملکرد گل را موجب می گردد. نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات مک ویکار و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت داشت. بهبود شرایط خاک باعث رشد بهتر ریشه و به دنبال آن افزایش عملکرد بیولوژیک می شود. همان طور که نتایج نشان می دهد افزایش عملکرد بیولوژیک ناشی از افزایش عملکرد دانه است نه عملکرد کاه (۱).



ارزیابی این تحقیق نشان می دهد که در شرایط کمبود رطوبت استفاده از کود دامی موجب نگهداری رطوبت در خاک شده که این عامل موجب رشد بهتر گیاه و در نهایت عملکرد بیشتر آن در شرایط تنش می شود. همچنین با توجه به اینکه کود های دامی ضمن داشتن منابعی از نیتروژن، از سایر عناصر ماکرو و میکروالمنت ها نیز برخوردار بوده که موجب می شود کود دامی در مقایسه با مصرف تنها نیتروژن از کارایی بیشتری برخوردار شود. از نتایج همچنین استنباط می شود که در صورت وجود کمبود آب، بهتر آن است که حداقل کود نیتروژن مصرف شود. چون به دلیل کمی آب در دسترس نیتروژن بیشتر جذب گیاه نخواهد شد.

### سپاسگزاری

در پایان جای دارد از معاونت پژوهشی و شورای پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان بابت همکاری و تصویب در خصوص طرح مذکور کمال قدردانی را نمود.

### منابع

- ۱- امیدبگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر. آستان قدس رضوی. جلد دوم، ص ۴۲۰.
- ۲- احترامیان، ک. ۱۳۸۱. تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز در منطقه کوشک استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه شیراز.
- ۳- اکبری نیا، ا. و همکاران. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. خلاصه مقالات دومین همایش دارویی. دانشگاه شاهد تهران. ص. ۶۱.
- ۳- سرمندیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷۶. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ص ۴۲۰.
- ۴- شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد رازیانه. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ج (۷): شماره انتشار ۲۵۶-۱۳۸۰: ص ۲۶-۱.
- ۵- رحمانی، ن.، ولدآبادی، ع. ر.، دانشیان، ج. و بیگدلی، م. ۱۳۸۷. تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی و نیتروژن بر عملکرد روغن در گیاه دارویی همیشه بهار. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد (۲۴): شماره انتشار ۱-۱۳۸۷: ص ۱۰۸-۱۰۱.
- ۷- کوچکی، ع.، نخروش، ع. و ظریف کتابی، ح. ۱۳۷۶. کشاورزی ارگانیک، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۳۱ صفحه.
- ۸- صبور بیلندی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر سطوح مختلف کود دامی در عملکرد زیره سبز دیم در شهرستان گناباد. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص. ۸۸-۸۹.
- ۹- صفی خانی، ف. ۱۳۸۶. تاثیر تنش خشکی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبو تحت شرایط مزرعه. پایان نامه دکتری زراعت. دانشگاه رامین اهواز. ص ۲۳۵-۲۴۱.
- ۱۰- صمصام شریعت، ه. ۱۳۷۴. پرورش و تکثیر گیاهان دارویی، انتشارات مانی، اصفهان، ۴۲۰ صفحه.

- ۱۰- علی آبادی فراهانی، ح.، ارباب، ع. و عباس زاده، ب. ۱۳۸۷. تأثیر سوپر فسفات تریپل، تنش کم آبی و کود بیولوژیک *Glomus hoi* بر تعدادی از صفات کمی و کیفی گیاه دارویی گشنیز. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ج(۲۴): شماره ۱-۱۳۸۷: ص ۳۰-۱۸
- ۱۱- علیزاده سهزایی، ع.، شریفی عاشورآبادی، ا.، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع. ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و عباس زاده، ب. ۱۳۸۶. تأثیر مقادیر و روش های مصرف نیتروژن بر عملکرد اسانس گیاه دارویی مرزه. مجموعه خلاصه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۱۷۳.
- ۱۲- عباس زاده، ب.، شریفی عاشورآبادی، ا.، اردکانی، م. ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و علیزاده سهزایی، ع. ۱۳۸۶. تأثیر کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرنجبویه. مجموعه خلاصه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۳۸۶، ص ۶۱.
- ۱۳- فرزانه، ه. ۱۳۶۹. آگروشیمی. (ترجمه). انتشارات آوای نور.
- ۱۴- خندان، ا. ۱۳۸۳. تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر خصوصیات شیمیایی - فیزیکی خاک و گیاه دارویی اسفرزه. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۵- لباسچی، م. ح. ۱۳۷۹. بررسی جنبه های اکوفیزیولوژی گل راعی در اکوسیستم های طبیعی و زراعی، پایان نامه دکتری زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۴ صفحه.
- ۱۶- میرشکاری، ب.، دربندی، ص. و اجلالی، ل. ۱۳۸۶. اثر فواصل آبیاری، مقدار و تقسیم کود نیتروژن بر اسانس بابونه آلمانی. مجله علوم زراعی ایران، ۹(۲): ۱۵۶-۱۴۲.
- ۱۷- ولدآبادی، ع. ر.، مظاهری، د.، نورمحمدی، ق. و هاشمی دزفولی، ا. ۱۳۷۹. بررسی اثر تنش خشکی بر خواص کمی و کیفی و شاخص های رشد ذرت، سورگوم و ارزن. پایگاه اطلاعات رسانی جهاد دانشگاهی (SID). ج ۲. ص ۳۹-۴۷.
- ۱۸- هاشمی دزفولی، ا و کوچکی، ع. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ص ۳۶۰.
- 19-Arganosa, G. C., Sosulski, F. W. and Slikard, A. E. 1998. Effect of nitrogen levels and harvesting management on quality of oil in *Calendula officinalis*. Indian Perfumer, 33:(3)182-195.
- 20- Belde, M., Matteis, A., Sprengle, B., Albrecht, B. and Hurlle, H. 2000. Long-term development of yield affecting weeds after the change from conventional to integrated and organic farming, In orceeding 20 German Conference on weed Biology and weed control, 17:291-301.
- 21-Baher, Z. F., Mirza, M., Ghorbani, M. and Rezaii, M. B. 2002. The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis* L. Flavour Fragrance Journal. 275-277.
- 22-Berenguer, M. J. and Faci, J. M. 2001. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. Eur. J. Agron. 15:43-45.
- 23-Jangir, R. P. and Singh, R. 1996. Effect of irrigation and nitrogen on seed yield of Cumin (*Cuminum cymimum*). Indian. J. Agron. 41:140-143.
- 24-Mcvicar, R., Hartley, S., Pears, P., Pnchuk, K. and Brenzil, C. 2004. Coriander in Saskatchewan, Saskatchewan. Agriculture, Food and Rural Revitalization. pp:5.
- 25-Martin, R. J. and Deo, B. 2000. Effect of plant population on *Calendula* flower production. New Zealand. J. Crop and. Hor. Sci. 28:37-47.
- 26- Mallanagouda, B. 1995. Effects of N.P.K and fym on growth parameters of onion, garlic and coriander. Journal of Medic and Aromatic Plant Science, 4:916-918.
- 27-Pirzad, A., Alyai, H., Shakiba, M. R., Zehtab-salmasi, S. and Mohammadi, A. 2006. Eessential oil content and composition of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at different irrigation regims. J. Agron. 5(3):451-455.
- 28- Shubhra, K., Dayal, J., Goswami, C. L. and Munjal, R. 2004. Effects of water-deficit on oil of *Calendula* aerial parts. Biologia Plantarum, 48(3): 445-448

## اثر شوری و عصاره آلوپاتیک علف های هرز تاج خروس و سلمه تره بر رشد و تولید مواد موثره داروئی سنبل الطیب

الناز فرج زاده معماری تبریزی\*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران  
مهرداد یارنیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت، تبریز، ایران  
وحید احمدزاده، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران  
نوشین فرج زاده، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران

### چکیده

تنش ها، مخصوصاً ترکیبی از آن ها کاهش شدیدی را در رشد و نمو گیاهان باعث می شود. اما گیاهان دارویی در تحقیقات مختلف به این تنش ها مقاومت نشان داده است لذا هدف از این بررسی، مطالعه تاثیر تداخل عصاره علف های هرز مهم منطقه یعنی تاج خروس و سلمه تره و شوری روی جوانه زنی، رشد و عملکرد اسانس ریشه سنبل الطیب بود. تیمار ها عبارت بودند از عصاره آلوپاتیک در چهار سطح شامل عدم مصرف عصاره، عصاره بخش های هوایی، عصاره ریشه و عصاره گیاه کامل تاج خروس و سلمه تره و شوری نیز در چهار سطح مشتمل بر شاهد، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ دسی زیمنس بر متر بود. عصاره اندام هوایی علف های هرز در تیمار بدون نمک و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر بیشترین تاثیر منفی را روی درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، سطح برگ در چهار و هشت ماه پس از سبز شدن و وزن خشک ریشه ها داشت. شوری های هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر نیز باعث کاهش صفات درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه و سطح برگ هشت ماه پس از سبز شدن، وزن خشک برگ و وزن خشک ریشه شد. اما شوری چهار دسی زیمنس بر متر تنها موجب افت سطح برگ در هشت ماه پس از سبز شدن و وزن خشک برگ گردید. در بین صفات مورد بررسی، شوری چهار دسی زیمنس بر متر تنها در مقدار اسانس باعث افزایش شد.

واژه های کلیدی: آلوپاتی، شوری، تداخل تنش ها، سنبل الطیب

\* نویسنده مسئول: E-mail: Farajzadeh\_e@malekaniou.ac.ir

## مقدمه

در ده هزار سال قبل انسان با آغاز کشاورزی قدم به عرصه جدیدی نهاد که منجر به تغییر تمام جنبه های زندگی او گردید و یکی از بزرگترین اکوسیستم ها به وجود آمد (۶). اما هم اکنون بشر قدم در قرن باشکوه ۲۱، که مصرف پایدار و سالم از منابع محیطی و حفظ آن بسیار مهم است، گذاشته است. این امر به شدت با کشاورزی و محیط اکولوژیکی پیوند خورده است (۲۶)، اما افزایش ۵۰ درصدی جمعیت جهان (۶) که انتظار می رود در سال ۲۰۵۰ به ۱۲ میلیارد نفر برسد (۱۹) و کاهش زمین های زراعی (۹) و افزایش شدت عوامل تنش زای محیطی از سوی دیگر زندگی را روی این سیاره تهدید می کند (۱۶). گزارش شده است که در حال حاضر تنها کمتر از ۱۰٪ زمین های زراعی جهان بدون هر گونه عامل تنش زای محیطی بوده (۴) و شکاف بین عملکرد موجود و عملکرد بالقوه ۴۰ الی ۵۰٪ است (۳۰). در حال حاضر خشکی و شوری خاک گسترده ترین عوامل تنش زای غیر زیستی در جهان هستند. به طوری که ۴۵٪ زمین های زراعی جهان در معرض خشکی مستمر یا شدید قرار دارند که در این زمین ها ۳۸٪ جمعیت جهان ساکن هستند (۴). اکوسیستم های مختلف به طور متفاوتی تحت تاثیر این عوامل تنش زا قرار می گیرند و حساسیت گونه های گیاهی در مراحل مختلف متفاوت است (۱۰). حتی گونه هایی با خاستگاه ها و پیشینه تکاملی مختلف نیز به طور متفاوتی به عوامل تنش زا واکنش نشان می دهند (۳۰). عکس العمل متابولیک گیاهان نیز بر اساس نوع عامل تنش زا تغییر می یابد (۲۴). از سوی دیگر شرایط نامساعد محیطی هرگز به تنهایی عمل نمی کنند و گیاهان به طور معمول به ترکیب منحصر به فردی از شرایط پاسخ می دهند (۲۶). به دلیل تداخل همزمان بیش از یک عامل تنش زا و وقوع آن ها در مراحل مختلف رشد و نمو، حساسیت یا مقاومت به عوامل تنش زا پدیده پیچیده ای است (۲۷). بنابراین با وجود افزایش جمعیت جهان، تولید گیاهان زراعی به دلیل اثرات منفی عوامل محیطی به سرعت در حال کاهش است (۱۷). این در حالی است که محققان مختلف گزارش نموده اند که گیاهان دارویی از نظر مقاومت به عوامل تنش زای محیطی از پتانسیل بالایی برخوردار هستند. به طوری که اوزتورک و همکاران (۲۰۰۴) طی تحقیقی روی *Melissa officinalis* L. اظهار کردند که این گیاه دارویی دارای پتانسیل بالایی برای گسترش کشت در شوری بالاتر از ۱۰ دسی زیمنس بر متر در ناحیه رشد ریشه و با کمبود آبی ۲۵٪ برخوردار است و این گیاه دارویی نسبت به ذرت، چغندر قند، کلم، گوجه فرنگی، سیب زمینی و اسفناج به شوری مقاوم تر است. این آزمایش نیز جهت بررسی تاثیر شوری و عصاره بخش های مختلف دو علف هرز مهم منطقه، یعنی تاج خروس و سلمه تره روی گیاه دارویی سنبل الطیب انجام پذیرفت تا تاثیر شوری و عصاره آللوپاتیک و شدت تداخل شوری و عصاره آللوپاتیک بر جوانه زنی و رشد این دو گیاه بررسی شود. با توجه به بررسی های انجام شده مهمترین اهداف این پژوهش تعیین میزان تاثیر عصاره بخش های مختلف علف های هرز تاج خروس و سلمه تره روی جوانه زنی و رشد و

عملکرد عصاره سنبل الطیب، ارزیابی تاثیر سطوح مختلف شوری بر روی جوانه زنی و رشد و عملکرد عصاره سنبل الطیب و بررسی اثر متقابل بین شوری و آللوپاتی روی صفات مورد بررسی بود.

## مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در مجموعه آزمایشگاه ها و گلخانه های دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد تبریز اجرا شد. مواد گیاهی مورد استفاده عبارت از بذر گیاه دارویی سنبل الطیب و اندام های مختلف علف های هرز بود. آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل عصاره آللوپاتیک و شوری بودند. عصاره آللوپاتیک در چهار سطح شامل عدم مصرف عصاره، عصاره بخش های هوایی، عصاره ریشه و عصاره گیاه کامل و شوری نیز در چهار سطح مشتمل بر شاهد، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود. در ضمن در مورد هر یک از علف های هرز آزمایش به طور جداگانه انجام شد. در تهیه محلول های شوری از کلرید سدیم خالص استفاده شد. علف های هرز در مرحله پر شدن دانه از سطح مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد جمع آوری و اندام های مختلف پس از شستشو از هم جدا گردیده و بعد از خشکانیدن در سایه، پودر شدند. سپس نسبت به تهیه عصاره ۱ به ۲۰ بخش های مختلف نمونه های علف های هرز اقدام شد.

## مطالعات آزمایشگاهی

در داخل پتری دیش های ضد عفونی شده یک بار مصرف دو لایه کاغذ صافی در ته پتری دیش ها قرار داده شد. سپس ۵۰ عدد بذر سنبل الطیب در هر پتری دیش قرار گرفت و یک لایه کاغذ صافی روی آن ها قرار داده شد. بعد از این مرحله هر یک از عصاره ها بر اساس تیمار های آزمایشی به کار گرفته شد. در مورد اعمال تیمار های توام شوری و آللوپاتی هر دو عصاره به میزان برابر با هم مخلوط گردیده و عصاره مخلوط به کار گرفته شد. تحت این شرایط غلظت مواد موثره آللوپاتی و شوری در عصاره مخلوط کمتر از هر یک از محلول شوری و عصاره آللوپاتیک به تنهایی است. در این شرایط می توان اثر متقابل شوری و آللوپاتی را با هر یک از عصاره ها و محلول های با غلظت بیشتر، بهتر مقایسه نمود و به نتایج بیشتری در مورد شدت تداخل دست یافت. علاوه بر آن امکان مقایسه محلول شوری با هدایت الکتریکی ۱۲ دسی زیمنس بر متر عصاره مخلوط و عصاره آللوپاتیک با EC تقریبی ۱۲ دسی زیمنس بر متر ممکن می شود. در آزمایشگاه به دلیل سرعت جوانه زنی بسیار پایین بذور سنبل الطیب آزمون جوانه زنی ۱۵ روز ادامه یافت. در پایان تعداد بذور جوانه زده شمارش و طول ریشه چه ها و ساقه چه ها اندازه گیری شد. گیاهچه های معمول در هر پتری دیش برداشته شده و در آونی با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد خشکانده شده و سپس توزین گردیدند. آزمایش در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی انجام پذیرفت. هر طبقه از ژرمیناتور به عنوان یک بلوک در نظر گرفته شد.

## آزمایش های گلخانه ای

در آزمایش های گلخانه ای در داخل هر گلدان ۱۱۰۰ گرم پرلیت دانه متوسط ریخته شد و بذور به صورت دست پاش و تصادفی در سطح پرلیت پخش گردید. آبیاری با آب پاش در چند هفته اول ادامه یافت و سپس آبیاری با لیوان یک بار مصرف و با حجم مشخص انجام پذیرفت. به ترتیب ۲ و ۴ هفته پس از سبز شدن گیاهچه های سنبل الطیب اقدام به تنک گردید و در ابتدا در هر گلدان ۱۴ بوته نگهداری گردید. سپس با استفاده از محلول غذایی هوگلند، مواد غذایی مورد نیاز گیاهان تامین گردید. لازم به ذکر است که EC محلول هوگلند در این آزمایش به عنوان EC مرجع یا شاهد (EC مبنا برای اعمال سایر تیمار ها) در نظر گرفته شد و سطوح مختلف شوری با اضافه نمودن کلرید سدیم به محلول هوگلند و افزایش دادن EC محلول اعمال گردید. مقدار عصاره مورد استفاده برای اعمال تیمار ها بر اساس میزان آب موجود در هر گلدان مشخص گردید. برای این منظور وزن پرلیت آبیاری شده به طور کامل پس از ۲۴ ساعت مشخص گردید و از وزن اولیه پرلیت ها قبل از آبیاری کسر گردید. سپس مقدار وزنی آب موجود به واحد حجمی آن تبدیل گردید. عدد حاصل بین ۵۵۰ تا ۶۰۰ میلی لیتر آب بود. بر همین اساس ۵۵۰ میلی لیتر از هر یک عصاره ها برای اعمال تیمار ها به کار گرفته شد. برای اینکه عصاره به دلیل تغییر ناگهانی، اثر آبی روی بوته ها نداشته باشد، نصف مقدار عصاره در یک روز و نصف دیگر دو روز بعد اضافه گردید. آبیاری نیز به میزانی انجام پذیرفت که هیچ آبی از زیر گلدان ها خارج نشود. مصرف بعدی عصاره پس از ۳۰ روز و پس از شستشوی کامل گلدان ها بود. زمان اعمال عصاره ۵ هفته پس از سبز کردن گیاهچه ها بود. زیرا سرعت رشد گیاهچه ها در این گیاه در ابتدا به دلیل قدرت بسیار پایین بذور بسیار کم بود. بنابراین در صورت اعمال زود هنگام این عصاره احتمال از بین رفتن تمام گیاهچه ها وجود داشت و در نهایت نتایج بدست آمده بیشتر تحت تاثیر اثر تیمارها در مراحل اولیه می شد و خصوصیات رشدی را در روز های بعدی به شدت تحت الشعاع قرار می داد. ۳ ماه پس از سبز شدن گیاهچه ها اقدام به اندازه گیری سطح برگ، تعداد برگ و میزان کلروفیل برگ ها گردید. پس از ۷ ماه از کاشت (بهار ۱۳۸۸) سطح برگ و تعداد برگ ها مجدداً اندازه گیری شد. در خرداد ۱۳۸۸ بوته ها برداشت شده و وزن تر ریشه و اندام هوایی تعیین گردید. سپس نمونه های ریشه در هوای آزاد تحت دمای ۲۴- ۲۶ درجه سانتی گراد و اندام هوایی در آونی با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شده و توزین گردیدند. نمونه های ریشه خرد گردیده و با دستگاه رطوبت سنج درصد رطوبت آن ها اندازه گیری شد. سپس به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت با استفاده از دستگاه کلونجر مدل بریتانیا اقدام به اسانس گیری گردید و مقدار وزنی و حجمی آن اندازه گیری شد (۲۱).

برای مقایسه اثر عصاره ها در سطح شوری ۴ با همان تیمار ها در سطح شاهد (تیمار نشده شوری)، عصاره های بخش های مختلف یکی از علف های هرز (تاج خروس) با آب مقطر (EC=0) مخلوط

گردید تا نصف غلظت این عصاره ها بدست آید. برای این منظور برای گیاه سنبل الطیب ۹ گلدان دیگر خارج از تیمار های آزمایشی در نظر گرفته شد.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در سنبل الطیب

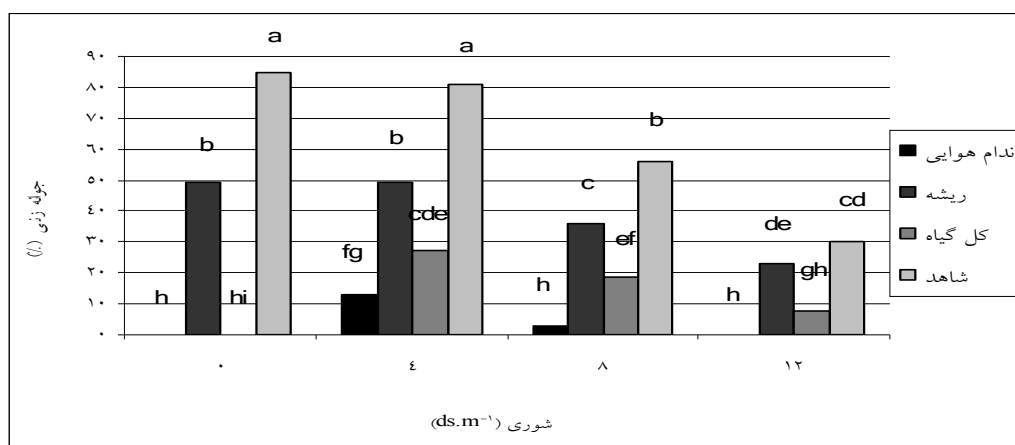
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	میانگین مربعات			
			سطح برگ از سبز شدن	سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن	سطح برگ هشت ماه پس از سبز شدن	وزن برگ خشک
تکرار	۲	۰/۴۰۶°	۲۱۷۲۳۲۰۵	۴۴۹۱۶۰۲۰	۰/۰۱۳	۵۳
نوع علف هرز	۱	۶۵/۰۱°	۱۸۳۰۷۰۰۱	۲۰۲۵۲۶۹	۰/۰۰۷	۷۳
بخش های مختلف علف های هرز	۳	۵۱۵/۶۷۷°	۱۰۱۱۷۴۹۷۵۸°	۴۶۷۳۸۱۰۱۳°	۱۰°	۱۳۴۹°
نوع* بخش های مختلف علف های هرز	۳	۳۳/۸۷°	۲۹۳۳۰۵۸۵	۶۴۶۳۶۵۵۶	۰/۰۰۷	۳۹
شوری	۳	۹۴/۰۴°	۷۶۵۰۳۴۱۸°	۴۰۱۶۰۳۷۰۷۲°	۶/۴۹°	۱۰۲۰°
نوع علف هرز در شوری	۳	۴/۱۱۷	۱۲۰۸۸۲۵۳	۳۲۰۳۴۵۶۲	۰/۰۰۷	۱۶
بخش های مختلف علف های هرز در شوری	۹	۲۸/۷۳۳°	۲۹۲۹۳۳۸۴۹°	۳۰۵۹۹۰۱۰۴°	۲/۱°	۱۳۰°
نوع علف هرز در بخش های مختلف علف های هرز در شوری	۹	۴/۱۸۶	۸۴۷۷۰۶۴۱	۵۳۰۷۰۴۰۷	۰/۲۵	۳۷
خطا	۶۲	۱/۷۷	۸۵۵۷۶۷۱	۵۰۴۴۶۴۹	۰/۰۱	۳۱/۲۳
ضریب تغییرات (%)	۲۵/۲۰	۲۱/۸۹	۱۵/۶۷	۱۲/۵۹	۲۱/۸۰	۱۹/۳۷
	۲۴/۲۵					

\* و \*\* به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن اثر تیمار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ است

### درصد جوانه زنی بذور

عصاره اندام هوایی علف های هرز در تمام سطوح شوری باعث کاهش شدید درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب شد و در دو سطح شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به طور کامل از جوانه زنی بذور جلوگیری نمود (شکل ۱). بر خلاف سایر صفات، تیمار عصاره اندام هوایی در سطح شوری هشت دسی زیمنس بر متر با عصاره اندام هوایی در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی داری نداشت. حتی عصاره کل علف های هرز در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر نیز با عصاره اندام هوایی در تیمار بدون نمک که در تمامی صفات باعث بیشترین کاهش شده بود، اختلاف معنی داری نداشت. بیتون (۲۰۰۶) نیز گزارش نمود که در طی جوانه زنی بذور و تشکیل گیاهچه ها، سطح بالایی از مرگ و میر تحت عصاره علف های هرز اتفاق می افتد. این امر نشان دهنده حساسیت بالای این صفت تحت تاثیر عصاره علف های هرز و تداخل شدید این عصاره ها با شوری در سطوح هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر است. حتی اور و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که ترکیبات آللوپاتیک بیشترین تاثیر را در مرحله جوانه زنی بذور و گیاهچه دارند. این کاهش تحت تاثیر این دو عامل تنش زا می تواند به کاهش عملکرد گیاه در واحد سطح منجر شود. مراحل اولیه رشد گیاه شامل جوانه زنی بذور و استقرار گیاهچه ها در پویایی رشد گیاهان نقش مهمی دارد (۸). در این رابطه گزارش شده است که با کاهش جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه ها، گیاهان به شدت شانس رقابت با گیاهان مجاور را از دست می دهند

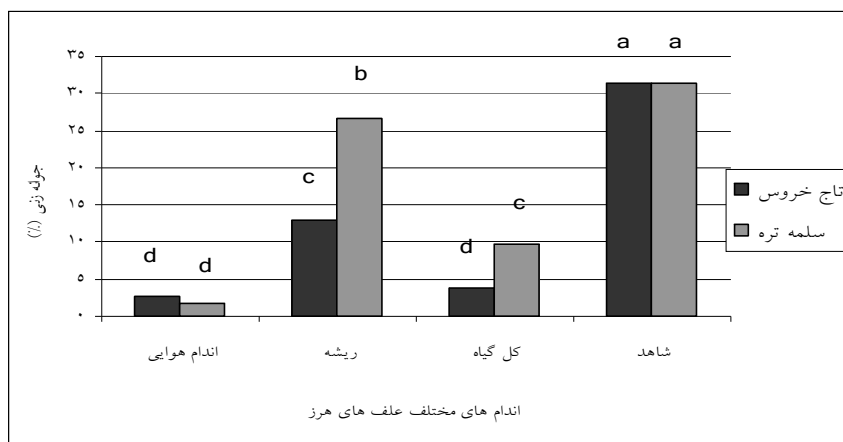
بنابراین، در این مرحله کنترل علف های هرز و بقایا از اهمیت بالایی برخوردار است. اما با استفاده از روش هایی مانند استفاده از انواع مختلف پیش تیمار می توان بذور را تقویت کرد و آن ها را در برابر انواع عوامل تنش زا مقاوم نمود (۱۳). اما شوری نیز به تنهایی، با وجود تاثیر کمتر نسبت به عصاره علف های هرز، در سطوح بالا به شدت باعث کاهش جوانه زنی بذور می شود. این کاهش در جوانه زنی بذور را به دلیل کوتاه بودن این دوره می توان به اثرات اسمزی نسبت داد. به این صورت که در مرحله اول (جذب آب به وسیله بذور) که حرکت آب به فضاهای بین سلولی صورت می گیرد (بستگی به پتانسیل اسمزی محیط اطراف ندارد)، شوری نمی تواند تاثیری داشته باشد، ولی در مرحله خطی جذب آب شامل حرکت آب از غشای سلولی به داخل سلول های بذر است که میزان آن به وسیله پتانسیل سلولی محیط تعیین می شود. کلرید سدیم به راحتی از غشای سلولی عبور کرده و وارد سیتوپلاسم می شود. مگر این که پمپ فعالی از این عمل جلوگیری کند (۲۲). سلامی و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که در گیاه سنبل الطیب با افزایش شوری، درصد جوانه زنی بذور کاهش می یابد.



شکل ۱- تغییرات درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

با توجه به شکل ۲ مشخص می شود که در صفت درصد جوانه زنی بین تاثیر عصاره های اندام هوایی علف های هرز اختلاف معنی داری وجود ندارد. اما در عصاره ریشه و کل بوته علف های هرز عصاره حاصل از تاج خروس از خاصیت آلوپاتیک بالاتری بر درصد جوانه زنی برخوردار بود.



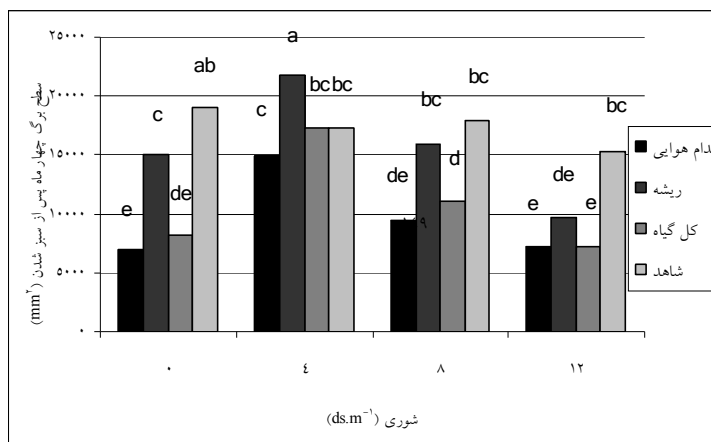


شکل ۲- تغییرات درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب تحت تاثیر عصاره بخش های مختلف علف های هرز

### سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن

همانند سایر ویژگی ها عصاره اندام هوایی شدیدترین کاهش را در سطح برگ باعث شد که این کاهش با افزایش شوری به دلیل تداخل پیش آمده شدت یافت (شکل ۳). با وجود اینکه شوری به تنهایی تاثیری روی این صفت نداشت، اما تداخل آن با عصاره علف های هرز باعث کاهش سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن گردید. سایر محققین نیز اظهار داشته اند که پاسخ اولیه شوری کاهش توسعه سطح برگ و در مقادیر بالاتر توقف آن است (۱۳). اما این که این دو عامل تنش را چگونه می تواند باعث کاهش سطح برگ گیاهان شود به عوامل متعددی بستگی دارد. شوری می تواند از طریق کاهش جذب آب، کاهش تقسیم و طویل شدن سلول، جلوگیری از تحرک مواد ذخیره ای، کاهش سنتز هورمون ها و عناصر غذایی و اثرات سمی باعث کاهش رشد برگ ها شود (۲۹). ترکیبات آللوپاتیک نیز همین اثرات را در گیاهان بر می انگیزند که یکی از دلایل آن می تواند کاهش جذب آب در اثر اثرات اسمزی و کاهش رشد ریشه ها باشد. به طوری که محققین گزارش نموده اند که آللوکمیکال ها نسبت آبی گیاهان را با جلوگیری از تشکیل ریشه های موئین تغییر می دهند (۱۵). مهم ترین گروه از ترکیبات آللوپاتیک، فنولیک ها، محلول در آب هستند (۱). بنابراین این ترکیبات می توانند از طریق ریشه گیاهان وارد گیاه شده و تاثیر شدیدی روی فرآیند های گیاهی و در نهایت رشد گیاهان داشته باشند. به عنوان مثال این ترکیبات توانایی تغییر غشای میتوکندری و کلروپلاست و متوقف نمودن انتقال انرژی مورد نیاز برای انتقال را دارند. کومارین ها میتوز را همانند کلشی سین متوقف کرده و دارای خاصیت ضد توبولی هستند (۷). این تغییرات در نهایت می تواند باعث کاهش رشد برگ ها و رشد گیاهان شود. بنابراین با توجه به اینکه هم املاح و هم ترکیبات آللوپاتیک می توانند وارد گیاهان شوند، هر دو نوع عامل تنش را می تواند هم در سطح گیاهان و هم در داخل گیاهان اثرات ساده و تداخلی خود را بر جای بگذارند. ترکیبات آللوپاتیک فنولیکی دو علف هرز مورد آزمایش نیز مانند اسید کلروژنیک، اسید بنزوئیک و فلاونوئید ها (۱۱ و ۱۸) نیز می توانند

باعث کاهش سطح برگ گردند. به عنوان مثال در تحقیقی در غلظت ۰/۲۳ میکرومول اسید فنولیک به ازای هر گرم از خاک، توسعه سطح برگ ۳۰٪ و P- کوماریک، P- هیدروکسی بنزوئیک و اسید وانیلیک به ترتیب در مقادیر ۰/۰۶، ۰/۱۷ و ۰/۰۴ میکرومول کاهش یافت (۳).

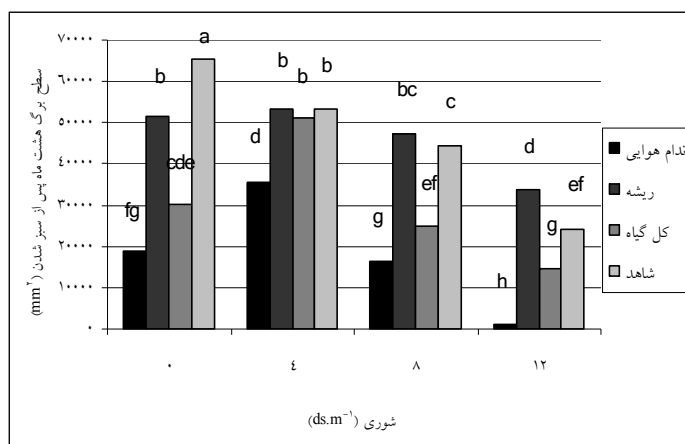


شکل ۳- تغییرات سطح برگ در چهار ماه پس از سبز شدن سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

### سطح برگ پس از هشت ماه از سبز شدن

شکل ۴ اثر متفاوتی را نسبت به سطح برگ پس از چهار ماه از سبز شدن نشان داد. با توجه به این شکل، سطوح شوری هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر در سطح شاهد بخش های مختلف علف های هرز باعث کاهش بیشتری نسبت به شاهد شد. به طوری که همین تیمارها در نمونه برداری پس از چهار ماه از سبز شدن به ترتیب باعث کاهشی ۱۶ و ۲۰ درصدی در سطح برگ نسبت به تیمار شاهد (آب خالص) شد. در حالی که در نمونه برداری پس از هشت ماه از سبز شدن این کاهش به ترتیب به ۳۳ و ۶۳ رسید. این امر حتی در سایر تیمارها در سطوح بالای شوری نیز، مانند عصاره اندام هوایی در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. لازم به ذکر است که در این تیمار در هر دو علف هرز هشت ماه پس از سبز شدن سطح برگ در تمام تکرارها به دلیل از بین رفتن تیمارها به صفر رسید و تنها در یکی از تکرارهای این تیمار بوته هایی با سطح برگی جزئی باقی ماند. دلیل این امر را می توان به این امر نسبت داد که املاح خنثی در محدوده وسیعی از غلظت ها دارای اثرات تدریجی هستند (۳۲). لازم به ذکر است که املاحی همچون کلرید سدیم جزو املاح خنثی هستند (۲). بنابراین از تداخل این املاح مخصوصاً در زمان های طولانی تر، کاهش بیشتری در صفات رشد و عملکرد گیاهی انتظار می رود. بنابراین در چنین شرایطی کاشت گیاهان با دوره رشدی کوتاه تر و گیاهان تولید کننده اسانس مقرون به صرفه تر خواهد بود. چون در اکثر موارد ثابت شده است که تحت تاثیر عوامل تنش زا میزان تولید اسانس یا همان

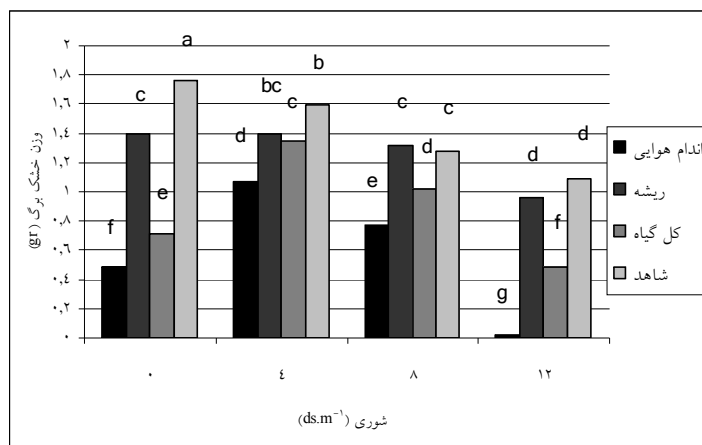
ترکیبات ثانوی افزایش می یابد. به عنوان مثال در تحقیقی روی عملکرد عصاره دو گیاه داروئی نعنای بیابانی و شاهپسند لیموئی در پاسخ به شوری در EC های ۰/۷، ۱/۴، ۲/۸ و ۵/۸ دسی زیمنس بر متر مربع، غلظت به دلیل افزایش تولید متابولیت های ثانویه برای مقابله با شرایط تنش زا افزایش یافت. اما به دلیل کاهش وزن تر کل گیاه مقدار اسانس با افزایش EC کاهش یافت (۲۸). از دلایل این افزایش در گیاهان کاهش رشد و افزایش میزان کربوهیدرات برای تولید بیشتر ترکیبات ثانوی و افزایش فعالیت آنزیم های درگیر در تولید ترکیبات ثانوی است (۲۳). البته این تاثیر مثبت روی میزان تولید اسانس تا سطح مشخصی می تواند اتفاق بیفتد. پس از آن مسیر های تولید این ترکیبات نیز دچار اختلال خواهد شد. طباطبایی و ناظری (۲۰۰۷) نیز گزارش نمودند که در کل شوری کم تا متوسط برای کیفیت میوه گیاهان داروئی موثر خواهد بود.



شکل ۵- تغییرات سطح برگ در هشت ماه پس از سبز شدن سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

### وزن خشک برگ

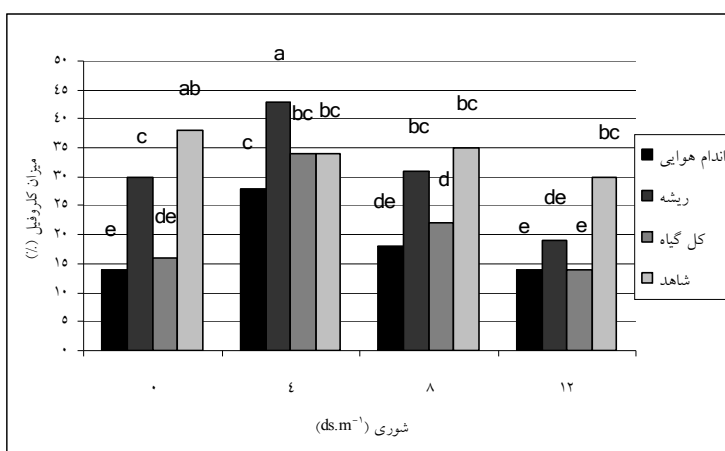
همان طور که در شکل ۵ مشاهده می شود عصاره اندام هوایی بیشترین کاهش را در وزن خشک برگ سنبل الطیب باعث شد و این کاهش در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به حداکثر میزان خود رسید. با توجه به این که در سطح شاهد شوری غلظت این ترکیبات دو برابر غلظت در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر است، شدت تداخل به وضوح مشاهده می شود. البته این امر بستگی به نوع گیاه و صفات گیاهی نیز دارد این امر می تواند از طولانی تر بودن مدت زمان قرار گرفتن گیاه سنبل الطیب در معرض این عوامل تنش زا ناشی شده باشد. عصاره ریشه نیز همچون موارد قبل تاثیر کمتری را نسبت به عصاره اندام هوایی و کل داشته است.



شکل ۵- تغییرات وزن خشک برگ سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

### میزان کلروفیل

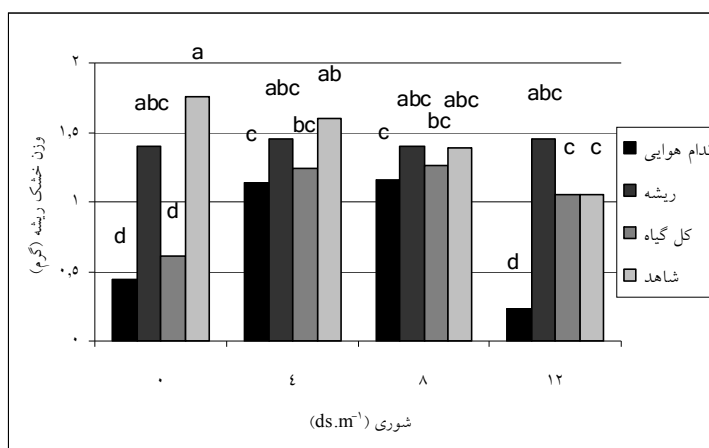
بیشترین میزان کلروفیل مربوط به تیمار های ریشه در شوری چهار دسی زیمنس بر متر و شاهد (آب خالص) بود (شکل ۶). شوری به تنهایی باعث کاهش میزان کلروفیل برگ نسبت به شاهد نگردید، ولی عصاره علف های هرز به تنهایی یا به همراه شوری باعث کاهش کلروفیل شده است. محققین دیگر در این رابطه گزارش نموده اند که مقدار کلروفیل تحت تاثیر ترکیبات آللوپاتیک به شدت کاهش می یابد که این کاهش به دو طریق انجام می پذیرد، توقف سنتز کلروفیل و افزایش تجزیه کلروفیل (۲۳). رایس در سال ۱۹۸۴ پیشنهاد نمود که بعضی از ترکیبات آللوپاتیک با سنتز پورفیرین (پیش ساز کلروفیل) تداخل می نمایند (۲۳).



شکل ۶- تغییرات میزان کلروفیل برگ سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

## وزن خشک ریشه

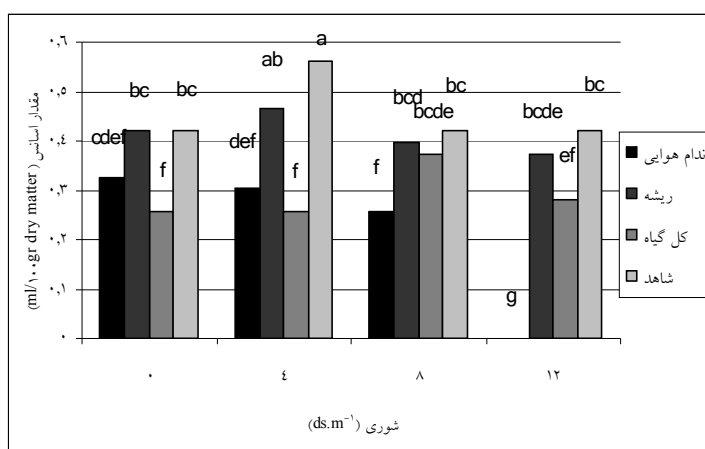
تغییرات وزن خشک ریشه تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و بخش های مختلف علف های هرز (شکل ۷) نشان دهنده آن است که سطوح مختلف شوری تا شوری هشت دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار وزن خشک ریشه نسبت به شاهد نگردیده است و تنها در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر افت نسبتاً شدیدی در این صفت مشاهده می شود. در بین سایر تیمار ها، عصاره بخش هوایی علف های هرز در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و عصاره کل علف های هرز در شاهد شوری شدیدترین کاهش را در وزن خشک ریشه باعث شدند. اما عصاره ریشه تغییر معنی داری در وزن خشک ریشه تحت سطوح مختلف شوری ایجاد نکرد. گزارش شده است که ریشه ها نسبت به اندام هوایی به ترکیبات آللوپاتیک حساس تر هستند. به عنوان مثال ریشه ها به طور معمول نسبت به اندام هوایی به فنولیک ها حساس تر هستند (۱۵). یکی از دلایل این است که ریشه گیاهان به طور معمول اولین بخشی است که در تماس با آللوکمیkal ها قرار گرفته و جذب آب و املاح کاهش می یابد (۲۳). اما گزارش شده است که تحت شوری با وجود کاهش میزان پتاسیم ریشه، افزایش پتاسیم اندام هوایی در واکنش به افزایش غلظت کلر موجب افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی می شود که این امر در مقاومت به شوری مفید است. زیرا مقاومت به شوری با تجمع سدیم در ریشه ها در ارتباط است. بنابراین، سیستم ریشه ای بیشتر دارای ظرفیت بالاتری برای تجمع سدیم است (۳۱). اما با وجود افزایش این نسبت، در کل وزن خشک ریشه ها و اندام هوایی کاهش می یابد، به طوری که سلامی و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که با افزایش شوری، طول ریشه، طول بخش هوایی، وزن خشک ریشه، وزن خشک بخش هوایی، بیوماس و نسبت بخش هوایی سنبل الطیب به ریشه کاهش می یابد.



شکل ۷- تغییرات وزن خشک ریشه سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

## مقدار اسانس

شکل ۸ نشان می دهد که در شوری چهار دسی زیمنس بر متر در صورت عدم مصرف عصاره علف های هرز و ریشه علف های هرز بیشترین مقدار اسانس و در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به دلیل از بین رفتن بوته ها در اثر مصرف عصاره اندام هوایی علف های هرز کمترین اسانس حاصل شده است. عصاره اندام هوایی علف های هرز نیز در شوری هشت و چهار دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار مقدار اسانس شد. اما عصاره اندام هوایی در تیمار بدون نمک تاثیری روی این صفت نگذاشت.



شکل ۸- تغییرات مقدار اسانس سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

## منابع

- 1- Anon ymous. 2009. Hydrolysis-acidic, basic and neutral salts. CAcT HomePage.
- 2- Anon ymous. 2009. Salt (Chemistry). Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Salt\\_\(chemistry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Salt_(chemistry))
- 3- Asao, T., Hasegawa, K., sueda, Y., Tomita, K., Taniguchi, K., Hosoki, T., Pramanik, M. H. R. and Matsui, Y. 2003. Autotoxicity of root 252xudates from taro. Science Horticulture. 97: 389-396.
- 4- Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2008. Roles of glycine betaine and 252raline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany. 59: 206-216.
- 5- Beaton, L. 2006. Maternal environmental effects and seed allelopathy. Washington University, Biology Dept.
- 6- Chrispeels, M. J. 2005. Foods crops. San Diego center molecular agriculture.
- 7- Colpas, F. T., Ono, E. O., Rodrigues, J. D. and Passos, J. R. S. 2003. Effects of some phenolic compounds on soybean seed germination and on seed-borne fungi. Brazilian Archives of Biology and Technology. 46 :155-161.
- 8- Fernandez, C., Voiriot, S., Mevy, J., Vila, B., Ormeno, E., Dupouyet, S. and Bousquet-Melou, A. 2008. Regeneration failure of *Pinus halepensis* Mill: The role of autotoxicity and some abiotic environmental parameters. Forest Ecology and Management. 255(7): 2928-2936.
- 9- Grewell, J. B. 2004. Farming for the future: Agricultures next generation. PERC Policy Series.
- 10- Grover, A., Kapoor, A., Lakshmi, O. S., Agarwal, S., Sahi, C., Katiyar-Agarwal, S., Agarwal, M. And Dubey, H. 2001. Understanding molecular alphabets of the plant abiotic stress responses. Curreny Science. 80(2): 206-216.
- 11- Inderjit, W. J. and Duke, S. O. 2003. Ecophysiological aspects of allelopathy. Planta. 217(4): 529-539.
- 12- Jaleel, C. A., Sankar, B., Sridharan, R. and Panneerselvam, R. 2008. Soil Salinity Alters Growth, Chlorophyll Content, and Secondary Metabolite Accumulation in *Catharanthus roseus*. Turk Journal of Biology 32: 79-83.

- 13- Jeffersona, L.V. and Pennacchiob. M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environments. 55: 275–285.
- 14- Kaya, M. D., G. Okcu. M. Atak, Y. Cıkkılı., O. Kolsarıcı, 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journal Agronomy 24: 291–295.
- 15- Kruse, M., Strandberg, M. And Strandberg, B. 2000. Ecological effect of allelopathic plants- a review. NERI Technical Report, No. 315
- 16- Loeshcke, V., Sorensen, J. G. and Kristensen, T. N. 2004. Ecologically relevant stress resistance: from microarrays and quantitative trait loci to candidate genes – A research plan and preliminary results using *Drosophila* as a model organism and climatic and genetic stress as model stresses. Journal of Bioscience. 29(4): 503–511.
- 17- Maharjan, S., Shrestha, B. B. and Jha, P. K. 2007. Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *parthenium hysterophorus* on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. Scientific world. 5(5): 33-39.
- 18- Nahar, L. and Sarker, S. D. 2005. Chenoalbuside: an antioxidant phenolic glycoside from the seed's of *chenopoelium album* L. Revista Brasileira de Farmacognosia. 15 (4): 279-282.
- 19- Oelck, M. M. 2004. Biotechnology- New perspective for future crop production. Acta Horticulture (ISHS). 560:565-566
- 20- Orr, S., Prudgers, J. A. and Clay, K. 2005. Invasive plants can inhibit native tree seedling: testing potential allelopathic mechanisms. Plant Ecology. 181: 153-165.
- 21- Ozturk, A., Unlukara, A., Ipek, A. and Gurbuz. B. 2004. Effects of salt stress and wather 253eficit on plant growth and essential oil content of lemon balm (*Mellisa officinalis* L.). Pakistan Journal of Bottany. 36(4): 787-792.
- 22- Rahimi, A., Jahansaz, M. R., Postini, K. and Sharifzade, F. 2006. Effect of iso- osmotic salt and water stress on germination and seedling growth of two plantago species. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9(15): 2812-2817.
- 23- Reigosa, J. M., Pedrol, N. and Gonzalez, L. 2006. Allelopathy: a physiological process with ecological implication. Springer. P. 637.
- 24- Pedras, M. S. C., Zheng, Q., Gadagi, R. S. and Rimmer. S. R. 2008. Phytoalexins and polar metabolites from the oilseeds canola and rapeseed: Differential metabolic responses to the biotroph *Albugo candida* and to abiotic stress. Phytochemistr. 69: 894–910.
- 25- Salami, M. R., Safarnejad, A. and Hamidi, H. 2007. Effect of salinity stress on morphological characters of *cuminum cyminum* and *Valeriana officinalis*. Pajouhesh & Sazandegi. 72: 77-83.
- 26- Shao, H., Guo, Q., Chu, L., Zhao, X., Su, Z., Hu, Y. and Cheng, J. 2007. Understanding molecular mechanism of higher plant plasticity under abiotic stress. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 54: 37–45.
- 27- Subramanyam, S., Sardesai, N., Puthoff, D. P., Meyer, J. M., Nemacheck, J. A., Gonzalo, M. and Williams, C. E. 2006. Expression of two wheat defense-response genes, *Hfr-1* and *Wci-1*, under biotic and abiotic stresses. Plant Science. 170: 90–103.
- 28- Tabatabaei, S. J., Nazari, J. 2007. Influence of nutrient concentration and NaCl salinity on the growth, photosynthesis and essential oil of peppermint and *lemon verbena*. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 31:245- 253.
- 29- Turan, N. G. 2008. The effects of natural zeolite on salinity level of poultry litter compost. Bioresource Technology. 99: 2097–2101.
- 30- Vanderauwera, S., De Block, M., Van de Steene, N., van de Cotte, B., Metzloff, M. and Van Breusegem, F. 2007. Silencing of poly (ADP-ribose) polymerase in plants alters abiotic stress signal transduction. PNAS. 104(38): 15150-15155.
- 31- Yi, H., Polanco, M. C., Mac-Kinnon, M. D. and Zwiazek, J. J. 2008. Responses of ectomycorrhizal *Populus tremuloides* and *Betula papyrifera* seedlings to salinity. Environmental and Experimental Botany. 62:357–363.
- 32- Zakharin, A. A. 2005. Fast water uptake outflow and electrophysiological responses of roots induce salinity, osmotic pressure and pH of external solution. Russian Journal of Plant Physiology. 52(1): 63-68.