



تأثیر خشکی بر عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک گیاه دارویی انیسون (*Pimpinella anisum* L.)

محبوبه محمدی البرزی^۱، فضل الله صفی خانی^۲، جعفر مسعود سینکی^۳، بهلول عباسزاده^۴

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۶

چکیده

شرایط آب و هوایی ایران خشک و نیمه خشک می‌باشد. به همین دلیل یکی از تنش‌های مهم در کشور ما تنش خشکی می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر خشکی بر عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک گیاه دارویی انیسون، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات البرز کرج به صورت آزمایش اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. عامل اصلی شامل ۳ جمعیت انیسون (سبزوار، کرمان و جیرفت) و عامل فرعی شامل ۴ سطح تنش رطوبتی (۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد تخلیه رطوبت) بود. نتایج نشان داد که، اثر عامل اصلی (جمعیت) بر تعداد چتر، وزن خشک برگ و وزن هزار دانه، همچنین اثر عامل فرعی (تنش خشکی) بر ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک، قطر تاج پوشش بزرگ، تعداد چتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه معنی‌دار بود. اثر متقابل عامل اصلی در فرعی بر قطر تاج پوشش کوچک و تعداد چتر در سطح ۱٪ و بر وزن خشک ساقه و عملکرد ماده خشک در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر عامل اصلی (جمعیت) نشان داد که، بیشترین تعداد چتر از جمعیت جیرفت با میانگین ۶۶/۶۲ عدد در بوته، وزن خشک برگ از جمعیت سبزوار با میانگین ۱۹۸/۵۴۳ کیلوگرم در هکتار و وزن هزار دانه از جمعیت کرمان با میانگین ۲/۹۵ گرم در بوته بدست آمد. بیشترین ارتفاع گیاه (۴۸/۹۱ سانتی‌متر)، تعداد چتر (۸۱/۸۳ عدد در بوته)، وزن خشک ریشه (۹۱/۷۷۸ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک ساقه (۵۷۷/۷۲۵ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک برگ (۲۷۲/۷۲۴ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد ماده خشک (۹۴۲/۲۲۷ کیلوگرم در هکتار) و وزن هزاردانه (۳/۲۰ گرم در بوته) در تیمار ۱۰٪ تخلیه رطوبت بدست آمد. بطور کلی می‌توان گفت جمعیت جیرفت نسبت به جمعیت کرمان و سبزوار برتری داشت، زیرا در شرایط تنش خشکی پایداری بیشتری از خود نشان داد و متحمل تر به خشکی بود. سطح ۱۰٪ تخلیه رطوبت بهترین سطح آبیاری برای تولید بیشترین ماده خشک تولیدی بود.

کلمات کلیدی: انیسون، جمعیت، تنش خشکی، صفات مورفولوژیک

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان
- ۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
- ۳- عضو هیئت علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان
- ۴- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

مقدمه

ایران با متوسط نزولات آسمانی حدود ۲۵۲ میلیمتر در سال، در زمره مناطق خشک جهان محسوب می شود. حدود ۶۵ درصد مساحت کشور ما را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد که به طور متوسط مقدار بارندگی در آنها از ۱۵۰ میلیمتر در سال کمتر است (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۳).

خشکی مهمترین عامل محدود کننده رشد و عملکرد گیاهان (بویر، ۱۹۹۲) به ویژه در مناطق گرم و خشک می-باشد که ۴۰ تا ۶۰ درصد اراضی زیرکشت جهان را تحت تأثیر قرار می دهد (نابرس، ۱۹۹۰؛ برای، ۱۹۹۷). گرایش روز افزون به سمت طب گیاهی در درمان بیماری‌ها چه در سطح جهانی و چه در داخل کشور لزوم کشت انبوه انواع گیاهان دارویی را اجتناب ناپذیر می‌نماید. جنس *Pimpinella* به دلیل اهمیت طبی و دارویی گیاه *Pimpinella anisum* معروف و شناخته شده است (دل آزار و همکاران، ۲۰۰۶) و به عنوان یک ادویه برای اولین بار توسط مصریان باستان و بعد توسط یونانی‌ها، رومی‌ها و اعراب کشت شد. این گیاه یک گیاه شیرین، گرم کننده و محرک است که باعث بهبود دستگاه گوارش شده، برای کبد و دستگاه گردش خون مفید است و دارای خاصیت ضد سرفه و اثر استروژنیک می‌باشد (آتش و اردگرا، ۲۰۰۳). انیسون گیاهی علفی و یک‌ساله از تیره چتریان با ساقه‌ای مستقیم و گل‌های کوچک و سفید رنگ می‌باشد (امیدبیگی، ۱۳۸۵).

آب یکی از عوامل محیطی است که تأثیر عمده‌ای در رشد نمو و میزان مواد موثره گیاهان دارویی دارد (چالز و همکاران، ۱۹۹۰). میسرا و سری کاستاوا (۲۰۰۰) در تحقیقی روی گیاه نعنای ژاپنی مشاهده کردند که تنش خشکی باعث کاهش معنی‌داری در سرعت تبادل گاز دی اکسیدکربن، سطح کل فتوسنتز کننده و ماده تر و خشک گیاه می‌گردد.

در گیاه انیسون حذف آبیاری باعث کاهش ارتفاع گیاه و بیوماس شد و تراکم روزنه‌ها را بطور معنی‌داری افزایش داد (جوانشیر و همکاران، ۱۳۸۰). زیره سبز در شرایط تنش رطوبتی خود را سازگار با کمبود رطوبت کرد هر چند در شرایط مطلوب رطوبتی عملکرد بهتری داشت (فرحزاد کاظمی، ۱۳۸۱).

شبهرا و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی‌های خود روی گیاه همیشه بهار دریافتند که ارتفاع و تعداد گل در گیاه در شرایط تنش خشکی به شدت کاهش یافت. اکا و همکاران (۲۰۰۴) با اعمال سطوح خشکی بر سه گونه از گیاه نخود، کاهش در طول اندام هوایی را گزارش کردند. آرشی و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقات خود روی کاسنی به این نتیجه دست یافتند که تنش خشکی سبب کاهش تعداد شاخه فرعی و تعداد برگ گردید. احمد و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که در هیبرید *Hellanthus aunulus* با افزایش سطوح خشکی از ۰/۳ مگاپاسکال به ۱/۶۲- مگاپاسکال طول اندام هوایی کاهش می‌یابد. بابایی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی‌های خود روی آویشن دریافتند که با کاهش میزان آبیاری (افزایش سطح تنش) ارتفاع گیاه کم شد به طوری که بیشترین ارتفاع (۲۴/۸۸ سانتی‌متر) در تیمار شاهد (بدون تنش) و کمترین آن (۱۸/۸۸ سانتی‌متر) در تنش شدید مشاهده گردید همچنین تنش شدید (۵۵٪ ظرفیت مزرعه‌ای) تعداد ساقه‌های جانبی را کاهش داد ولی تأثیر تنش ملایم و شاهد معنی‌دار نبودند، که نشان دهنده تحمل گیاه تا این حد از تنش است. یزدانی بیوکی و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند که با افزایش تنش خشکی طول و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در ماریتیغال کاهش پیدا کرد. آزمایشات طاهری اصغری (۱۳۸۹) روی کاسنی بیانگر کاهش تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ، وزن خشک برگ و ساقه و طول ریشه در شرایط تنش می‌باشد. نتایج آزمایشات زیره‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) روی آویشن نشان

گرفته شد. پس از کاشت بذر، رسیدگی لازم (تنگ و وجین) تا مرحله استقرار بوته‌ها در زمین صورت گرفت. زمان اعمال تیمارها پس از تنک و وجین علف‌های هرز، در مرحله ساقه دهی با یک دور آبیاری کامل تمامی کرت‌ها، شروع شد. نحوه اعمال تیمار تنش رطوبتی به روش وزنی انجام شد، در طول فصل رویش در هفته دو بار از خاک واحدهای آزمایشی تا عمق ۲۰ سانتی‌متر نمونه برداری شد و بلافاصله وزن گردید و سپس به مدت ۲۴ ساعت درون آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و پس از خشک شدن، وزن خاک خشک، میزان آب نسبت به خاک خشک تعیین گردید و نسبت به تأمین آب برای هر تیمار اقدام گردید (آبیاری به روش کرتی انجام شد).

در انتهای دوره رشد پس از برداشت ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک، قطر تاج پوشش بزرگ، تعداد چتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه اندازه‌گیری و مشخص گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که، اثر جمعیت بر تعداد چتر و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ و بر وزن خشک برگ در سطح ۵٪ و عامل فرعی (تنش خشکی) بر ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک، قطر تاج پوشش بزرگ، تعداد چتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل عامل اصلی در فرعی بر صفات قطر تاج پوشش کوچک و تعداد چتر در سطح ۱٪ و

داد که افزایش تنش خشکی باعث کاهش طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه شد.

به رغم این که در رابطه با اثر تنش خشکی بر محصولات زراعی تحقیقات وسیعی انجام گرفته است، اما متأسفانه رفتار گیاهان دارویی و معطر تحت شرایط تنش خشکی به خوبی مطالعه نشده است. بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر خشکی بر عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک گیاه دارویی انیسون انجام گرفت.

مواد روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی البرز وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام گرفت. ایستگاه تحقیقات البرز در ۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان کرج در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه شرقی، در ارتفاع ۱۳۲۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. متوسط بارندگی منطقه حدود ۲۳۵ میلی‌متر، حداقل درجه حرارت آن ۲۰- درجه سانتیگراد و حداکثر درجه حرارت آن ۳۸ درجه سانتیگراد است. جهت باد غالب منطقه از شرق و جنوب شرقی می باشد.

پژوهش به صورت آزمایش اسپیلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل جمعیت به عنوان عامل اصلی در ۳ جمعیت انیسون (سبزوار، کرمان و جیرفت) و تنش رطوبتی به عنوان عامل فرعی در ۴ سطح تنش رطوبتی (۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد تخلیه رطوبت) بودند. پس از آماده سازی زمین (شخم برگردان، دیسک، لولر و خط کشی) کشت بذر در ۲۷ خرداد ماه به صورت مستقیم در زمین اصلی انجام گرفت. ابعاد کرت‌ها ۳×۳ متر، فاصله پشته‌ها از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر، فاصله بوته‌ها روی یک خط ۳۰ سانتی‌متر و عمق کشت بذر حدود ۰/۵ سانتی‌متر در نظر

تخلیه رطوبت کمترین ارتفاع گیاه (۳۸/۶۶ سانتی‌متر)، قطر تاج پوشش کوچک (۲۰/۷۵ سانتی‌متر)، قطر تاج پوشش بزرگ (۲۵/۷۵ سانتی‌متر)، تعداد چتر (۳۲/۹۱ عدد در بوته)، وزن خشک ریشه (۴۸/۶۶۷ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک ساقه (۲۰۰/۹۴۵ کیلوگرم در هکتار)، وزن برگ (۱۱۱/۳۳۴ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد ماده خشک (۳۶۰/۹۴۶ کیلوگرم در هکتار) و وزن هزار دانه (۱/۶۳ گرم در بوته) را ایجاد نمود (جدول ۳).

مقایسه پتانسیل تولیدی بین جمعیت‌های مختلف می‌تواند در انتخاب جمعیت مناسب مفید باشد، زیرا جمعیت‌های مختلف یک گونه در شرایط محیطی مختلف می‌تواند سازگاری‌های مختلفی از خود بروز دهند به طوری که بین سه جمعیت مورد مطالعه اختلاف آماری معنی‌داری در برخی صفات وجود داشت که این نتیجه با نتایج کوچکی و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت نشان داد. در وزن خشک برگ جمعیت سبزوار بر دو جمعیت دیگر برتری داشت و در تعداد چتر جمعیت جیرفت بالاترین میزان را داشت و در وزن هزار دانه جمعیت کرمان نسبت به جمعیت سبزوار و جیرفت برتری داشت.

بر صفات وزن خشک ساقه و عملکرد ماده خشک در سطح ۵٪ اختلاف آماری معنی‌دار نشان داد (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثر جمعیت نشان داد، که تیمارهای جیرفت و سبزوار به ترتیب با میانگین ۶۶/۶۲ عدد در بوته و ۵۳/۰۶ عدد در بوته بیشترین و کمترین تعداد چتر و تیمارهای سبزوار و جیرفت به ترتیب با میانگین ۱۹۸/۵۴۳ کیلوگرم در هکتار و ۱۴۴/۹۵۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین وزن خشک را داشتند. در شرایطی که وزن هزار دانه در جمعیت کرمان با میانگین ۲/۹۵ گرم در بوته بیشترین مقدار را نشان داده است عامل مذکور در جمعیت جیرفت حائز کمترین مقدار با میانگین ۱/۸۷ گرم در بوته می‌باشد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر تنش خشکی نشان داد که، تیمار ۱۰ درصد تخلیه رطوبت بیشترین ارتفاع گیاه (۴۸/۹۱ سانتی‌متر)، قطر تاج پوشش کوچک (۳۰/۴۱ سانتی‌متر)، قطر تاج پوشش بزرگ (۳۹/۴۱ سانتی‌متر)، تعداد چتر (۸۱/۸۳ عدد در بوته)، وزن خشک ریشه (۹۱/۷۷۸ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک ساقه (۵۷۷/۷۲۵ کیلوگرم در هکتار)، وزن خشک برگ (۲۷۲/۷۲۴ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد ماده خشک (۹۴۲/۲۲۷ کیلوگرم در هکتار) و وزن هزار دانه (۳/۲۰ گرم در بوته) و تیمار ۷۰ درصد

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر خشکی بر عملکرد و برخی صفات ریخت شناسی گیاه دارویی انیسون در شرایط مزرعه

| میانگین مربعات | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|
| وزن هزار دانه | عملکرد ماده خشک | وزن خشک برگ | وزن خشک ساقه | وزن خشک ریشه | تعداد چتر | قطر تاج پوشش بزرگ | قطر تاج پوشش کوچک | ارتفاع گیاه | درجه آزادی | منابع تغییرات |
| ۰/۲۷ ^{NS} | ۵۷۳۴۱۰۱۷۸۵۰ ^{NS} | ۳۳۵۶۸۰۸۲۵۹/۲ ^{NS} | ۲۵۳۶۰۷۰۷۳۰۹ ^{NS} | ۹۳۲۵۲۷۸۴۴ ^{NS} | ۱۲۵۳/۰۷ ^{**} | ۱۳/۴ ^{NS} | ۳۷/۳۵ [*] | ۵/۱۳ ^{NS} | ۳ | بلوک |
| ۵/۳۲ ^{**} | ۱۰۷۴۲۷۸۳۳۵۳ ^{NS} | ۱۱۷۰۷۲۶۵۲۲۰ [*] | ۶۵۲۷۱۳۰۰۸۶/۶ ^{NS} | ۴۶۶۱۹۹۱۰۶ ^{NS} | ۷۵۶/۴۳ ^{**} | ۱/۷۵ ^{NS} | ۶/۲۷ ^{NS} | ۱۰/۹۳ ^{NS} | ۲ | عامل اصلی (اکوتیپ) |
| ۰/۲۱ | ۱۲۴۸۲۵۷۸۵۲۹ | ۲۲۲۹۱۹۵۱۳۱/۳ | ۵۵۲۴۹۷۱۹۱۶ | ۵۰۷۶۰۶۹۲۸ | ۸۳/۲۴ | ۱۶/۳۸ | ۱۳/۳۵ | ۹/۷۴ | ۶ | خطای عامل اصلی |
| ۵/۱۹ ^{**} | ۷۷۷۹۳۳۴۶۱۸۷۹۴ ^{**} | ۶۱۵۳۰۳۲۸۲۶۲ ^{**} | ۳۳۰۳۷۲۶۷۰۹۸۶ ^{**} | ۴۱۲۳۷۶۹۶۳۲ ^{**} | ۵۴۸۶/۲۴ ^{**} | ۵۶۳/۸۵ ^{**} | ۲۷۶/۰۷ ^{**} | ۳۰۴/۰۲ ^{**} | ۳ | عامل فرعی (تنش خشکی) |
| ۰/۲۴ ^{NS} | ۵۶۴۲۲۸۵۷۳۴۳ [*] | ۳۷۸۸۱۴۸۹۹۲/۳ ^{NS} | ۳۲۳۵۶۸۲۰۴۷۹ [*] | ۹۲۳۶۷۲۸۱۷ ^{NS} | ۵۰۲/۵۷ ^{**} | ۳۵/۷۵ ^{NS} | ۳۹/۲۴ ^{**} | ۱۱/۲۹ ^{NS} | ۶ | عامل اصلی x فرعی |
| ۰/۳۶ | ۱۹۶۰۳۸۸۹۴۵۳ | ۲۶۲۴۹۱۸۲۲۴/۳ | ۹۳۳۵۲۶۷۲۲۰/۳ | ۴۴۲۳۹۷۴۲۸ | ۷۶/۵۰ | ۱۷/۹۳ | ۱۰/۶۱ | ۷/۶۱ | ۲۷ | خطا |
| ۲۶/۲۰ | ۲۳/۴ | ۳۰/۲ | ۲۶/۷۸ | ۳۱ | ۱۴/۷۷ | ۱۲/۹۵ | ۱۲/۵۴ | ۶/۳۶ | --- | ضریب تغییر (/) |

NS, **, * به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر جمعیت‌های مختلف بر عملکرد و برخی صفات ریخت‌شناسی گیاه دارویی انیسون در شرایط مزرعه

| وزن هزار دانه (g/p) | عملکرد ماده خشک (kg/ha) | وزن خشک برگ (kg/ha) | وزن خشک ساقه (kg/ha) | وزن خشک ریشه (kg/ha) | تعداد چتر (n/p) | قطر تاج پوشش بزرگ (cm) | قطر تاج پوشش کوچک (cm) | ارتفاع گیاه (cm) | جمعیت |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|--------|
| ۲/۰۵ ^b | ۶۰۵/۷۱۱ ^a | ۱۹۸/۵۴۳ ^a | ۳۴۰/۱۲۷ ^a | ۶۷/۰۴۲ ^a | ۵۳/۰۶ ^b | ۳۲/۵۶ ^a | ۲۵/۳۷ ^a | ۳۱۴۴/ ^a | سبزوار |
| ۲/۹۵ ^a | ۶۱۹/۳۷۸ ^a | ۱۶۵/۲۹۲ ^{ab} | ۳۸۰/۵۰۲ ^a | ۷۳/۵۸۴ ^a | ۵۷/۵۸ ^b | ۳۲/۴۳ ^a | ۲۶/۶۲ ^a | ۴۲/۷۵ ^a | کرمان |
| ۱/۸۷ ^b | ۵۶۹/۲۵۳ ^a | ۱۴۴/۹۵۹ ^b | ۳۶۱/۴۱۸ ^a | ۶۲/۸۷۵ ^a | ۶۶/۶۲ ^a | ۳۳/۰۶ ^a | ۲۵/۹۳ ^a | ۴۳/۰۶ ^a | جیرفت |

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها است.

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف خشکی بر عملکرد و برخی صفات ریخت شناسی گیاه دارویی انیسون در شرایط مزرعه

| وزن هزار دانه (g/p) | عملکرد ماده خشک (kg/ha) | وزن خشک برگ (kg/ha) | وزن خشک ساقه (kg/ha) | وزن خشک ریشه (kg/ha) | تعداد چتر (n/p) | قطر تاج پوشش بزرگ (cm) | قطر تاج پوشش کوچک (cm) | ارتفاع گیاه (cm) | تنش تخلیه رطوبت |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|
| ۳/۲ ^a | ۹۴۲/۲۲۷ ^a | ۲۷۲/۷۲۴ ^a | ۵۷۷/۷۲۵ ^a | ۹۱/۷۷۸ ^a | ۸۱/۸۳ ^a | ۳۹/۴۱ ^a | ۳۰/۴۱ ^a | ۴۸/۹۱ ^a | %۱۰ |
| ۲/۲۳ ^b | ۶۲۸/۶۱۴ ^b | ۱۶۰/۳۳۴ ^b | ۳۹۶/۵۵۸ ^b | ۷۱/۷۲۳ ^b | ۷۰ ^b | ۳۷/۶۶ ^a | ۲۹/۶۶ ^a | ۴۶/۳۳ ^b | %۳۰ |
| ۲/۱۰ ^{bc} | ۴۶۰/۶۶۹ ^c | ۱۳۴/۰۰۱ ^{bc} | ۲۶۷/۵۰۱ ^c | ۵۹/۱۶۷ ^{bc} | ۵۲ ^c | ۲۷/۹۱ ^b | ۲۳/۰۸ ^b | ۳۹/۵۸ ^c | %۵۰ |
| ۱/۶۳ ^c | ۳۶۰/۹۴۶ ^c | ۱۱۱/۳۳۴ ^c | ۲۰۰/۹۴۵ ^c | ۴۸/۶۶۷ ^c | ۳۲/۹۱ ^d | ۲۵/۷۵ ^b | ۲۰/۷۵ ^b | ۳۸/۶۶ ^c | %۷۰ |

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها است.

جدول ۴- مقایسه میانگین جمعیت‌ها و سطوح مختلف خشکی بر عملکرد و برخی صفات ریخت شناسی گیاه دارویی انیسون در شرایط مزرعه

| وزن هزار دانه g | عملکرد ماده خشک kg/ha | وزن خشک برگ kg/ha | وزن خشک ساقه kg/ha | وزن خشک ریشه kg/ha | تعداد چتر n/p | قطر تاج پوشش بزرگ Cm | قطر تاج پوشش کوچک Cm | ارتفاع گیاه Cm | تنش خشکی | جمعیت |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|----------|---------|
| ۳/۲۰ ^a | ۹۹۶/۳۳۸ ^a | ۳۴۲/۸۳۵ ^a | ۵۶۷/۵۰۳ ^{ab} | ۸۶ ^b | ۷۸/۲۵ ^b | ۴۱/۲۵ ^a | ۳۲/۲۵ ^{ab} | ۴۹ ^a | %۱۰ | |
| ۱/۹۰ ^{bcd} | ۶۰۷/۸۳۶ ^{bc} | ۱۵۵/۳۳۴ ^{cd} | ۳۷۶/۶۶۹ ^{cd} | ۷۵/۸۳۴ ^{bc} | ۷۱/۷۵ ^b | ۴۰/۷۵ ^a | ۳۰/۷۵ ^{ab} | ۴۶/۷۵ ^{ab} | %۳۰ | سبزواری |
| ۱/۸۰ ^{cd} | ۴۵۶/۸۳۶ ^{bcd} | ۱۵۳/۳۳۴ ^{cd} | ۲۴۲/۸۳۵ ^{def} | ۶۰/۶۶۷ ^{bc} | ۳۸ ^{cd} | ۲۴/۲۵ ^e | ۲۰/۵۰ ^{de} | ۴۰/۷۵ ^{cd} | %۵۰ | |
| ۱/۳۰ ^{de} | ۳۶۱/۸۳۵ ^{cd} | ۱۴۲/۶۶۷ ^{cd} | ۱۷۳/۵۰۱ ^f | ۴۵/۶۶۷ ^c | ۲۴/۲۵ ^e | ۲۴ ^e | ۱۸ ^e | ۴۰/۷۵ ^{cd} | %۷۰ | |
| ۳/۵۰ ^a | ۱۱۰۰/۰۰۶ ^a | ۲۶۷/۶۶۸ ^{ab} | ۷۱۲/۰۰۴ ^a | ۱۲۰/۳۳۴ ^a | ۹۲/۲۵ ^a | ۳۹/۵۰ ^a | ۳۲/۵۰ ^a | ۵۰/۲۵ ^a | %۱۰ | |
| ۲/۹۰ ^a | ۶۷۲/۸۳۷ ^b | ۱۶۶/۸۳۴ ^{cd} | ۴۳۰/۱۶۹ ^{bc} | ۷۵/۸۳۴ ^{bc} | ۶۵/۵۰ ^b | ۳۶/۵۰ ^{ab} | ۳۰/۷۵ ^{ab} | ۴۷ ^a | %۳۰ | کرمان |
| ۲/۸۰ ^{ab} | ۳۹۴/۶۶۹ ^{cd} | ۱۳۵/۰۰۱ ^{cd} | ۲۰۴/۰۰۱ ^{ef} | ۵۵/۶۶۷ ^{bc} | ۴۵/۵۰ ^{cd} | ۲۹ ^{cde} | ۲۲/۷۵ ^{cde} | ۳۷/۵۰ ^d | %۵۰ | |
| ۲/۶۰ ^{abc} | ۳۱۰/۰۰۲ ^d | ۹۱/۶۶۷ ^d | ۱۷۵/۸۳۴ ^f | ۴۲/۵۰ ^c | ۲۸/۲۵ ^e | ۲۴/۷۵ ^{de} | ۲۰/۵۰ ^{de} | ۳۶/۲۵ ^d | %۷۰ | |
| ۲/۷۶ ^{abc} | ۶۹۷/۰۷۰ ^b | ۱۹۷/۲۰۱ ^{bc} | ۴۲۷/۳۳۵ ^{bc} | ۷۲/۵۳۴ ^{bc} | ۷۳/۲۰ ^b | ۳۸/۸۰ ^a | ۲۷/۸۰ ^{abc} | ۴۶/۸۰ ^{ab} | %۱۰ | |
| ۱/۹۰ ^{bcd} | ۵۶۳/۰۶۹ ^{bc} | ۱۳۲/۵۳۴ ^{cd} | ۳۶۸/۶۶۹ ^{cd} | ۶۱/۸۶۷ ^{bc} | ۶۸/۲۰ ^b | ۳۱/۲۰ ^{bcd} | ۲۵ ^{cd} | ۴۲/۴۰ ^{bc} | %۳۰ | چیرفت |
| ۱/۵۶ ^{de} | ۵۲۲/۲۲۵ ^{bcd} | ۱۱۴/۶۶۷ ^{cd} | ۳۴۷/۳۳۵ ^{cde} | ۶۰/۲۲۳ ^{bc} | ۷۵/۶۶ ^b | ۳۱/۶۰ ^{bc} | ۲۷ ^{bc} | ۴۱ ^{cd} | %۵۰ | |
| ۰/۶۶ ^e | ۴۱۳/۵۵۸ ^{cd} | ۱۰۸/۸۸۹ ^{cd} | ۲۵۳/۵۵۷ ^{def} | ۵۱/۱۱۱ ^{bc} | ۴۴ ^c | ۲۸ ^{cde} | ۲۳/۳۳ ^{cd} | ۴۰ ^{cd} | %۷۰ | |

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها است.

(۲۰۰۰) در نعناع، آرشی و همکاران (۲۰۰۵) در کاسنی، بابایی و همکاران (۱۳۸۸) در آویشن مطابقت داشت.

در شرایط تنش کم آبی وزن هزار دانه به شدت کاهش یافت. اثر کمبود آب در کاهش وزن هزار دانه در نتایج امین پور و موسوی (۱۳۷۴) در زیره سبز نیز گزارش شده است.

مقایسه میانگین اثر متقابل صفات مورد بررسی جمعیت در تنش خشکی نشان داد، بین جمعیت‌های مورد مطالعه در تنش‌های خشکی مورد استفاده به لحاظ ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک، قطر تاج پوشش بزرگ، تعدادچتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه اختلاف آماری وجود داشت، به طوری که در صفات ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک، تعدادچتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه تیمار اثر متقابل جمعیت کرمان و قطر تاج پوشش بزرگ و وزن خشک برگ تیمار اثر متقابل جمعیت سبزوار در سطح ۱۰ درصد تخلیه رطوبت برتری داشت (جدول ۴). مطالعات انجام شده توسط جوانشیر و همکاران (۱۳۸۰) در انیسون نیز همین نتیجه را نشان داد.

به عنوان نتیجه گیری نهایی می‌توان گفت جمعیت جیرفت نسبت به جمعیت کرمان و سبزوار برتری داشت زیرا در شرایط تنش خشکی پایداری بیشتری از خود نشان داد و متحمل تر به خشکی بود. سطح ۱۰ درصد تخلیه رطوبت بهترین سطح آبیاری برای تولید بیشترین ماده خشک تولیدی بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که تنش خشکی بر مؤلفه‌های رشدی گیاه انیسون اثر داشته است به طوری که با کاهش میزان رطوبت خاک، ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش کوچک و قطر تاج پوشش بزرگ کاهش یافته است. تأثیر تنش آبی در کاهش رشد توسط فاروک و همکاران (۱۹۹۹) در سنبل هندی، شهبها و همکاران (۲۰۰۴) در همیشه بهار، باهرنیک و همکاران (۱۳۸۷) در وایول، بتایب و همکاران (۲۰۰۹) در مریم گلی نیز گزارش گردیده است. یکی از اولین نشانه‌های کمبود آب، کاهش تورژسانس و در نتیجه رشد و توسعه سلول به ویژه در ساقه است. با کاهش رشد سلول اندازه اندام محدود می‌شود و به همین دلیل است که اولین اثر محسوس کم آبی بر گیاهان را می‌توان از ارتفاع گیاهان تشخیص داد (حسنی، ۱۳۸۵). همچنین نتایج حاکی از آن است که تنش خشکی به شدت سبب کاهش تعداد چتر، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و عملکرد ماده خشک شد، زیرا وقتی گیاه با خشکی مواجه شود، از شاخ و برگ خود که منابع اصلی تبخیر و تعرق در گیاه هستند، می‌کاهد و همچنین روزه‌هایش نیمه بسته یا بسته می‌گردد و این موضوع موجب کاهش جذب CO_2 می‌شود و از طرفی گیاه برای جذب آب، انرژی زیادی مصرف می‌نماید. همچنین گیاه در هنگام تنش، سطح برگ خود را کاهش داده و این امر سبب کاهش تولید مولد فتوسنتزی می‌گردد. با کاهش مواد فتوسنتزی وزن خشک برگ و ساقه کاهش می‌یابد (طاهری اصغری، ۱۳۸۹). این نتیجه با نتایج میسرا و سری کاستاوا

منابع

- امیدبیگی، ر. ۱۳۸۵. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد ۳، انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۹۷ صفحه.
- امین پور، ر. و س.ف، موسوی. ۱۳۷۴. اثر تعداد دفعات آبیاری بر مراحل نمو، عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱، صفحه ۱-۷.
- بابایی، ک.م، امینی دهقی، ع.م، مدرس ثانوی. و ر، جباری. ۱۳۸۸. اثر تنش خشکی بر صفات مورفولوژیک، میزان پرولین و درصد تیمول در آویشن (*Thymus vulgaris* L.). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۶، شماره ۲: ۲۳۹-۲۵۱.
- باهرینیک، ز، ب، عباسزاده. و ب، نادری. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات رشد سه کولتیوار گیاه ایول (*Parthenium argentatum Gray*) تحت تیمارهای مختلف آبیاری. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۴، شماره ۳: ۳۴۲-۳۵۲.
- جوانشیر، ع.، س، زهتاب سلماس، ر، امیدبیگی، ه، الیاری. و ک، قاسمی گلعدانی. ۱۳۸۰. اثرات اکوفیزیولوژیک آبیاری و تاریخ کاشت بر روی رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی انیسون. همایش ملی گیاهان دارویی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- حسنی، ع. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر تنش کم آبی بر رشد، عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی بادرشبو. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۲، شماره ۳: ۲۵۶-۲۶۱.
- حیدری شریف آباد، ح. ۱۳۸۳. راههای مقابله با خشکی و خشکسالی. چاپ اول، انتشارات معاونت زراعت وزارت جهادکشاورزی، ۲۸۹ صفحه.
- زیرهزاده، م، م، شاهین. و م، توحیدی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر تنش شوری و خشکی بر جوانه زنی آویشن. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال ۱، شماره ۴: ۶۱-۷۰.
- طاهری اصغری، م. ۱۳۸۹. تأثیر تنش کم آبی بر تعدادی از صفات در گیاه دارویی کاسنی (*Cichorium intybus* L.) تحت تراکمهای مختلف گیاهی. فصلنامه علمی- پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. دوره ۲، شماره: ۳، ۱۴۷-۱۵۵.
- فرحزاد کاظمی، س. ۱۳۸۱. اثر تنش کم آبی بر مؤلفه‌های عملکرد بذر در گیاه دارویی زیره سبز. پژوهش شماره ۵۴. -کوچکی، ع.ر، م، نصیری محلاتی. و گ، عزیزی. ۱۳۸۵. اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بر عملکرد و اجزا عملکرد دو توده بومی رازیانه. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۴، شماره ۱: ۱۳۱-۱۴۰.
- یزدانی بیوکی، ر.، پ، رضوانی مقدم، ح.ر، خزاعی، ر، قربانی. و ع.ر، آستارایی. ۱۳۸۸. اثرات تنش‌های شوری و خشکی بر خصوصیات جوانه زنی بذر ماریتیغال (*Silybum marianum*). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۸، شماره ۱: ۱۲-۱۹.
- Ahmad, S., R, Ahmad., M.Y, Ashraf. and E.A, Waraich. 2006. Sunflower (*Helianthus annulus*.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. Pak. J.Bot. 41(2),647-654.
- Arshi, A., M. Zainul Abdin. and M. Iqbal. 2005. Effect of CaCl₂ on growth performance, photosynthetic efficiency and nitrogen assimilation of *Cichorium intybus* L grown under NaCl stress. Acta Physio. Plant. 28(2): 137-147.

- Atesh, D.A. and O.T. Erdogrul. 2003. Antimicrobial activities of various medicinal and commercial plant extracts. *Turkish J. Biol.* 27: 157-162.
- Bettaieb, I., N. Zakhama, W. Aidi Wannes, M.E. Kchouk and B. Marzouk. 2009. Water deficit effects on *Salvia officinalis* fatty acids and essential oils composition. *Sci. Hort.* 120: 271-275.
- Boyer, J.S. 1992. Plant Productivity and environments Science. *Plant Physiol.* 218: 443-447.
- Bray, A.E. 1997. Plant responses to water deficit. *Trends in Plant Science*, 2: 45-54.
- Charles, D.J., R.J. Joly, and J.E. Simon. 1990. Effects of osmotic stress on the essential oil content and composition of peppermint. *Phytochem.* 29: 2837-2840.
- Delazar, A., F. Biglari, S. Esnaashari, H. Nazemiyeh, A.H. Talebpour, L. Nahar and S.D. Sarker. 2006. GC-MS analysis of the essential oils and the isolation of phenylpropanoid derivatives from the aerial parts of *Pimpinella aurea*. *Phytochemistry.* 67:2176-2187.
- Farooqi, A.H.A., S. Fatima, S.R. Ansari. and S. Sharma. 1999. Effect of water stress on growth and essential oil metabolism in *Cymbopogon martini* (plamerosa) cultivars. *J. Essen. Oil Res.* 11: 491- 496.
- Misra, A. and N.K, Sricastatva. 2000. Influence of water stress on Japanese mint. *J. Herbs Spices Med. Plants.* 7:51-58.
- Nabors, M.W. 1990. Environmental stress resistance procedure and applications: 167-185. In: Philip J.D., (Ed.). *plant cell line selection*, VCH, Weinheim, 379 p.
- Shubhra, K., J. Dayal, C.L. Goswami. and R. Munjal. 2004. Effects of water deficit on oil of *Calendula* aerial parts. *Biol. Plant.* 48(3): 445-448.
- Sreevalli, Y., K. Baskaran., R. Chandrashekar., R. Kuikkarni., S. Sushil Hasan., D. Samresh, J. Kukre, A. Ashok, K. Sharma Singh, S. Srikant and T. Rakesh. 2001. Preliminary observations on the effect of irrigation frequency and genotypes on yield and alkaloid concentration in Petriwinkle. *J. Med. Aromatic Plant Sci.* 22: 356-358.
- Okcu, G., M.D. Kaya and M. Atak. 2004. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.) *Agric.* 29,237 -242.

The effect of drought on morphological characteristics of anisum (*Pimpinella anisum* L.)

M. Mohammadi Alborzi¹, F. Safikhani², J. Masoud Sinaki¹, B. Abbaszadeh²

Received: 2012-9-5 Accepted: 2012-11-6

Abstract

In order to investigate the effect of drought on morphological characteristics of Anisum, a split plot experiment was conducted in 2011 at Research Station located in the Alborz mountains in Karaj by using a randomized complete block design in four replications. The main factors included 3 populations (Sabzevar, Kerman and Jiroft) and the operating subsidiary of 4 Stress levels (10, 30, 50 and 70 Percent moisture depletion). Results showed that the main effect (population) the number of umbrellas, leaf dry weight, seed weight and seed weight of the sub-agent (drought) on plant height, canopy diameter, small diameter, large canopy, umbrella number, root dry weight, stem dry weight, leaf dry weight, dry matter yield and seed weight showed a significant difference. The main operating subsidiary of interaction in small canopy diameter and number of umbrella in 1% And the dry weight and stem dry matter yield in 5% was significant. Comparison of the main factor (population) showed that the greatest number of umbrella with an average population of Jiroft 66.62 n/p, leaf dry weight with an average population of Sabzevar 198.543 Kg/ha of grain per hectare and an average population of Kerman 2.95 g/p were obtained. Comparison of the effects of sub-factor (drought) showed that the highest plant (48.91 Cm), the number of umbrella (81.83 n/p), root dry weight (91.778 Kg/ha), stem dry weight (577.725 Kg/ha), leaf dry weight (272.724 Kg/ha), dry matter (942.227 Kg/ha) and seed weight (3.20 g/p) obtained from 10 percent moisture depletion. 10% moisture depletion level was the best water level to produce the highest dry matter production.

Keywords: Anisum, Population, Drought stress, Morphological traits.

1- graduated Student and Academic Staff, Islamic Azad University, Damghan Branch

2- Academic Staff, Research Institute of Forests and Rangelands