

تأثیر آبیاری و تغذیه روی بر رشد و میزان عمل کرد اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی (*Menta piperita* L.)

مهناز چیت ساز، فاطمه نجات زاده*، ابراهیم ولیزادگان

دا نشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

چکیده

سابقه و هدف: به منظور بررسی تأثیر آبیاری و تغذیه روی بر رشد و خواص آنتی اکسیدانی گیاه دارویی نعناع فلفلی (*Menta piperita* L.) آزمایشی در بهار ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد خوی به اجرا درآمد. **مواد و روش ها:** آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. در این آزمایش تأثیر آبیاری در چهار سطح شامل ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد رطوبت (FC) و تغذیه روی در چهار سطح شامل صفر، ۲/۵ و ۵ و ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم از منبع سولفات روی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر آبیاری بر روی طول برگ، عرض برگ، تعداد برگ، قطر ساقه اصلی، تعداد میان گره، تعداد شاخه های فرعی، ارتفاع گیاه، وزن تر و وزن خشک ساقه، وزن تر و وزن خشک برگ و وزن تر و خشک بوته معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد بود. هم چنین محلول پاشی روی، بر روی طول برگ، تعداد برگ، قطر ساقه، وزن تر و خشک برگ، وزن کل بوته و درصد اسانس معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد بود.

بحث: بیشترین عمل کرد اسانس (۲۰/۸۱ کیلوگرم در هکتار) از تیمار ۱۰۰ رطوبت به دست آمد. محلول پاشی روی بر روی عرض برگ، تعداد شاخه فرعی، ارتفاع و وزن خشک بوته در سطح دار احتمال ۵ درصد معنی دار بود. به طوری که بیشترین عمل کرد اسانس (۱۵/۷۵) از تیمار عدم محلول پاشی روی و تیمار ۲/۵ میلی گرم سولفات روی به دست آمد.

نتیجه گیری: توصیه می شود برای افزایش عمل کرد اسانس گیاه دارویی نعناع فلفلی از تیمار رطوبت ۱۰۰ و محلول پاشی روی ۲/۵ میلی گرم استفاده گردد.

کلمات کلیدی: نعناع فلفلی (*Menta piperita* L.)، تغذیه، آبیاری، اسانس

مقدمه

نعناع فلفلی با نام علمی (*Menta piperita* L.)، از جمله گیاهان دارویی و معطری است که اسانس آن مصارف دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی فراوانی دارد. گیاهی است علفی، چند ساله و ریزوم دار با ساقه های چهار گوش به طول ۴۰ تا ۸۰ سانتی متر و برگ هایی متقابل به رنگ سبز بسیار معطر بیضی شکل، کمی پوشیده از کرک، که حاشیه ی آن دندانه دار است. این گونه، هیبریدی است که از تلاقی بین گونه های *Mentha aquatica* و *Mentha spicata* به دست

نویسنده مسئول:

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

پست الکترونیکی: Fnejatzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۴/۰۸

آمده است (۱).

اسانس نعناع فلفلی خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد میکروبی، ضد عفونی کننده، ضد التهاب، مخاط گلو و دهان، ضد خارش و سوزش، سوختگی های سطحی، گزیدگی ها و به عنوان یک داروی معطر ضد نفخ کاربرد وسیع دارد و در صنایع غذایی، بهداشتی آرایشی، شیرینی سازی نوشابه سازی و صنایع ادویه ای مورد استفاده قرار می گیرد. (۴، ۱)

کمبود آب مهم ترین عامل محدود کننده عمل کرد محصول در تمام جهان به شمار می رود. کشور ایران در منطقه خشک کره زمین واقع شده است و متوسط بارندگی سالانه آن ۲۳۰ میلی متر می باشد. پراکنش بارندگی ها در این مناطق (خشک و نیمه خشک) اغلب متناسب با نیازهای زراعی نبوده و محصول دچار تنش های خشکی همیشگی و یا موقت می شود. بنابراین باید با یک مدیریت مطلوب می توان امکان استفاده بهینه از مناطق نیمه خشک را امکان پذیر

کرده و به سطح زیر کشت و بازدهی این مناطق اضافه کرد. (۳) میزان دسترسی به رطوبت خاک مهم ترین عامل در تعیین عمل کرد گیاهان زراعی در مناطق نیمه خشک می باشد. یکی از اثرهای کمبود آب، کاهش توسعه سلولی به واسطه کاهش در آماس سلول است که این امر باعث در رشد ساقه و برگ و فتوسنتز در گیاه می شود. کمبود آب بر بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه مانند فتوسنتز، انتقال مواد ذخیره ای و فتوسنتزی به دانه، تقسیم سلولی و جمع شدن و جابجایی مواد غذایی در گیاه تاثیر دارد. (۸)

تنش کم آبی، زمان گلدهی و رسیدن فیزیولوژیک را کاهش داد و هم چنین باعث کاهش تعداد برگ، ارتفاع گیاه و قطر ساقه شده است و عمل کرد را نیز تا ۶۰ درصد کاهش می دهد. (۲) از طرف دیگر کمبود روی یکی از مشکل های تغذیه ای رایج در خاک های شور و آهکی می باشد که باعث کاهش تولید محصول ها می گردد. این عنصر نقش مهمی در فعال کردن آنزیم های آنتی اکسیدان و استفاده از کربن در بیوسنتز مواد مؤثره گیاهان داشته و از این طریق می تواند روی خواص آنتی اکسیدانی آن ها تأثیر گذار باشد. (۱۶)

به دلیل محتوای اسانس و ترکیب های آنتی اکسیدانی با ارزش، کشت و کار نعنای فلفلی در بسیاری از مناطق دنیا افزایش یافته است. در حدود ۲۰٪ از اراضی کشور به نوعی با مشکل شوری روبرو هستند و استفاده از این گونه اراضی می تواند به عنوان راه کاری برای افزایش تولید ترکیب های ثانویه نعنای فلفلی مورد نظر قرار گیرد. تا به حال مطالعه های چندانی در ایران در زمینه اثر آبیاری و تغذیه روی بر رشد و خواص دارویی نعنای فلفلی صورت نگرفته است. با توجه به اهمیت آب در منطقه خشک و نیمه خشک در این تحقیق سعی شده است یکی از عوامل مؤثر در افزایش کارایی مصرف آب در شرایط کنترل شده مورد مطالعه قرار گیرد بنابراین در این پژوهش، اثر آبیاری و تغذیه روی بر عمل کرد، وزن خشک شاخسار و میزان رشد و ترکیبات اسانس نعنای فلفلی مورد بررسی قرار گرفت.

روش کار

آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد خوی واقع در طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۲ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۵۰ متر در بهار و تابستان ۱۳۹۲ اجرا گردید. میانگین دما و بارندگی سالانه منطقه به ترتیب ۴۵/۱۲ درجه سانتی گراد و ۳۱۰ میلی متر می باشد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار صورت پذیرفت. در این پژوهش، تأثیر دو عامل آبیاری و تغذیه روی مورد بررسی قرار گرفت. آبیاری در چهار سطح شامل ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد رطوبت (FC) و تغذیه روی در چهار سطح شامل صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ میلی گرم در

کیلوگرم از منبع سولفات روی صورت گرفت. کاشت نعنای فلفلی در ۲۳ فروردین ۱۳۹۲ انجام شد. بذرهای نعنای فلفلی با فاصله ی حدود ۱ سانتی متر در عمق ۲ سانتی متر کشت شد و روی بذرها توسط مخلوط کود دامی و خاک الک شده به نسبت ۳ به ۱ به ضخامت حدود ۱ سانتی متر پوشانیده شد. بوته ها در مرحله ۲ تا ۴ برگگی تنک شدند. فاصله بوته ها از یکدیگر ۵ سانتی متر بود. در مراحل مختلف رشد گیاه و به ویژه در مراحل اولیه علف های هرز به طریق وجین دستی کنترل شدند. به منظور اندازه گیری صفت هایی شامل طول برگ، عرض برگ، تعداد برگ، قطر ساقه اصلی، تعداد میان گره، تعداد شاخه های فرعی، ارتفاع گیاه، وزن تر و وزن خشک ساقه، وزن تر و وزن خشک برگ و وزن تر و خشک ساقه و وزن کل بوته ، درصد اسانس و عمل کرد اسانس در آن ها اندازه گیری شد. به منظور استخراج اسانس، از روش تقطیر با آب استفاده شد. (۵) پس از تعیین درصد اسانس، عمل کرد اسانس از حاصل ضرب عمل کرد دانه و درصد اسانس محاسبه شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین صفت ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ انجام شد.

یافته ها

طول برگ به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، اما اثر متقابل آن ها تأثیر معنی داری نداشت. (جدول ۱) به طوری که تیمار رطوبت ۱۰۰ با میزان ۳۴/۲۱ بیش ترین طول برگ و تیمار رطوبت ۴۰ کم ترین طول برگ به میزان ۱۹/۱۵ را داشت و تیمار ۲/۵ میلی گرم محلول پاشی سولفات روی با مقدار ۳۳ بیش ترین طول برگ و تیمار ۱۰ میلی گرم روی با مقدار ۱۸ کم ترین طول برگ را برخوردار بودند. (جدول ۲)

عرض برگ به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری قرار گرفت به طوری که تیمار رطوبت ۱۰۰ با میزان ۱۹/۳۴ بیش ترین عرض برگ و تیمار رطوبت ۴۰ کم ترین طول برگ به میزان ۱۳/۴۱ را داشت. عرض برگ به طور معنی داری ($p \leq 5$) تحت تأثیر محلول پاشی روی قرار گرفت به طوری که تیمار ۲/۵ میلی گرم محلول پاشی سولفات روی با مقدار ۱۹/۵۸ بیش ترین عرض برگ و تیمار ۱۰ میلی گرم روی با مقدار ۱۵/۲۱ کم ترین عرض برگ را برخوردار بودند، اما اثر متقابل آن ها تأثیر معنی داری نداشت. (جدول ۲)

تعداد برگ در گیاه نعنای فلفلی به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت. هم چنین اثر متقابل آن ها تأثیر معنی داری ($p \leq 1$) بر تعداد برگ نداشت. (جدول ۱) تیمار رطوبت ۱۰۰ بدون محلول پاشی سولفات روی و تیمار ۸۰ رطوبت بدون محلول پاشی روی با ۶۸ برگ از بیش ترین تعداد برگ برخوردار بودند. (جدول ۲)

وزن خشک بوته نعناع فلفلی به طور معنی داری تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، اما اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی روی اثر معنی داری بر روی این صفت نداشت. (جدول ۱) بیش ترین وزن خشک بوته به میزان ۶/۶۸ گرم مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت و کم ترین وزن خشک مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت به میزان ۳/۴۳ گرم بود بیش ترین وزن خشک بوته مربوط به تیمار بدون محلول پاشی روی با میزان ۶/۴۵ و کم ترین وزن خشک بوته با مقدار ۳/۷۶ مربوط به تیمار ۱۰ میلی گرم روی بود. (جدول ۲)

وزن خشک ساقه نعناع فلفلی به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری قرار گرفت، اما محلول پاشی روی و اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی روی اثر معنی داری بر روی این صفت نداشت. (جدول ۱) بیش ترین وزن خشک ساقه به میزان ۲/۴۲ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت و کم ترین وزن خشک ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت به میزان ۱/۱۴ گرم بود. (جدول ۲)

وزن خشک برگ نعناع فلفلی به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، هم چنین اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی روی اثر معنی داری بر روی این صفت داشت. (جدول ۱) بیش ترین وزن خشک بوته به میزان ۱/۶ گرم مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت بدون محلول پاشی روی و بقیه در گروه های آماری متفاوتی قرار گرفتند. (جدول ۲)

وزن کل بوته نعناع فلفلی به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، هم چنین اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی روی اثر معنی داری بر روی این صفت داشت. (جدول ۱) بیش ترین وزن خشک بوته به میزان ۴۵ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت بدون محلول پاشی روی و کم ترین وزن کل بوته مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت و ۱۰ میلی گرم روی با مقدار ۱۵ گرم بود بقیه تیمارها در گروه های آماری متفاوتی قرار گرفتند. (جدول ۲)

درصد اسانس نعناع فلفلی به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، اما اثر متقابل بین آبیاری و محلول پاشی روی بر روی این صفت معنی دار نبود. (جدول ۲) نتایج نشان داد که بیش ترین درصد اسانس دانه به میزان ۳/۵۰ مربوط به تیمار ۱۰۰ و ۲/۵ میلی گرم محلول پاشی روی و تیمار ۴۰ رطوبت و بدون محلول پاشی روی به میزان ۱/۷۹ دارای کم ترین درصد اسانس دانه بود (جدول ۲). عمل کرد اسانس به طور معنی داری ($p \leq 1$) تحت تأثیر آبیاری قرار گرفت، اما اثر متقابل بین آبیاری و محلول پاشی روی این صفت معنی دار نبود. (جدول ۲) به نحوی که بیش ترین عمل کرد اسانس به میزان ۲۰/۸۱ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت بدون محلول پاشی روی و کم ترین آن مربوط به تیمار ۶۰ رطوبت و بدون محلول پاشی روی بود. (جدول ۲) از

آبیاری تأثیر معنی داری ($p \leq 1$) بر قطر ساقه اصلی نعناع فلفلی داشت، هم چنین محلول پاشی روی بر روی صفت قطر ساقه اصلی در سطح ($p \leq 1$) معنی دار بود و اثر متقابل بین آبیاری و محلول پاشی روی تأثیر معنی داری بر روی صفت مذکور نداشت. (جدول ۱) به طوری که بیش ترین قطر ساقه با میانگین ۴/۱ به ترتیب مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت و تیمار ۱۰۰ رطوبت و کم ترین قطر ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با میزان ۲/۹۸ بود در بین تیمارهای روی تیمار ۲/۵ میلی گرم با مقدار ۴/۱ بیش ترین قطر ساقه و تیمار ۵ میلی گرم روی با مقدار ۲/۹ کم ترین قطر ساقه را داشتند. (جدول ۲)

آبیاری تأثیر معنی داری ($p \leq 1$) بر تعداد میان گره های ساقه نعناع فلفلی داشت، به طوری که بیش ترین تعداد میان گره های ساقه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با مقدار ۱۰/۲۵ و کم ترین تعداد میان گره های ساقه مربوط به رطوبت ۴۰ با مقدار ۵/۵ بود. اما محلول پاشی روی و اثر متقابل بین آبیاری و محلول پاشی روی تأثیر معنی داری بر روی صفت مذکور نداشت. (جدول ۱)

آبیاری تأثیر معنی داری ($p \leq 1$) بر تعداد شاخه های فرعی نعناع فلفلی داشت، اثر محلول پاشی روی و اثر متقابل آن ها بر تعداد شاخه های فرعی معنی دار ($p \leq 5$) بود. (جدول ۱) به طوری که بیش ترین تعداد شاخه های فرعی مربوط به تیمار رطوبت ۱۰۰ و ۲/۵ میلی گرم سولفات روی با میزان ۱۴ و کم ترین تعداد شاخه های فرعی مربوط به تیمار ۶۰ رطوبت و ۲/۵ میلی گرم روی با میزان ۴ بود. (جدول ۲)

آبیاری بر روی ارتفاع گیاه اثر معنی داری ($p \leq 1$) نشان داد، محلول پاشی روی اثر معنی دار ($p \leq 5$) و اثر متقابل آن ها بر روی این صفت معنی دار نبود. (جدول ۱) زیرا بیش ترین ارتفاع گیاه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با میزان ۶۴/۹۱ و کم ترین ارتفاع مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با مقدار ۳۸/۸۳ بود و بیش ترین ارتفاع مربوط به تیمار بدون محلول پاشی روی با مقدار ۵۸/۵۸ سانتی متر بود و بقیه در یک گروه آماری قرار داشتند. (جدول ۲)

آبیاری بر روی وزن تر ساقه اثر معنی داری ($p \leq 1$) نشان داد، اما محلول پاشی روی و اثر متقابل آن ها بر روی این صفت معنی دار نبود. (جدول ۱) بیش ترین وزن تر ساقه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با میزان ۱۲/۱۲ و کم ترین وزن تر ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با میزان ۵/۵ بود. (جدول ۲)

وزن تر برگ نعناع فلفلی به طور معنی داری تحت تأثیر آبیاری و محلول پاشی روی قرار گرفت، هم چنین اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی روی اثر معنی داری ($p \leq 1$) بر روی این صفت داشت. (جدول ۱) زیرا بیش ترین وزن تر گیاه به میزان ۷ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت و بدون محلول پاشی روی و تیمار ۴۰ رطوبت و ۱۰ میلی گرم روی دارای کم ترین وزن تر به میزان ۲ گرم بود. (جدول ۲)

در پژوهشی مشخص شده که مقدار ۳ ppm فلز روی به صورت محلول پاشی بر روی برگ گیاه نعنای فلفلی باعث افزایش رشد و بالا رفتن کیفیت روغن های آنتی اکسیدانی این گیاه می شود و هم چنین در این آزمایش نشان داده شد که آبیاری و رطوبت بالای خاک باعث جذب زیاد روی توسط گیاه و به نوبه آن باعث افزایش رشد و درصد آنتی اکسیدان گیاه نعنای فلفلی گردید. (۱۷)

در بررسی اثر رژیم های رطوبتی روی آویشن، بالاترین درصد عمل کرد اسانس در شرایط ۷۰ ظرفیت مزرعه ای به دست آمد و بین رژیم های رطوبتی ۹۰ و ۵۰ اختلاف معنی داری از این نظر وجود نداشت. (۱۴) بالاترین میزان تیمول در آویشن باغی در ۷۰ ظرفیت مزرعه ای حاصل شد. (۱۵)

در بابونه کبیر وقتی دور آبیاری از ۳ روز به ۹ روز یک بار افزایش یافت، میزان اسانس و به ویژه پارتنوئید آن افزایش معنی داری داشت. (۷) رضوانی مقدم و نوروزپور (۱۳۸۵) گزارش کردند که فواصل آبیاری اثر معنی داری بر کلیه صفات مورد مطالعه روی گیاه دارویی سیاه دانه داشته است. افزایش فواصل آبیاری، درصد و عمل کرد روغن و اسانس دانه سیاهدانه را کاهش داده است. بدین معنی که با اعمال تنش و قطع آبیاری میزان عمل کرد اسانس کاهش یافته است. این امر، حکایت از اثر شدید قطع آبیاری بر تولید اسانس سیاهدانه دارد. (۶) بنابراین با در نظر گرفتن سایر مسائل می توان اظهار داشت که به منظور جلوگیری از افت عملکرد اسانس تا حد امکان باید از قطع آبیاری خودداری کرد.

نتیجه گیری

اعمال آبیاری به تنهایی و یا در ترکیب با کود شیمیایی سولفات روی علاوه بر بهبود خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی نعنای فلفلی در پایداری تولید و حفظ محیط زیست تاثیر مثبتی داشته بنابراین چنین استنباط می شود که کاربرد برخی کودهای شیمیایی از جمله سولفات روی به تنهایی یا در ترکیب با رژیم های آبیاری مورد استفاده در این آزمایش می تواند در بهبود عمل کرد و کیفیت گیاه دارویی نعنای فلفلی تأثیر مثبتی داشته باشد. هم چنین نتایج حکایت از آن دارد که در اغلب صفات، کاربرد آبیاری نسبت به شاهد (عدم مصرف آبیاری) برتری چشم گیری نشان داد. با توجه به تأثیری که عناصر غذایی بر رشد رویشی و زایشی گیاهان دارند و تغییرهایی که در عمل کرد محصول ایجاد می کنند، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و ایجاد و حفظ تعادل بین آن ها در خاک بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در راستای نیل به این هدف و هم چنین نظر بر لزوم توجه به سیستم کشاورزی پایدار و هم چنین با توجه به اینکه کود سولفات روی در تأمین و ایجاد تعادل بین عناصر غذایی بسیار مؤثر هستند، و با توجه به ضرورت تولید گیاهان دارویی در نظام های زراعی

آنجایی که عمل کرد اسانس از حاصل ضرب عمل کرد دانه و درصد اسانس حاصل می شود، بنابراین در مرحله رسیدگی کامل به علت ریزش دانه ها عمل کرد دانه کاهش می یابد، اما درصد اسانس روند افزایشی را نشان می دهد که این موضوع کاهش عمل کرد اسانس را در مرحله رسیدگی کامل جبران می کند و سبب می شود که تغییر چندانی نشان ندهد.

بحث

بسیاری از پرورش دهنده های گیاه نعنای فلفلی اعتقاد دارند که مقدار مشخصی از تنش آبی در این گیاه باعث بهبود محصول روغن نعنای فلفلی می شود. (۱۹) لومیس (۱۹۷۶) پیشنهاد داد که مدیریت تنش آبی باعث افزایش نگه داری در برگ های این گیاه می گردد. (۱۳) اما بعضی دیگر از پژوهش گران عقیده دارند که حداکثر رشد و تولید آنتی اکسیدان در گیاه نعنای فلفلی در بالاترین سطح آبیاری اتفاق می افتد. (۹) لذا آبیاری کردن باید به صورت موثر برای افزایش تولید سیستم های کشاورزی باید مد نظر قرار گیرد. راه های زیادی توسط گیاهان برای تحمل شرایط خشکی از قبیل رشد سریع در بخش های مختلف از گیاه، آداپتاسیون با مناطق گرمسیری، مقاومت نسبی در برابر خشکی و محتوای پروتئین بالا در برگ ها یا شاخص (LAI) و هم چنین پتانسیل بالا برای تولید کافی و ذخیره آب بالا مکانیزم های موثر در شرایط خشک سالی هستند. (۱۲)

زهتاب سلماسی (۱۳۸۰) در مورد تأثیر تاریخ کشت و رژیم آبیاری بر روی گیاه انیسون گزارش نمود که با کاهش مقدار آب آبیاری، تعداد چتر در گیاه، تعداد چترک در هر چتر به طور معنی داری کاهش یافته است. در واقع کاهش ایجاد شده در پارامترهای رشدی گیاه، رشد زایشی انیسون را تحت تأثیر قرار داده است. (۵)

فاکتورهای محیطی از قبیل قابلیت دسترسی به آب از عوامل کلیدی تاثیر گذار در تولید نعنای فلفلی می باشد. این فاکتور به صورت مستقیم در چرخه بیوشیمیایی تاثیر داشته که این چرخه خود نیز در متابولیسم محصولات ثانویه و اصلی نقش اصلی دارد.

روی یکی از هشت عنصر ضروری برای رشد و تولید مناسب محصول در گیاهان زراعی محسوب می شود. (۱۱) و علاوه بر آن عواملی مانند مواد عالی خاک، آبیاری، بافت خاک و قدرت جذب فلز از خاک توسط گیاه عمده عوامل موثر در تغذیه روی در گیاهان می باشند. (۲۰)

در پژوهشی مشخص شد که کمبود روی باعث کوتاه شدن رشد برگ های گیاه و کاهش رشد و تولید آنتی اکسیدان در این گیاه می گردد. (۱۸)

در آزمایشی مشخص شد که محلول پاشی با سولفات روی بر نعنای فلفلی باعث افزایش اسانس منتول به میزان ۱۸/۷-۱۵/۶ شده است. (۱۰)

سپاسگزاری

از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی برای تأمین منابع مالی این پروژه تشکر و قدردانی می شود.

از یک طرف و لزوم توجه به کشت این گیاهان در نظام های کم نهاده، به نظر می رسد استفاده هم زمان کود سولفات روی و آبیاری گزینه مناسبی برای افزایش تولید گیاهان دارویی باشند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در نعنای فلفلی تحت تاثیر آبیاری و محلولپاشی روی

منابع تغییر	درجه آزادی	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	میانگین تعداد برگ	مربعات فطر ساقه اصلی	تعداد میانگه ساقه اصلی	تعداد شاخه های فرعی	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن کل بوته (گرم)
رطوبت	۳	۴۷۹/۵۷۳۹	۹۷/۶۰۶۰	۹۰۱۵/۱۶۶۷	۳/۹۵۵۹	۵۰/۵۰۰	۸۲/۹۶۵۳	۴/۷۷۹۴	۰/۷۶۳۶	۸۷۱/۷۸۱۴
محلول روی	۳	۵۲۸/۸۳۷۳	۴۲/۳۷۰	۱۵۹۶/۷۲۲۲	۴/۳۶۰۷	۲/۵۰۰	۹/۷۴۳۰	۰/۵۶۴۲	۰/۹۸۹۷	۴۲۵/۸۹۰۶
رطوبت × محلول روی	۹	۳۲/۳۶۵۵	۸/۴۵۶۱	۲۵۵۵/۵۱۸۵	۰/۵۱۷۲	۲/۵۱۸۵	۶/۹۶۵۳	۰/۲۳۳۵	۰/۱۶۲۰	۴۰/۸۱۴۷
خطای آزمایش	۳۲	۲۱/۹۲۰۸	۱۰/۱۰۴۳	۱۹۱/۹۱۶۷	۰/۵۹۸۸	۲/۲۲۹۲	۳/۱۴۵۸	۰/۲۳۳۵	۰/۰۳۲۴	۱۷/۲۳۵۴
ضریب تغییرات	---	۱۶/۹۲	۱۸/۰۲	۲۸/۳۷	۲۰/۷۵	۱۸/۰۹	۲۱/۱۲	۲۶/۵۴	۲۷/۲۰	۱۴/۷۵

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در نعنای فلفلی تحت تاثیر آبیاری و محلولپاشی روی

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع گیاه (cm)	وزن تر ساقه (گرم)	میانگین وزن تر برگ (گرم)	مربعات وزن خشک بوته (گرم)	عملکرد دانه	درصد اسانس	عملکرد اسانس
آبیاری	۳	۴۷۴/۸۰۵۶	۱۲۵/۸۲۷۴	۱۷/۱۲۳	۲۰/۱۵۰۵	۱۴۱۷۹۳/۳۲	۱/۵۷	۱۰۵/۱۵
محلول پاشی	۳	۱۵۴/۵۸۳۳	۱۵/۱۶۷۲	۲۲/۱۳۳۷	۱۴/۴۶۴۸	۲۳۹۰۵/۵۱	۱/۸۶	۱/۷۵
آبیاری × محلول پاشی	۹	۲۴/۱۳۸۹	۶/۹۹۰۶	۱/۴۱۵۵	۴/۱۳۵۶	۲۳۴/۷۳	۰/۱۶	۳/۱۳
خطای آزمایش	۳۲	۴۱/۳۷۵۰	۵/۵۸۰۳	۰/۳۹۴۶	۴/۰۱۲۱	۷۴۸/۳۰	۰/۷۴	۱۱/۱۹
ضریب تغییرات	---	۱۲/۰۳	۲۶/۳۴	۱۹/۵۲	۳۹/۱۶	۱/۱۰	۳/۷۴	۳/۸۸

ns: اختلاف غیر معنی دار

*: اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

**: اختلاف بسیار معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه تحت آبیاری و محلولپاشی روی در گیاه نعنای فلفلی

عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	درصد اسانس	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن کل بوته (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	تعداد برگ	تعداد شاخه های فرعی	تیمار درصد رطوبت و محلولپاشی روی
۲۰/۸۱ a	۳/۳۷ a	۶۲۱/۰۰ a	۴۶/ a ۴	۱/ab ۴۲	۶/ a ۹۴	a۱۶۶	۱۰/۳۳ bc	۰+۱۰۰
۱۵/۷۵ a	۳/۵۰ a	۴۵۶/۸۱ b	۳۹/۱۷ abc	۱/۰۴ bc	۵/۲۴ b	b۶۸	۱۰/۳۳ bc	۲/۵+۱۰۰
۱۳/۴۲ b	۲/۱۰ b	۴۰۶/۱۱ b	۳۲/ bcd۶۵	۰/۹۲ cd	۴/ Bc۶۰	bc۵۸	۱۳/۶۶ a	۵+۱۰۰
۱۳/۰۲ c	۲/۰۱ c	۳۱۴/۸۰ c	۳۳/ bcd۲۴	۰/۴۷ de	۲/ de۴۳	۱۴/۳۳ d	۹/bc۶۶	۱۰+۱۰۰
۱۳/۲۲ bc	۲/۱۵ b	۳۰۸/۱۰ cd	۴۳/ ۴۰ ab	۱/۵۴ a	۵/۹۱ ab	۱۳۹/۳ a	۸/۳۳ cd	۰+۸۰
۱۴/۹۲ a	۳/۰۱ ab	۴۵۴/۸۲ b	۳۱/ ۲۵ cde	۰/۶۳ cde	۳/ cd۱۷	۶۲/bc۶۶	۱۱/ab۶۶	۲/۵+۸۰
۱۳/۰۴ c	۲/۱۱ b	۳۰۸/۸۰ cd	۳۱/ cde۳۴	۰/۶۴ cde	۳/۱۲ cd	۳۹/ bcd۳۳	ab۱۲	۵+۸۰
۱۱/۴۴ d	۱/۹۱ d	۳۰۰/۰۱ d	۱۹/ efg۵۸	۰/۲۶ e	۱/۴۱ e	۹/d۳۳	cd۸	۱۰+۸۰
۱۰/۸۴ de	۲/۰۱ c	۲۹۸/۰۱ de	۳۳/ bcd۱۱	۰/ de۴۸	۴/ bc۴۶	۷۳/ b۳۳	cde۷	۰+۶۰
۱۳/۴۰ bc	۳/۰۹ ab	۴۴۴/۰۱ b	۲۴/ defg۳۲	۰/ cde۶۲	۲/ de۶۵	۵۲/ bc۳۳	۹/ bc۳۳	۲/۵+۶۰
۱۳/۰۱ c	۲/۱۰ b	۳۰۸/۷۸ cd	۲۶/ def۰۳	۰/۴۴ e	۲/۱۹ de	cd۳۰	۶ de	۵+۶۰
۱۱/۳۹ d	۱/۹۰ d	۲۸۰/۰۱ def	۱۸/۲۳ fg	۰/۳۱ e	۱/۵۸ de	d۱۴	۷/۳۳ cde	۱۰+۶۰
۱۱/۴۰ d	۱/۷۹ de	۳۰۳/۰۱ d	۱۹/ efg۴۳	۰/ cde۶۱	۲/۴۷ de	d۱۴	de۵	۰+۴۰
۱۳/۰۰ c	۳/ab۰۲	۴۰۸/۷۹ b	۲۰/ Efg۰۸	۰/ de ۵۲	۲/ de۱۷	۱۸ d	de ۶	۲/۵+۴۰
۱۱/۳۰ b	۱/۹۰ d	۳۰۰/۱۱ d	۱۸/۷۱ fg	۰/ e۴۰	۱/۹۳ de	d۱۱	۴/ e۳۳	۵+۴۰
۱۱/۳۷ d	۱/۹۹ c	۲۸۲/۰۱ def	۱۳/۲۷ g	۰/ e۳۲	۱/۱۶ e	۱۰/d ۶۶	۵/ de۳۳	۱۰+۴۰

داده های دارای حرف مشترک در هر ستون، فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ می باشد.

منابع

- ۱- پورهادی م، فصل نامه داروهای گیاهی ، ۱۳۹۰، صفحه ۱۴۸-۱۳۷.
- ۲- دانشیان ج، بررسی عکس العمل هیبریدهای جدید آفتابگردان نسبت به تنش خشکی، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۱۳۸۱، بخش تحقیقات دانه های روغنی، صفحه ۴۶.
- ۳- حیدری شریف آباد ح؛ جذب آب و تعرق، انتشارات کمیته ملی خشکی و خشکسالی کشاورزی، ۱۳۸۳، ۱۹۴ صفحه.
- ۴- زرگری ع، گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۱، ۱۴-۵.
- ۵- زهتاب سلماسی س ۱۳۸۰. بررسی اثر های اکوفیزیولوژیک آبیاری و تاریخ کاشت بر روی رشد، عمل کرد، اسانس و آنتول در گیاه دارویی انیسون ، پایان نامه دکتری زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز
- ۶- رضوانی مقدم پ ، نوروزپور گ ، اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بوته بر عمل کرد روغن و اسانس دانه سیاه دانه (*Nigella sativa*)، پژوهش و سازندگی، ۱۳۸۵، ۱۹ (۴): ۱۳۳-۱۳۸.
- ۷- سحرخیز م ج، امیدبگی ر، سفیدکن ف، اثر سطوح مختلف فسفر و دور آبیاری بر متابولیت های ثانویه گیاه دارویی بابونه کبیر ، سومین همایش گیاهان دارویی ایران، ۱۳۸۶ ، دانشگاه شاهد، ۲-۳ آبان.
8. Alan R, Mitchell Neysa A, Farris F, Crowe J. Irrigation and nitrogen fertility of peppermint in central oregon, i. yield and oil quality Bergman.W. Nutritional disorders of pants development visual and analytical diagnosis Gustav fisher veriang Jena. Stuttgart. New York. 1992.
9. Clark RJ, Menary RC. The effect of irrigation and nitrogen on the yield and composition of peppermint oil. Aust J Agric Res, 1980. 31: p. 489-498.
10. Demeyer K, Dejaegra R. The influenc of the ca and k balance and light energy on alkaloid content and partitioning in Datora. Aust J bot, 2000. 45(1):p. 801.
- the accumulation of rosmarinic acid 11. Fletcher R, Slimmon T, McAuley C, Kott L. Heat stress reduces and the total antioxidant capacity in spearmint (*Mentha spicata* L). J Sci Food Agric, 2005. 85: p. 2429-36.
12. Geertans S, Areas D. Deficit irregiation as an on-farm strategy to maximaize crop water productivity in dry areas. Agric water manege, 2009. 96: p. 1275-1284.
13. Loomis W.D. Physiology of essential oil production in peppermint Proc. 28th Annual Mtg. Oreg. Essential Oil Growers League, Jan 13-14, 1977.
14. Letchamo W, Gosselin A. Transpiration, essential oil glands, epicuticularwax and morphology of *Thymus vulgaris* are influenced by light intensity and water supply. J Hort Scie, 1996. 71(1):p. 123-134.
15. Letchamo W, Marquard R, Holzl J, Gosselin A. Effect of water supply and light intensity on growth and essential oil of two *Tymus vulgaris* selection. Angewandte Botanik, 1994. 68(3-4): p. 83-88.
16. Misra A, Dwivedi S, Srivastava AK, Tewari DK, Khan A, Kumar R. Low iron stress nutrition for evaluation of Fe efficient genotype phyiology, photosynthesis, and essential monoterpene oil(s) yield of *Ocimum sanctum*. Photosynthtica, 2006. 44(3):p. 474-477.
17. Nasima A, Abdul MS, Hasina A, Katrun N. Effect of Planting Time and Micronutrient as Zinc Chloride Bangladesh J Sci Ind Res, 2009. 44(1): p. 125-.Growth, Yield and Oil Content of *Mentha piperita* on the 130.
18. Singh M, Singh VP, Singh DV. Effect of planting time on growth, yield and quality of spearmint

(*Mentha spicata* L.) Under sub-tropical climate of central Uttar Pradesh. J Essential Oil Res, 1995. 7(6): p. 621-626.

19. Stone LR, Goodrum DE, Jaffar MN, Khan AH. Rooting Front and water depletion Depths in grain sorghum and sunflower. Agron J, 2001. p. 1105-1110.

20. Weber M. Growers' panel on irrigation and oil production. Proc. 29th Annual Mtg. Oreg. Essential Oil Growers' League, 1978. p. 25-28.

Archive of SID