

تأثیر آبیاری و تغذیه روی بر رشد و میزان عمل کرد اسانس گیاه دارویی نعنای 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 نعنای 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: بیش ترین 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 بیش ترین 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 نعنای فلفلی از تیمار رطوبت ۱۰۰ و محلول پاشی روی ۲/۵ میلی گرم استفاده گردد.

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

مقدمه

نعنای 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 متری 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 spicata* و *Mentha aquatica* به دست

آمده است (۱).

اسانس نعنای فلفلی خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد میکروبی، ضد عفونی کنندگی، 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

نویسنده مسئول:

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

پست الکترونیکی: Fnejatzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۴/۰۸

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 تأثیر 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 رو برو 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. بذره های نعنای فلفلی با فاصله ی حدود ۱ سانتی متر در عمق ۲ سانتی متر کشت شد و روی بذر ها 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)

آبيارى تأثير معنى دارى ($p \leq 1$) بر قطر ساقه اصلى نعناع فلفلى داشت، هم چنين محلول پاشى روى بر روى صفت قطر ساقه اصلى در سطح ($p \leq 1$) معنى دار بود و اثر متقابل بين آبيارى و محلول پاشى روى تأثير معنى دارى بر روى صفت مذکور نداشت. (جدول ۱) به طورى كه بيش ترين قطر ساقه با ميانگين $4/1$ به ترتيب مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت و تیمار ۱۰۰ رطوبت و كم ترين قطر ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با ميزان $2/98$ بود در بين تیمارهاى روى تیمار $2/5$ ميلى گرم با مقدار $4/1$ بيش ترين قطر ساقه و تیمار ۵ ميلى گرم روى با مقدار $2/9$ كم ترين قطر ساقه را داشتند. (جدول ۲)

آبيارى تأثير معنى دارى ($p \leq 1$) بر تعداد ميان گره هاى ساقه نعناع فلفلى داشت، به طورى كه بيش ترين تعداد ميان گره هاى ساقه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با مقدار $10/25$ و كم ترين تعداد ميان گره هاى ساقه مربوط به رطوبت ۴۰ با مقدار $5/5$ بود. اما محلول پاشى روى و اثر متقابل بين آبيارى و محلول پاشى روى تأثير معنى دارى بر روى صفت مذکور نداشت. (جدول ۱)

آبيارى تأثير معنى دارى ($p \leq 1$) بر تعداد شاخه هاى فرعى نعناع فلفلى داشت، اثر محلول پاشى روى و اثر متقابل آن ها بر تعداد شاخه هاى فرعى معنى دار ($p \leq 5$) بود. (جدول ۱) به طورى كه بيش ترين تعداد شاخه هاى فرعى مربوط به تیمار رطوبت ۱۰۰ و $2/5$ ميلى گرم سولفات روى با ميزان 14 و كم ترين تعداد شاخه هاى فرعى مربوط به تیمار ۶۰ رطوبت و $2/5$ ميلى گرم روى با ميزان ۴ بود. (جدول ۲)

آبيارى بر روى ارتفاع گياه اثر معنى دارى ($p \leq 1$) نشان داد، محلول پاشى روى اثر معنى دار ($p \leq 5$) و اثر متقابل آن ها بر روى اين صفت معنى دار نبود. (جدول ۱) زيرا بيش ترين ارتفاع گياه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با ميزان $64/91$ و كم ترين ارتفاع مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با مقدار $38/83$ بود و بيش ترين ارتفاع مربوط به تیمار بدون محلول پاشى روى با مقدار $58/58$ سانتى متر بود و بقيه در يك گروه آمارى قرار داشتند. (جدول ۲)

آبيارى بر روى وزن تر ساقه اثر معنى دارى ($p \leq 1$) نشان داد، اما محلول پاشى روى و اثر متقابل آن ها بر روى اين صفت معنى دار نبود. (جدول ۱) بيش ترين وزن تر ساقه مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت با ميزان $12/12$ و كم ترين وزن تر ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت با ميزان $5/5$ بود. (جدول ۲)

وزن تر برگ نعناع فلفلى به طور معنى دارى تحت تأثير آبيارى و محلول پاشى روى قرار گرفت، هم چنين اثر متقابل آبيارى و محلول پاشى روى اثر معنى دارى ($p \leq 1$) بر روى اين صفت داشت. (جدول ۱) زيرا بيش ترين وزن تر گياه به ميزان ۷ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت و بدون محلول پاشى روى و تیمار ۴۰ رطوبت و ۱۰ ميلى گرم روى داراى كم ترين وزن تر به ميزان ۲ گرم بود. (جدول ۲)

وزن خشك بوته نعناع فلفلى به طور معنى دارى تحت تأثير آبيارى و محلول پاشى روى قرار گرفت، اما اثر متقابل آبيارى و محلول پاشى روى اثر معنى دارى بر روى اين صفت نداشت. (جدول ۱) بيش ترين وزن خشك بوته به ميزان $6/68$ گرم مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت و كم ترين وزن خشك مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت به ميزان $3/43$ گرم بود بيش ترين وزن خشك بوته مربوط به تیمار بدون محلول پاشى روى با ميزان $6/45$ و كم ترين وزن خشك بوته با مقدار $3/76$ مربوط به تیمار ۱۰ ميلى گرم روى بود. (جدول ۲)

وزن خشك ساقه نعناع فلفلى به طور معنى دارى ($p \leq 1$) تحت تأثير آبيارى قرار گرفت، اما محلول پاشى روى و اثر متقابل آبيارى و محلول پاشى روى اثر معنى دارى بر روى اين صفت نداشت. (جدول ۱) بيش ترين وزن خشك ساقه به ميزان $2/42$ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت و كم ترين وزن خشك ساقه مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت به ميزان $1/14$ گرم بود. (جدول ۲)

وزن خشك برگ نعناع فلفلى به طور معنى دارى ($p \leq 1$) تحت تأثير آبيارى و محلول پاشى روى قرار گرفت، هم چنين اثر متقابل آبيارى و محلول پاشى روى اثر معنى دارى بر روى اين صفت داشت. (جدول ۱) بيش ترين وزن خشك بوته به ميزان $1/6$ گرم مربوط به تیمار ۸۰ رطوبت بدون محلول پاشى روى و بقيه در گروه هاى آمارى متفاوتى قرار گرفتند. (جدول ۲)

وزن كل بوته نعناع فلفلى به طور معنى دارى ($p \leq 1$) تحت تأثير آبيارى و محلول پاشى روى قرار گرفت، هم چنين اثر متقابل آبيارى و محلول پاشى روى اثر معنى دارى بر روى اين صفت داشت. (جدول ۱) بيش ترين وزن خشك بوته به ميزان ۴۵ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت بدون محلول پاشى روى و كم ترين وزن كل بوته مربوط به تیمار ۴۰ رطوبت و ۱۰ ميلى گرم روى با مقدار ۱۵ گرم بود بقيه تیمارها در گروه هاى آمارى متفاوتى قرار گرفتند. (جدول ۲)

درصد اسانس نعناع فلفلى به طور معنى دارى ($p \leq 1$) تحت تأثير آبيارى و محلول پاشى روى قرار گرفت، اما اثر متقابل بين آبيارى و محلول پاشى روى بر روى اين صفت معنى دار نبود. (جدول ۲) نتايج نشان داد كه بيش ترين درصد اسانس دانه به ميزان $3/50$ مربوط به تیمار ۱۰۰ و $2/5$ ميلى گرم محلول پاشى روى و تیمار ۴۰ رطوبت و بدون محلول پاشى روى به ميزان $1/79$ داراى كم ترين درصد اسانس دانه بود (جدول ۲). عمل كرد اسانس به طور معنى دارى ($p \leq 1$) تحت تأثير آبيارى قرار گرفت، اما اثر متقابل بين آبيارى و محلول پاشى روى اين صفت معنى دار نبود. (جدول ۲) به نحوى كه بيش ترين عمل كرد اسانس به ميزان $20/81$ كيلو گرم در هكتار مربوط به تیمار ۱۰۰ رطوبت بدون محلول پاشى روى و كم ترين آن مربوط به تیمار ۶۰ رطوبت و بدون محلول پاشى روى بود. (جدول ۲) از

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 نعنا 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، آدپتاسیون 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 تأثیر گذار در تولید نعنای فلفلی می باشد. این فاکتور به صورت مستقیم در چرخه بیوشیمیایی تأثیر 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)

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 تأثیر 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

تازه های بيو تكنولوجى سلولى - مولكولى دوره ششم .شماره بيست و سوم ، مهناز چيت ساز و همكاران

سپاسگزارى

از يك طرف و لزوم توجه به كشت اين گياهان در نظام هاى كم نهاده،
به نظر مى رسد استفاده هم زمان كود سولفات روى و آبيارى گزينه
مناسبى براى افزايش توليد گياهان دارويى باشند.
از معاونت تحقيقات و فناورى دانشگاه آزاد اسلامى واحد خوى براى
تأمين منابع مالى اين پروژه تشكر و قدردانى مى شود.

جدول ۱- تجزيه واريانس صفات مورد مطالعه در نعناع فلفلى تحت تاثير آبيارى و محلولپاشى روى

منابع تغيير	درجه آزادى	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	ميانگين تعداد برگ	مربعات قطر ساقه اصلى	تعداد ميانگره ساقه اصلى	تعداد شاخه هاى فرعى	وزن خشك ساقه (گرم)	وزن خشك برگ (گرم)	وزن كل بوته (گرم)
رطوبت	۳	۴۷۹/۵۷۳۹	۹۷/۶۰۶۰	۹۰۱۵/۱۶۶۷	۳/۹۵۵۹	۵۰/۵۰۰	۸۲/۹۶۵۳	۴/۷۷۹۴	۰/۷۶۳۶	۸۷۱/۷۸۱۴
محلول روى	۳	۵۲۸/۸۳۷۳	۴۲/۳۷۰	۱۵۹۶۰/۷۲۲۲	۴/۳۶۰۷	۲/۵۵۰۰	۹/۷۴۳۰	۰/۵۵۶۴۲	۰/۹۸۹۷	۴۲۵/۸۹۰۶
رطوبت محلول روى	۹	۳۲/۵۳۶۵۵	۸/۵۴۵۶۱	۲۵۵۵/۵۱۸۵	۰/۵۵۱۷۲	۲/۵۵۱۸۵	۶/۹۶۵۳	۰/۵۲۳۵۰	۰/۱۶۲۰	۴۰/۸۱۴۷
خطاى آزمائش	۳۲	۲۱/۹۲۰۸	۱۰/۱۰۴۳	۱۹۱/۹۱۶۷	۰/۵۹۸۸	۲/۲۲۹۲	۳/۱۴۵۸	۰/۲۳۳۵	۰/۰۳۲۴	۱۷/۲۳۵۴
ضريب تغييرات	---	۱۶/۹۲	۱۸/۰۲	۲۸/۳۷	۲۰/۷۵	۱۸/۰۹	۲۱/۱۲	۲۶/۵۴	۲۷/۲۰	۱۴/۷۵

ادامه جدول ۱- تجزيه واريانس صفات مورد مطالعه در نعناع فلفلى تحت تاثير آبيارى و محلولپاشى روى

منابع تغيير	درجه آزادى	ارتفاع گياه (cm)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	مربعات وزن خشك بوته (گرم)	عملکرد دانه	درصد اسانس	عملکرد اسانس
آبيارى	۳	۱۴۷۴/۸۰۵۶	۱۲۵/۸۲۷۴	۱۷/۱۲۳	۲۰/۱۵۰۵	۱۴۱۷۹۳/۳۲	۱/۵۷	۱۰۵/۱۵
محلول پاشى	۳	۱۵۴/۵۸۳۳	۱۵/۵۱۶۷۲	۲۲/۱۳۳۷	۱۴/۴۶۴۸	۲۳۹۰۵/۵۱	۱/۸۶	۱/۷۵
آبيارى × محلول پاشى	۹	۲۴/۵۱۳۸۹ ۴۱/۳۷۵۰	۶/۵۹۹۰۶	۱/۴۱۵۵	۴/۵۱۳۵۶	۲۳۴/۷۳	۰/۱۶	۳/۱۳
خطاى آزمائش	۳۲		۵/۵۸۰۳	۰/۳۹۴۶	۴/۰۱۲۱	۷۴۸/۳۰	۰/۷۴	۱۱/۱۹
ضريب تغييرات	---	۱۲/۰۳	۲۶/۳۴	۱۹/۵۲	۳۹/۱۶	۱/۱۰	۳/۷۴	۳/۸۸

ns: اختلاف غير معنى دار

※: اختلاف معنى دار در سطح احتمال ۵ درصد

※※: اختلاف بسيار معنى دار در سطح احتمال ۱ درصد

تازه های بيو تکنولوژی سلولی - مولکولی دوره ششم . شماره بیست و سوم تابستان ۱۳۹۵ تأثیر آبیاری و تغذیه روی ...

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

تیمار	تعداد شاخه های فرعی	تعداد برگ	وزن تر برگ (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن کل بوته (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)
۰+۱۰۰	۱۰/۳۳ bc	a۱۶۶	۶/ a ۹۴	۱/ab ۴۲	۴۶/ a ۴	۶۲۱/۰۰ a	۳/۳۷ a	۲۰/۸۱ a
۲/۵+۱۰۰	۱۰/۳۳ bc	b۶۸	۵/۲۴ b	۱/۰۴ bc	۳۹/۱۷ abc	۴۵۶/۸۱ b	۳/۵۰ a	۱۵/۷۵ a
۵+۱۰۰	۱۳/۶۶ a	bc۵۸	۴/ Bc۶۰	۰/۹۲ cd	۳۲/ bcd۶۵	۴۰۶/۱۱ b	۲/۱۰ b	۱۳/۴۲ b
۱۰+۱۰۰	۹/bc۶۶	۱۴/۳۳ d	۲/ de۴۳	۰/۴۷ de	۳۳/ bcd۲۴	۳۱۴/۸۰ c	۲/۰۱ c	۱۳/۰۲ c
۰+۸۰	۸/۳۳ cd	۱۳۹/۳ a	۵/۹۱ ab	۱/۵۴ a	۴۳/ ۴۰ ab	۳۰۸/۱۰ cd	۲/۱۵ b	۱۳/۲۲ bc
۲/۵+۸۰	۱۱/ab۶۶	۶۲/bc۶۶	۳/ cd۱۷	۰/۶۳ cde	۳۱/ ۲۵ cde	۴۵۴/۸۲ b	۳/۰۱ ab	۱۴/۹۲ a
۵+۸۰	ab۱۲	۳۹/ bcd۳۳	۳/۱۲ cd	۰/۶۴ cde	۳۱/ cde۳۴	۳۰۸/۸۰ cd	۲/۱۱ b	۱۳/۰۴ c
۱۰+۸۰	cd۸	۹/d۳۳	۱/۴۱ e	۰/۲۶ e	۱۹/ efg۵۸	۳۰۰/۰۱ d	۱/۹۱ d	۱۱/۴۴ d
۰+۶۰	cde۷	۷۳/ b۳۳	۴/ bc۴۶	۰/ de۴۸	۳۳/ bed۱۱	۲۹۸/۰۱ de	۲/۰۱ c	۱۰/۸۴ de
۲/۵+۶۰	۹/ bc۳۳	۵۳/ bc۳۳	۲/ de۶۵	۰/ cde۶۲	۲۴/ defg۳۲	۴۴۴/۰۱ b	۳/۰۹ ab	۱۳/۴۰ bc
۵+۶۰	۶ de	cd۳۰	۲/۱۹ de	۰/۴۴ e	۲۶/ def۰۳	۳۰۸/۷۸ cd	۲/۱۰ b	۱۳/۰۱ c
۱۰+۶۰	۷/۳۳ cde	d۱۴	۱/۵۸ de	۰/۳۱ e	۱۸/۲۳ fg	۲۸۰/۰۱ def	۱/۹۰ d	۱۱/۳۹ d
۰+۴۰	de۵	d۱۴	۲/۴۷ de	۰/ cde۶۱	۱۹/ efg۴۳	۳۰۳/۰۱ d	۱/۷۹ de	۱۱/۴۰ d
۲/۵+۴۰	de ۶	۱۸ d	۲/ de۱۷	۰/ de ۵۲	۲۰/ Efg۰۸	۴۰۸/۷۹ b	۳/ab۰۲	۱۳/۰۰ c
۵+۴۰	۴/ e۳۳	d۱۱	۱/۹۳ de	۰/ e۴۰	۱۸/۷۱ fg	۳۰۰/۱۱ d	۱/۹۰ d	۱۱/۳۰ b
۱۰+۴۰	۵/ de۳۳	۱۰/d ۶۶	۱/۱۶ e	۰/ e۲۲	۱۳/۲۷ g	۲۸۲/۰۱ def	۱/۹۹ c	۱۱/۳۷ d

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

منابع

- ۱- پورهادى 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 veriag 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 irregation 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.