Archive of SID

یافته های نوین کشاورزی
سال سوم- شماره٤- تابستان ۱۳۸۸

تاثیر کاربرد نیتروژن بر شاخص های فیزیولوژیک عملکرد در گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula Officinalis* L.) تحت شرایط تنش خشکی

نوید رحمانی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
توفیق طاهرخانی*، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
جهانفر دانشیان، دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر

چکیده

به منظور اثر تنش کم آبی و کاربرد نیتروژن بر شاخص های فیزیولوژیک عملکرد در گیاه همیشه بهار آزمایشی به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرارانجام گرفت. این تحقیق در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان در سال ۱۳۸۵ اجرا گردید. تیمارها شامل تنش کم آبی در سه سطح (آبیاری پس از ۸۰،٤۰ و۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) و نیتروژن در چهار سطح (۰،۳۰،٦۰و۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تنش خشکی تاثیر معنی داری بر شاخص برداشت در مراحل مختلف گلدهی، تلاش باز آوری و نسبت وزن گل به کل گیاه دارد. بیشترین شاخص برداشت (۱۸/۸۵)، نسبت وزن گل به کل گیاه(۱۳/۱۵) و تلاش باز آوری (۲۱/۲٦) از سطح ٤۰ میلی متر تبخیر به دست آمد. اثر نیتروژن بر شاخص برداشت در مراحل ۵۰٪ و ۱۰۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل گیاه در مراحل ۵۰٪ و ۱۰۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در مراحل ۵۰٪ و ۱۰۰٪ گلدهی معنی دار شد. اثر متقابل تنش و نیتروژن تنها بر نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی نیز معنی دار شد. نتایج این آزمایش نشان داد که بهترین زمان برداشت گل در گیاه همیشه بهار در مرحله ۱۰۰ درصد گلدهی وبا مصرف ۹۰ کیوگرم در هکتار نیتروژن در کنار آبیاری ٤۰ میلی متر تبخیر می باشد. مناسب ترین زمان برداشت دانه در مرحله آخر (برداشت) در کنار سطح آبیاری نرمال و مصرف حداکثر نیتروژن بود. به طوری که سطوح مختلف تنش از کارایی مصرف نیتروژن کاست و موجب کاهش تلاش باز آوری در گیاه همیشه بهار گردید.

واژه های کلیدی: همیشه بهار، تنش کم آبی، نیتروژن، شاخص برداشت و تلاش باز آوری

---

* نویسنده مسئول: Email: tofightaherkhani@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله:۸۹/۱/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۹/۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کشور ایران به لحاظ آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و شرایط اکولوژیک رشد و نمو گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می گردد. که نزولات جوی در بسیاری از نقاط آن، نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی را تامین نمی کند و قرار گرفتن گیاهان در معرض تنش کمبود آب، به ویژه در برخی از مواقع سال، امری اجتناب ناپذیر است. خشکی یکی از مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در سرتاسر جهان و شایع ترین تنش محیطی است که تقریبا تولید ۲۵ ٪ اراضی جهان را محدود ساخته است. با وجودی که در مورد اثر تنش آبی بر محصولات زراعی تحقیقات وسیع و جامعی انجام گرفته اما رفتار گیاهان دارویی در چنین شرایطی به خوبی مطالعه نشده است (۱۳). از طرفی نیتروژن از جمله عناصری است که در اکثر مناطق خشک و نیمه خشک کمبود آن مطرح می شود، زیرا مقدار مواد آلی که عمده ترین منبع ذخیره ازت هستند در این مناطق خیلی کم بوده ودر صورت وجود سریعا تجزیه می شود (۱۲). چنانچه نیتروژن در دسترس کمتر یا بیشتر از حد نیاز گیاه باشد، اختلالاتی را در فرآیندهای حیاتی گیاه موجب می‌شود که ممکن است به صورت‌های مختلفی نظیر رشد و نمو زیاد، کاهش تعرق و یا حتی توقف رشد زایشی بروز نماید (۱۵).

همیشه بهار .*Calendula officinalis* L گیاه علفی، یک ساله و بندرت دو ساله با ساقه منشعب و سفت می‌باشد همیشه بهار رشد و نمو سریعی دارد، به طوری که ۵۰-٤۰ روز بعد از سبز شدن به گل می‌نشیند زمان گل دهی از اوایل خرداد ماه شروع و تا شروع فصل سرما ادامه دارد و به مدت ۱۲۰-۷۰ روز گل می‌دهد. دانه این گیاه به صورت فندقه می‌باشد و اندازه آن از انتها به مرکز کاهش می‌یابد. وزن هزار دانه آن ۱۵-۱۰ گرم می‌باشد (۱). از آنجا که تولید متابولیتهای ثانویه در گیاهان بوسیله عوامی محیطی تغییر می یابند و تنش رطوبتی نیز عامل موثری در رشد و همچنین سنتز ترکیبات طبیعی گیاهان دارویی می باشد، لذا ارائه روشهایی که بتواند گیاهی با ماده موثره بیشتر تولید نماید ضروری به نظر می رسد (١٦). درباره رژیم آبیاری همیشه بهار اطلاع دقیقی در دست نیست و کشاورزان تنها بر اساس دانش و تجربه بومی خود اقدام به این زراعت می کنند. بررسی ها نشان داده است که اثر تنش آب بر رشد و عملکرد در گیاهان مختلف در طی فصل رشد متفاوت می باشد (۱۷). جانگبر و سینک (۱۹۹٦) اثر ٤، ٥ و ٦ بار آبیاری را بر عملکرد زیره (*Cuminum cymimum*) بررسی کردند.

نتایج آنها نشان داد که رژیم آبیاری اثر معنی داری بر دانه و اجزای عملکرد داشت و اعمال ٥ بار آبیاری باعث افزایش عملکرد در مقایسه با چهار آبیاری شد ولی آبیاری بیشتر (٦ آبیاری) اثر مفیدی نداشت. در تحقیقی که توسط رزمی و قاسمی (۱۳۸٦) بر روی سورگوم انجام گرفت، مشخص شد که رژیم آبیاری تاثیر معنی داری را بر روی شاخص برداشت دارد. در رابطه با گیاه گشنیز(*Coriandrum cyminum*) تنش خشکی موجب کاهش عملکرد دانه گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

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 ٦ سطح نیتروژن خالص به ترتیب صفر، ۲۰، ٤۰، ٦۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار دریافتند که بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه با کاربرد ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست می آید. نتایج مشابهی در آزمایشهای علیزاده سهزابی وهمکاران (۱۳۸٦) روی مرزه (*Summer savoury*)، علی آبادی فراهانی و همکارا ن (۱۳۸٦) روی گشنیز (*Coriandrum sativum*L.) و عباس زاده و همکاران (۱۳۸٦) روی بادرنجبویه (*Melissa officinal*) نیز به دست آمد. شوبرا و همکاران (۲۰۰٤) 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 (۸۰،٤۰ و ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) دریافتند که بیشترین عملکرد دانه و عملکرد روغن از سطح ٤۰ میلی متر تبخیر از سطح نشتک به دست آمد در حالی که بیشترین درصد روغن از سطح ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک حاصل شد. بنابراین وقوع تنش خشکی سبب فعال نمودن فرآیندهای ریختی، فیزیولوژیک و متابولیک در گیاه خواهد شد که توانایی گیاه را برای مقابله با کم آبی فزایش می دهد. بسیاری از این واکنشها بویژه فیزیولوژیک و متابولیک از نوع انرژی خواه هستند (تنظیم اسمزی)، هم چنین نیتروژن به عنوان عامل اصلی در سنتز پروتئین از تأثیرات ویژه ای روی این صفات برخوردار است. هدف از انجام این تحقیق تعیین میزان کاربرد نیتروژن در شرایط کم آبی بر شاخص برداشت، نسبت وزن گل به کل گیاه و تلاش بازآوری در گیاه همیشه بهار می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق دربهار و تابستان سال ۱۳۸۵ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان واقع در ۵ کیلومتری جنوب غربی تاکستان با جغرافیایی عرض ۳٦ درجه و ٤۰ دقیقه و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۳۹ دقیقه، میزان بارندگی سالیانه منطقه ۲۵۲/٦ میلی متر وارتفاع ۱۲۸۳/٤ متر ازسطح دریا انجام گرفت. میانگین درجه حرارت درشهرستان تاکستان طی ۱۰ سال گذشته در گرمترین ماه سال ۲۸ درجه سانتی گراد و حداقل درجه حرارت ۲- درجه سانتی گراد است. نتیجه آزمون خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: نتایج آزمایش خاک مربوط به مزرعه از عمق ۰ – ۳۰ سانتی متری در سال ۱۳۸۵

pH	هدایت الکتریکی خاک (ds/m)	مواد خنثی شونده (٪)	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)	رس (٪)	سیلت (٪)	ماسه (٪)
۷/۷	۰/۵۲۱	٦/۲	۰/۲۹	۰/۰۲	٦/٦	۲۸۷	۲۱	۱۹	٦۰

آزمایش مزرعه ای به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. طول هر کرت شش متر و عرض آن ۳/٦ متر بود. فاصله پشته ها ۰/٦ متر و در هر کرت شش خط 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 سانتی متر و فاصله ۱۲ سانتی متر از یکدیگر انجام گرفت. با احتساب فواصل بوته ها از یکدیگر و فاصله خطوط کشت، تراکم ۲۸ بوته در متر مربع به دست آمد. لازم به ذکر است فاصله بین کرت های فرعی از یکدیگر ۱/۲ متر، بین کرت های اصلی ۱/۸ متر و فاصله بلوک ها از هم ٤ متر در نظر گرفته شد. به لحاظ حساسیت در این طرح نهرهای آب و پساب جداگانه ای برای هر تکرار در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد بررسی شامل تنش کم آبی در سه سطح (٤۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) در کرت های اصلی و سطوح نیتروژن در چهار سطح (صفر، ۳۰، ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) 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 تبخیرروزانه ثبت گردید. با توجه به سردی هوا و بارش باران و تگرگ در اوایل فصل در منطقه تاریخ کاشت به اواخر فروردین ماه انتقال پیدا کرد. در مرحله ٤-۵ برگی تنک در سطح مزرعه انجام شد. قبل ار اعمال تیمار تنش، آبیاری باتوجه به بافت خاک و وضعیت هواشناسی به صورت غرقابی و هر پنج روز صورت می گرفت. اعمال تیمار آبیاری پس از استقرار بوته ها از حدود ۳۰ الی ٤۰ روز پس از کاشت و قبل از شروع نمو زایشی بر اساس سطوح تعریف شده صورت گرفت. در دو مرحله اعمال تیمار کودی صورت گرفت. 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. صفات مورد بررسی شامل شاخص برداشت در مرحله ۵۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل کیاه در مرحله۵۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در مرحله ۵۰٪ گلدهی، شاخص برداشت در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل کیاه در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی، شاخص برداشت در مرحله دوم ۱۰۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل کیاه در مرحله دوم ۱۰۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در مرحله دوم ۱۰۰٪ گلدهی، شاخص برداشت در مرحله آخر، نسبت وزن گل به کل کیاه در مرحله آخر و تلاش باز آوری در مرحله آخر بود. بدین منظور جهت محاسبه عملکرد بیولوژیک نیز از سطح ۲ متر مربع از هر کرت در نظر گرفته شد و پس از توزین، عملکرد بیولوژیک در متر مربع

www.SID.ir

Archive of SID

برای هر کرت به طور جداگانه محاسبه گردید. عملکرد بیولوژیک از حاصل جمع عملکرد گلبرگ، بذر و عملکرد کاه درکلیه مراحل محاسبه گردید. شاخص برداشت (HI) از تقسیم عملکرد بذر بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه گردید. جهت محاسبه نسبت گل به کل بوته از تقسیم عملکرد گل بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه گردید. شاخص تلاش باز آوری نیز از نسبت مجموع عملکرد گل و عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید.

کلیه نمونه برداری های از زمانی که مزرعه در ۵۰٪ گلدهی بودند شروع و هر ۱۵ روز یک بار نمونه برداری انجام گرفت. جهت خشک نمودن کامل گیاه برگها وساقه نمونه ها به مدت ٤٨ 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 درمراحل 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 نشان داد (جدول۲)، که اثر تیمار تنش کم آبی بر شاخص برداشت در مرحله ۵۰٪ گلدهی، ۱۰۰٪ گلدهی، دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی و مرحله آخر (برداشت)، نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۵۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی، نسبت وزن گل به کل گیاه در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی و در مرحله آخر (برداشت) معنی دار است. همچنین تنش کم آبی بر تلاش باز آوری در مرحله ۵۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی، تلاش باز آوری در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی و تلاش باز آوری در مرحله آخر (برداشت) معنی دار بود. به طوری که بیشترین شاخص برداشت در مرحله ۵۰٪ گلدهی(۲/۵۵۷)، ۱۰۰٪ گلدهی(۸/۳۲۳)، دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی(۸/٦۱۸) و مرحله آخر (۱۸/۸۵)، نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۵۰٪ گلدهی(۹/۷۷۳)، در مرحله ۱۰۰٪ (۱۳/۱۵) گلدهی، در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۱۰/۰۰) و در مرحله آخر (۲/٤۱۸)، همچنین تلاش باز آوری در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۱۲/۳۳)، در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۲۱/٤۸)، در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی(۱۸/٦۲) و تلاش باز آوری در مرحله آخر (۲۱/۲٦) از سطح ٤۰ میلی متر تبخیر به دست آمد (جدول۳). اثر نیتروژن نیز بر کلیه مراحل نمونه برداری شاخص برداشت، نسبت وزن گل به کل گیاه و تلاش بازآوری معنی دار شد (جدول ۲). به طوری که بیشترین شاخص برداشت در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۲/۲۸٤)، ۱۰۰٪ گلدهی (٦/٦۲۸)، دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۷/٤۷۲) و مرحله آخر (۱۵/۹۵)، نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۹/۱۰۵)، در مرحله ۱۰۰٪ (۱۰/۰۰) گلدهی،

www.SID.ir

Archive of SID

در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۸/۰۵۷) و در مرحله آخر (۲/۳۱۸)، همچنین تلاش باز آوری در مرحله ۵۰٪ گلدهی(۱۱/۳۹)، در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۱٦/٦۳)، در دومین مرحله ۱۰۰٪ گلدهی (۱۵/۵۵) و تلاش باز آوری در مرحله آخر (۱۸/۲۷) از سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص حاصل شد (جدول ۳). اثر متقابل تنش کم آبی و نیتروژن در نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی معنی دار شد (جدول ۲). به طوری که بیشترین نسبت با ۱٤/۲٦ درصد از سطح ٤۰ میلی متر تبخیر و مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست آمد. نتایج حاکی از آن بود که تنش آبی به شدت سبب کاهش شاخص برداشت، نسبت وزن گل به کل گیاه و تلاش بازآوری گردید، زیرا وقتی گیاه با خشکی مواجه شود، روزنه هایش نیمه بسته یا بسته می گردد و این موضوع موجب کاهش جذب Co_2 می شود واز طرفی گیاه برای جذب آب، انرژی زیادی مصرف می نماید.

همچنین به دلیل نقصان مواد فتوسنتزی به علت کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ در واحد سطح کاهش یافته و این رفتار سبب کاهش تولید مواد فتوسنتزی می گردد. با کاهش مواد فتوسنتزی از وزن خشک ساقه در واحد سطح به دلیل کاهش تعداد ساقه فرعی نیز کاسته می شود و در نهایت وزن خشک کل گیاه کاهش می یابد همچنین به دلیل نقصان مواد فتوسنتزی به علت کاهش سطح برگ انتقال مواد به سمت گل ها نیز کاهش یافت (٦).

با توجه به این که شاخص برداشت تابعی است از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک، در شرایط تنش به دلیل کاهش عملکرد اقتصادی، شاخص برداشت نیز کاهش یافت. نسبت وزن گل به کل گیاه تابعی است از عملکرد گل به عملکرد بیولوژیک که در شرایط تنش عملکرد گل نیز نقصان یافت که در نهایت موجب کاهش نسبت گل به کل گیاه گردید. با توجه به اینکه تلاش بازآوری نسبتی است که از حاصل جمع عملکرد گل به اضافه عملکرد دانه تقسیم بر عملکرد بیولوژیک به دست می آید و نظر به اینکه دو صفت شاخص برداشت و نسبت وزن گل به کل گیاه در شرایط تنش کاهش نشان دادند در نتیجه باعث کاهش تلاش بازآوری نیز گردید. این نتیجه با نتایج تحقیق پیرزاد و همکاران (۲۰۰٦) بر روی گیاه بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla* L.)، هاپکینز (۱۹۹۵) و صفی خانی بر روی رازیانه (۱۳۸۰) مطابقت دارد. کاربرد نیتروژن باعث افزایش طول دوره رشد رویشی می‌شود که منجر به افزایش تولید مواد آسیمیلاسیون در اندام‌های رویشی می‌شود. در زمان شروع نمو زایشی و تشکیل میوه‌ها و دوره پرشدن میوه‌ها با انتقال مواد آسیمیلاسیون از اندام های رویشی به اندام های زایشی افزایش عملکرد را موجب خواهد شد.

که در نهایت سبب افزایش نسبت های شاخص برداشت، وزن گل به کل گیاه و تلاش بازآوری گردید. نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات مک ویکار و همکاران (۲۰۰٤) و حسنی ملایری و همکاران (۲۰۰٤) مطابقت دارد. شاخص برداشت که نشان دهنده مقدار مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به اندام اقتصادی

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه نسبت به کل مواد تولیدی ذخیره شده در طول دوره نمو و رشد است تحت تاثیر بر همکنش نیتروژن و تنش کمبود آب واقع شد. تنش خشکی در سطح نیتروژن مصرفی بالا باعث افزایش شاخص برداشت شد ولی در سطح پایین نیتروژن مصرفی تفاوت قابل ملاحظه ای در این شاخص ایجاد نکرد. این مسئله می تواند به این دلیل باشد که در شرایط کمبود نیتروژن و تنش آب نه تنها مواد تولید شده در کل اندام گیاه کمتر بوده بلکه اختصاص مواد فتوسنتزی به اندام اقتصادی نیز به همان نسبت کاهش می یابد.

جدول ۲: تجزیه واریانس تأثیر سطوح تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		شاخص برداشت ۵۰٪ گلدهی	نسبت وزن گل به کل گیاه ۵۰٪ گلدهی	تلاش باز آوری ۵۰٪ گلدهی	شاخص برداشت ۱۰۰٪ گلدهی	نسبت وزن گل به کل گیاه ۱۰۰٪ گلدهی	تلاش باز آوری ۱۰۰٪ گلدهی
تکرار	۳	۰/۵۷۸	۳/٦۲۳	۲/۲٤۷	۱/۷٤۳	۳/۹۲٤	۵/۸۱۷
تنش کم آبی	۲	٦/٦۰۵**	۳۲/۳٦۱	٦۷/۳۵۳ *	٦٤/۰۲۹**	۱۸۳/۱۸٤ **	٤٦٤/۰۱۳**
خطا a	٦	۰/۱۲۵	۷/٦۹۱	۷/۷٦۸	۰/۱۹٦	۱/۷۲۸	۱/۷٤٦
نیتروژن	۳	۱/۱۵٤**	۸/۹۳۲ **	۱٤/٤٤۰**	۲/۳۱۵ **	٤/٤۳۷ **	۱۲/۵۸۹ **
تنش کم آبی× نیتروژن	٦	۰/۱۹۰ ns	۰/۳۰۰ ns	۰/۸٤۷ ns	۰/۱۳٦ ns	۰/۹۰۹ *	۱/۳۹۲ ns
خطا (b)	۲۷	۰/۱٦۰	۰/۵٦۰	۰/٦۸۸	۰/۲۲٦	۰/۳۷۸	۰/۷۲۹
ضریب تغییرات (٪)		۲۱/۹۷	۹/۰۷۵	۸/۲٤	۷/۸۹	٦/٦۳	۵/۵۸

ادامه جدول۲:

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		شاخص برداشت ۱۰۰٪ گلدهی	نسبت وزن گل به کل گیاه ۱۰۰٪ گلدهی	تلاش باز آوری ۱۰۰٪ گلدهی	شاخص برداشت	نسبت وزن گل به کل گیاه برداشت	تلاش باز آوری برداشت
تکرار	۳	۰/۷۸۸	۰/٤۹۱	۱/۱۵۰	۲/۳۱۹	۰/۰۵٦	۲/۸۲٤
تنش کم آبی	۲	۳۲/٤٤۲**	٦۳/۲۹٤**	۱۷۵/۲۷۵**	۱۵۲/۱۹۸**	۱/۹۵۸*	۱۸۸/۲۵۱**
خطا a	٦	۰/٤۰٦	۱/۰۲۳	۲/٤۱٤	۰/۷۰۳	۰/۳۸۵	۰/۲۸۲
نیتروژن	۳	۰/۹٤۱**	۱/۱۰۸ *	۳/۸۵۷**	۱/۸۸۱*	۱/۳٤۲ **	٦/۱۹۵**
تنش کم آبی× نیتروژن	٦	۰/۱۳۲ ns	۰/۳۲٤ ns	۰/۳۰۲ ns	۰/۳۱٤ ns	۰/۰٦۲ ns	۰/٤۵۷ ns
خطا b	۲۷	۰/۱٦۰	۰/۲٤۵	۰/۳۸۸	۰/٦۱۳	۰/۰۸۷	۰/۷۰۵
ضریب تغییرات (٪)		۵/٦٦	٦/٤۸	۵/٤	۵/۰۷	۱٤/۵۹	۵/۲

ns، * و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر ساده سطوح تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

تیمارها	شاخص برداشت ۵۰٪ گلدهی (٪)	نسبت وزن گل به کل گیاه ۵۰٪ گلدهی (٪)	تلاش باز آوری ۵۰٪ گلدهی (٪)	شاخص برداشت ۱۰۰٪ گلدهی (٪)	نسبت وزن گل به کل گیاه ۱۰۰٪	تلاش باز آوری ۱۰۰٪ گلدهی (٪)
٤۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	۲/٥٥۷ a	۹/۷۷۳ a	۱۲/۳۳ a	۸/۳۲۳ a	۱٥/۱۳ a	۲۱/٤۸ a
۸۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	۱/٥٤۱ b	۸/۰۲۳ab	۹/٥٦٤ b	٥/۱۲۰ b	۷/۷۳۹ b	۱۲/۸٦ b
۱۲۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	۱/۳٦٦b	٦/۹٥٦ b	۸/۳۲۲ b	٤/٦٤٤ c	٦/۹۲۹ b	۱۱/٥۷ c
عدم کاربرد نیتروژن	۱/٦۳۲۲ b	۷/۲۳۳ b	۸/۸٦٦ b	٥/٦۸٥ b	۸/٥۲۸ c	۱٤/۲۱ c
۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/۷۰۷ b	۷/۸٥٤ b	۹/٥٦۳b	٥/۷۱٥ b	۹/۱۸۲ b	۱٤/۹۰ bc
٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/٦٦۳ b	۸/۸۰۸ a	۱۰/٤۷ a	٦/۰۸۸ ab	۹/۳۸۲ b	۱٥/٤۷7 b
۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲/۲۸٤ a	۹/۱۰٥ a	۱۱/۳۹ a	٦/٦۲۸ a	۱۰/۰۰ a	۱٦/٦۳ a

ادامه جدول۳:

تیمارها	شاخص برداشت ۱۰۰٪ گلدهی۲(٪)	نسبت وزن گل به کل گیاه ۱۰۰٪ گلدهی۲(٪)	تلاش باز آوری ۱۰۰٪ گلدهی۲(٪)	شاخص برداشت (٪)	نسبت وزن گل به کل گیاه برداشت(٪)	تلاش باز آوری برداشت(٪)
٤۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	۸/٦۱۸ a	۱۰/۰۰ a	۱۸/٦۲ a	۱۸/۸٥ a	۲/٤۱۸ a	۲۱/۲٦ a
۸۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	٦/۷٤٥ b	٦/۲۷۲ b	۱۳/۰۲ b	۱٤/٦۸ b	۱/۸٦٦ b	۱٦/٥٤ b
۱۲۰ میلی مترتبخیر از سطح تشتک تبخیر	٥/۸۲٤ c	٦/۹۳٦ b	۱۲/۷٦ b	۱۲/۸۲ c	۱/۷٦۹ b	۱٤/٥۹ c
عدم کاربرد نیتروژن	٦/۸٦۳ b	۷/٤۱۲ c	۱٤/۲۷ c	۱٤/۹۹ b	۱/٥۸۳ c	۱٦/٥۷ c
۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٦/۹۰٤ b	۷/٥٦۱ bc	۱٤/٤۷ bc	۱٥/۳٦ ab	۱/۹۲۹ b	۱۷/۲۸ b
٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۷/۰۱۱ b	۷/۸۹۸ ab	۱٤/۹۱ b	۱٥/٥۰ ab	۲/۲۳۹ a	۱۷/۷٤ ab
۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۷/٤۷۲ a	۸/۰٥۷ a	۱٥/٥٥ a	۱٥/۹٥ a	۲/۳۱۸ a	۱۸/۲۷ a

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می‌باشند

البته انتقال مواد به دانه ها ممکن است تحت تاثیر مستقیم تنش موقت کمبود آب قرار نگرفته و کوتاه شدن دوره پر شدن دانه علت اصلی اختصاص کمتر مواد به دانه در این شرایط باشد. چنین نتایجی در تحقیقات سپهری و همکاران (۱۳۸۱) بر ذرت به دست آمد.

با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می رسد آبیاری پس از ٤۰ میلی متر تبخیر و مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سبب حداکثر شاخص برداشت، نسبت وزن گل به کل گیاه و تلاش بازآوری شد. با افزایش تنش از کارایی مصرف نیتروژن نیز کاسته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول٤: مقایسه میانگین اثر متقابل تنش کم آبی و نیتروژن بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی همیشه بهار

تنش کم آبی	نیتروژن	شاخص برداشت ٥٠٪ گلدهی (٪)	به کل گیاه ٥٠٪ گلدهی (٪)	نسبت وزن گل	تلاش باز آوری ٥٠٪ گلدهی (٪)	شاخص برداشت ١٠٠٪ گلدهی (٪)	نسبت وزن گل به کل گیاه ١٠٠٪ گلدهی (٪)	تلاش باز آوری ١٠٠٪ گلدهی (٪)
٤٠ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	۲/۳۸۳ b	۸/٦٥۳ cde	۱۱/۰٤ cd	۷/۸۰۲ b	۱۱/٦۷ c	۱۹/٤۸ c	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲/۳۳٤ b	۹/۲٥۷ bc	۱۱/٥۹ bc	۷/۹۷٤ ab	۱۳/۰٥ b	۲۱/۰۲ b	
	٦۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲/۱۹۱ bc	۱۰/۱۲ ab	۱۲/۳۱ b	۸/۳٤٥ ab	۱۳/٦٤ ab	۲۱/۹۸ b	
	۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۳/۳۲۰ a	۱۱/۰٦ a	۱٤/۳۹ a	۹/۱۷۳ a	۱٤/۲٦ a	۲۳/٤۳ a	
۸۰ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	۱/۳۲۳ de	۷/۰۳٥ fgh	۸/۳٦۸ fgh	٥/۰۱۰ cd	۷/۲۱ ef	۱۲/۲۲ ef	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/٥۳۳ de	۷/۸۱۰ def	۹/۳٥٤ ef	٤/۷۷٥ cd	۷/٥۸ def	۱۲/۳٤ ef	
	٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/٥۸۷ de	۸/٥۷۳ cde	۱۰/۱٦ de	٥/۱٥٦ cd	۷/٦۹ de	۱۲/۸٥ de	
	۹۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/۷۱۲ cde	۸/٦۷۳ cd	۱۰/۳۹ cde	٥/٥٦۰ c	۸/٤۷ d	۱٤/۰۳3 d	
۱۲۰ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	۱/۱۸۱ e	٦/۰۱۲ h	۷/۱۹٥ h	٤/۲٤۲ d	٦/۷۰ f	۱۰/۹٤ g	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/۲٥٦ de	٦/٥۰۲ gh	۷/۷٥۸ gh	٤/٤۱٦ cd	٦/۹۱ ef	۱۱/۳۳ fg	
	٦۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/۲۱۰ e	۷/۷۳۳ def	۸/۹٤۰ fg	٤/۷٦۹ cd	٦/۸۱ ef	۱۱/٥۹ fg	
	۹۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱/۸۲۰ bcd	۷/٥۷۹ efg	۹/۳۹۸ ef	٥/۱٥۰ cd	۷/۲۸ ef	۱۲/٤۳ ef	

ادامه جدول٤:

تنش کم آبی	نیتروژن	١٠٠٪ گلدهی۲ (٪)	به کل گیاه ١٠٠٪ گلدهی۲(٪)	نسبت وزن گل	٪١٠٠ گلدهی۲(٪)	شاخص برداشت (برداشت) (٪)	به کل گیاه (برداشت) (٪)	تلاش باز آوری (برداشت) (٪)
٤٠ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	۸/۳۲ b	۹/٦۱ c	۱۷/۹٤ b	۱۸/۳۹ a	۱/۹۲ cd	۲۰/۳۱ b	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۸/۳۹ b	۹/٦۲ bc	۱۸/۰۱ b	۱۸/٤۹ a	۲/۳۱ bc	۲۰/۷٦ b	
	٦۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۸/٥۲ b	۱۰/٤۳ a	۱۸/۹٥ a	۱۹/۱۸ a	۲/۸۱ a	۲۱/۹۹ a	
	۹۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۹/۲۲ a	۱۰/۳٤ab	۱۹/٥۷ a	۱۹/۳۳ a	۲/٦٦ ab	۲۱/۹۹ a	
۸۰ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	٦/۷٥ c	٥/٦۹۰ f	۱۲/٤٤ d	۱٤/۳٦ b	۱/۳۹ f	۱٥/۷٦ def	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٦/٥٦ cd	٦/۱۱٥ ef	۱۲/٦۸ d	۱٤/۷۳ b	۱/۷۳ def	۱٦/٤۷ cd	
	٦۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٦/٥٥ cd	٦/٥۰ de	۱۳/۰٦ cd	۱٤/۳۰ bc	۲/۰۰ cd	۱٦/۳٥ de	
	۹۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۷/۱۰ c	٦/۷۸ de	۱٤/۸۹ c	۱٥/۳۱ b	۲/۳۰ bc	۱۷/٥۸ c	
۱۲۰ میلی متر تبخیر	عدم کاربرد نیتروژن	٥/۳۲ e	٦/۹۳۰ d	۱۲/٤۳ d	۱۲/۲۲ d	۱/٤۲ ef	۱٤/٦٤ g	
	۳۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٥/۷۰ e	٦/۹٤ d	۱۲/۷۱ d	۱۲/۸٥ d	۱/۷۷ def	۱٤/٦۳ fg	
	٦۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٥/۹٤ e	٦/۷٦ de	۱۲/۷۲ d	۱۳/۰۲ d	۱/۸٤ cde	۱٤/۸۸ f	
	۹۰کیلوگرم نیتروژن در هکتار	٦/۸۲ de	۷/۱۰ d	۱۳/۱۹ cd	۱۳/۲۱ cd	۲/۰۰ cd	۱٥/۲۳ ef	

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ٥ درصد می‌باشند

منابع

۱- **امیدبیگی، ر.** ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر.آستان قدس رضوی. جلد دوم،ص٤۲۰.

www.SID.ir

Archive of SID

۲- شریفی عاشورآبادی، ا.۱۳۸۰. بررسی تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد رازیانه. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران،جلد(۷): شماره انتشار۲۵٦-۱۳۸۰: ص ۲٦-۱.

۳- صفی خانی، ف. ۱۳۸٦. تأثیر تنش خشکی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبو تحت شرایط مزرعه. پایان نامه دکتری زراعت. دانشگاه رامین اهواز. ص ۲۳۵-۲٤۱.

٤- 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(۲٤): شماره انتشار۱-۱۳۸۷:ص ۱۰۸-۱۰۱.

۵- رزمی، ن. و قاسمی، م. ۱۳۸٦. اثر رژیم های مختلف آبیاری بر رشد، عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام سورگوم دانه ای در شرایط اصفهان. مجله علوم زراعی ایران. جلد(۹):شماره۲، ۱۳۸٦: ص ۱٦۹-۱۸۳.

٦- سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷٦. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.ص ٤۲۰.

۷ - سپهری، ع.، مدرس ثانی، س، ع.، قره یاضی، ب. و یمینی، ی. ۱۳۸۱. تاثیر تنش آب و مقادیر مختلف نیتروژن بر مراحل رشد و نمو، عملکرد و اجزا عملکرد ذرت. مجله علوم زراعی ایران. جلد(٤):شماره۳، ۱۳۸۱: ص ۱۸٤-۲۰۱.

۸- عباس زاده، ب.، شریفی عاشورآبادی، ا.، اردکانی، م، ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و علیزاده سهزابی، ع. ۱۳۸٦. 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،۱۳۸٦،ص ٦۱.

۹- علی آبادی فراهانی، ح.، لباسچی، م. ح.، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع. ر.، حمیدی، آ. و دانشیان، ج. ۱۳۸٦-الف. تأثیر قارچ میکوریز آربوسکولار، سطوح مختلف فسفر و تنش خشکی بر بازده اسانس در گیاه دارویی گشنیز. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. ص ۱۳.

۱۰- علی آبادی فراهانی، ح.، لباسچی، م. ح.، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع. ر.، حمیدی، آ. و عباس زاده، ب. ۱۳۸٦. تأثیر تنش خشکی، سطوح مختلف فسفر و قارچ میکوریز آربوسکولار بر تعدادی از صفات مرفولوژیک در گیاه دارویی گشنیز. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. ص ۱۲۲.

۱۱- علیزاده سهزابی، ع.، شریفی عاشورآبادی، ا.، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع، ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و عباس زاده، ب. ۱۳۸٦. 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- منگل، ک. ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه محمدرضا حق پرست تنها. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی رشت. ص ۱۹۸.

۱۳- هاشمی دزفولی، ا و کوچکی، ع. ۱۳۷٤. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ص ۳٦۰.

14- 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.

15- Breemhaar, H. G. and Bouman, A. 1995. Industrial Crops and Products. Mechanical harvesting and cleaning of Calendula officinalis and Dimorphotheca pluvialis. 4(3): 281-284.

16- 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.

17- 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.

18-Hsiao,T. C. 1973. Plant responses to water stress. Annual Rev. Plant Physiol. 24: 519-570.

19-Hassani Malayeri, S., Omidbaigi, R. and Sefidkon, F. 2004. Effect of N- fertilizer and plant density on growth, development, herb yield and active substance of feverfew (Tanacetum parthenium ct. Zardband)

www.SID.ir

Archive of SID

medicinal plant. 2 nd International Congress on Traditional Medicin and Materia Medica. 2: 65-65 ,Tehran , Iran.

20-Hopkins, W. G. 1995. Introduction to plant physiology. John Wiley and Sons, nc.New York,USA.pp:464.

21-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.

22-Martin, R. J. and Deo, b. 2000. efect of plant population on Calendula flower production. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 28:37-47.

23-Mcvicar, R., Hartley, S., Pears, P., Pnchuk, K. and Brenzil, C. 2004. Coriander in Saskatchewan ,Saskatchewan. Agriculture, Foodand Rural Revitalization. pp:5

24-Ram, M., Ram, D. and Singh, M. M.1995. Irrigation and nitrogen requirement of Bergamot mint on a sandy loam soil under sub-tropical conditions.j.of Hort.sci.27:45-54.

25-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. of Agron.5(3):451-455.

26-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.

27- Surendra, S. R., Tomar, K. P., Gupta, K. P., Mohd, A. and Nigma, K. B. 1994. Effect of irrigation and fertility levels onn growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum*). Indian Journal of Agronomy. 30:442-447.

www.SID.ir