اثر تنش قطع آب و محلولپاشی بیومین و هیومکس بر برخی از ویژگی‌های کیفی ارقام جو در منطقه دامغان

سودابه علی نژاد*
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه زراعت، دامغان، ایران.
جعفر مسعود سینکی
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، گروه کشاورزی، دامغان، ایران.
مهدی برادران فیروزآبادی
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود، گروه کشاورزی، شاهرود ، ایران.
حسین افشاری
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، گروه کشاورزی، دامغان، ایران.

تاریخ دریافت:۹۱/۲/۲۵ تاریخ پذیرش:۹۱/۹/۱۱

Archive of SID

چکیده

این آزمایش به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تیمارها شامل دو تیمار عدم قطع آبیاری ، قطع آب در مرحله ۴۱ BBCH[1] به عنوان عامل اصلی و دو رقم جو کویر و نصرت به عنوان عامل فرعی و محلولپاشی در چهار سطح شاهد، هیومکس، بیومین، هیومکس و بیومین ۵۰:۵۰ به عنوان عامل فرعی فرعی، بودند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد تنش قطع آب روی محتوای نیتروژن، فسفر، پتاسیم دانه جو تاثیر گذار بوده و باعث کاهش آنها گردید. اثر متقابل تنش و رقم و نیز محلولپاشی و رقم تنها در محتوای فسفر در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد و همچنین اثر متقابل تنش و محلولپاشی در هر سه صفت محتوای نیتروژن، فسفر، پتاسیم دانه در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار شد. در شرایط تنش کارایی جذب عناصر غذایی توسط ریشه‌ها کاهش می‌یابد در این شرایط محلولپاشی برگی روش مناسبی برای در اختیار گذاشتن عناصر غذایی برای گیاه می‌باشد با انجام این روش کوددهی علاوه بر جنبه‌های اقتصادی و اثر بخشی سریع، محیط زیست حفظ شده که این امر در راستای نیل به کشاورزی پایدار نیز بسیار موثر و مفید می‌باشد.

واژه های کلیدی: هیومکس، بیومین، ارقام جو و تنش

* نویسنده مسئول مکاتبات: S.Alinezhad64@yahoo.com

1.Booting stage.

www.SID.ir

مقدمه

خاک و آب دو منبع مهم طبیعی برای توسعه کشاورزی و کسب سودمندی اقتصادی در هر کشوری به حساب می‌رود (Rajak *et al.*, 2006). آبیاری یک شیوه مؤثر در کشاورزی برای از عهده بر آمدن افزایش تقاضای غذا و فیبر در جهان می‌باشد (Du *et al.*, 2006). Ho و همکاران (۲۰۰٤) نیز محدود شدن تولید گیاهان را وابسته به میزان آب قابل دسترس دانسته است. ترس از رشد سریع جمعیت، معضل کاهش آب و منابع آن به ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک دنیا می‌باشد (Sepaskhah and Akbari, 2005). از دیدگاه کشاورزی خشکی عبارت است از ناکافی بودن مقدار و توزیع آب قابل استفاده در طول دوره رشد گیاه، که این امر موجب کاهش بروز توان کامل ژنتیکی گیاه می‌گردد. خشکی مهم‌ترین عامل اصلی محدود کننده تولیدات کشاورزی به شمار می‌رود که گیاه را از رسیدن به حداکثر توان محصول‌دهی باز می‌دارد(Mitra., 2001). از طرفی کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی در کشاورزی باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی از جمله تخریب فیزیکی خاک و عدم توازن عناصر غذایی خاک شده است(Wang *et al.*,1999). استفاده از انواع کودهای طبیعی و از جمله اسید هیومیک بدون اثرات مخرب زیست محیطی جهت بالا بردن عملکرد دانه به خصوص در شرایط متغیر محیطی می‌تواند مثمر ثمر واقع شود لذا از اسید هیومیک به عنوان کودآلی دوستدار طبیعت نام برده می‌شود. اسید هیومیک و اسید فولویک از منابع مختلف نظیر خاک، هوموس، پیت، لیگنیت اکسید شده، زغال‌سنگ و غیره استخراج می‌شوند که در اندازه مولکولی و ساختار شیمیایی متفاوت‌اند(Sebahattin and Necdet, 2005). اسید هیومیک با وزن مولکولی ۳۰-۳۰۰ کیلودالتن و اسید فولویک با وزن مولکولی کمتر از ۳۰ کیلودالتن به ترتیب سبب تشکیل کمپلکس پایدار نامحلول و محلول با عناصر کم مصرف می‌گردند(Sabzwari & Khazaei,2009).

ریز مغذی‌ها موادی هستند که گیاه به مقدار کم به آن نیاز دارد اما برخلاف نیاز کم گیاه به آنها نقش بسیار مهمی در تغذیه گیاه دارند بدین علت آنها را عناصرکم مصرف و یا عناصر ریز مغذی می‌نامند. این عناصر غذایی پس از متعادل سازی مصرف کودهای ازته، فسفاته و پتاسیمی نقش خود را در افزایش تولید نشان می‌دهند. اضافه کردن عناصر ریز مغذی به خاک و یا به صورت محلول‌پاشی علاوه بر افزایش تولید، غلظت عناصر غذایی را در محصولات کشاورزی از جمله غلات افزایش می‌دهد(heavenly and Tehrani.1998). در مطالعه گلخانه‌ای Sangeetha و همکاران(۲۰۰٦) اثر اسید هیومیک روی قابلیت جذب عناصر غذایی خاک و عملکرد پیاز بررسی شد آنان دریافتند کاربرد۲۰ کیلوگرم در هکتار اسید هیومیک به همراه NPK، بیشترین عملکرد پیاز را به همراه ۱۲ درصد افزایش در جذب NPK به همراه داشت. مقادیر ۱۰۰۰ میلی گرم اسید هیومیک بر کیلوگرم خاک سبب افزایش عناصر پر مصرف و کم مصرف در اندام‌های گیاهان گوجه فرنگی شد(Turkmen,2004).

در بررسی اثر چندین نوع اسید هیومیک بر فعالیت آنزیم فسفاتاز ریشه، دریافتند اسید هیومیک به عنوان یک بازدارنده فعالیت آنزیم فسفاتاز در ریشه گندم از طریق ترکیب و ایجاد کمپلکس با آنزیم عمل می‌کند همچنین میزان جذب فسفر ۳۲ در

Archive of SID

www.SID.ir

سلول‌های ریشه گندم زمستانه در حضور اسید هیومیک را بررسی کردند و دریافتند غلظت‌های ۵ تا ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید هیومیک سبب افزایش معنی‌داری در جذب فسفر شد Vaughan and (Malcolm,1979). Wang و همکاران(۱۹۹۵) در آزمایش مزرعه‌ای اسید هیومیک را به همراه کود فسفر به خاک اضافه کردند و مشاهده نمودند میزان جذب فسفر ۲۵٪ نسبت به عدم حضور اسید هیومیک افزایش یافت. Pinton and Cesco (۱۹۹۹) اثر مواد هیومیکی را در جذب نیترات توسط ریشه ذرت مطالعه کردند نتایج نشان داد اسید هیومیک جذب نیترات و فعالیت آنزیم ATP آز را در غشای پلاسمای سلول‌های ریشه به طور معنی‌داری افزایش داده که به نظر می‌رسد فعال شدن پمپ پروتون غشا پاسخ اولیه به اسید هیومیک در جذب عناصر غذایی باشد.

جدول۱- آزمون آب وخاک

عمق نمونه-برداری	اسیدیته گل اشباع ph	کربن الی O.C (٪)	فسفر قابل جذب mg/kg	پتاسیم قابل جذب mg/kg	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	کلاس
۰-۳۰	۷/۸	۰/۸	۲/۲	۱/۲۵	٤۰	۳۲	۲۰	L

مواد و روش

به منظور ارزیابی اثر محلولپاشی اسید هیومیک (هیومکس) و بیومین در شرایط تنش قطع آب آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در دامغان اجرا گردید. این آزمایش به صورت اسپیلت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل دو تیمار قطع آب (شاهد و قطع آب در مرحله ٤۱ BBCH[1]) به عنوان عامل اصلی و دو رقم جو کویر و نصرت به عنوان فاکتور فرعی و محلولپاشی در چهار سطح شاهد، هیومکس، بیومین، هیومکس و بیومین با نسبت ۵۰:۵۰ به عنوان فاکتور فرعی فرعی بودند. زمین محل آزمایش قبل از کشت جو ۳ سال آیش بوده و در تاریخ ۱۵ آبان ۱۳۸۹ پس از عملیات تهیه بستر شامل شخم عمیق و دو دیسک عمود اقدام به کشت جو گردید. بر اساس توصیه موسسه خاک و آب، کود مورد نیاز به زمین اضافه گردید.

پس از تسطیح زمین کود فسفر از منبع فسفات آمونیوم با توجه به آزمون خاک به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمین پخش و با دستگاه فاروئر جوی و پشته روی زمین ایجاد گردید. ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن از منبع اوره قبل از کاشت به عنوان کود پایه و در مرحله ساقه رفتن در بهار به عنوان کود سرک داده شد. هر کرت آزمایشی دارای ۱۰ ردیف کاشت به طول ۵ متر بوده و فاصله ردیف‌ها ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. پس از کاشت، کلیه مزرعه طرح آزمایشی برای تامین رطوبت مورد نیاز آبیاری شد و آبیاری‌های

[1] Booting stage

[1] ابتدای مرحله غلاف سنبله، توسعه غلاف برگ پرچم

Archive of SID

www.SID.ir

بعدی براساس محاسبه نیاز آبی این گیاه و برمبنای ۷۵ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A در طول دوره رشد انجام شد. بوته ها در مرحله‌ی ۲-٤ برگی تنک گردید، مبارزه با علف‌های هرز بصورت دستی انجام شد و برای مبارزه با آفات سن در ابتدای بهار از سم دسیس بصورت امولسیون ۲/۵ درصد ، به میزان ۳۰۰ سی‌سی در هکتار استفاده گردید بعد از مبارزه با آفات برای محلولپاشی در دو مرحله 35BBCH و BBCH 37 از بیومین که حاوی عناصر ریزمغذی و اسید امینه گلایسین به صورت ۲-۳ لیتر در هکتار و از هیومکس که حاوی اسید هیومیک، فولیک اسید و اکسید پتاسیم است به مقدار ۳-٤ لیتر در هکتار استفاده گردید.

برای اندازه‌گیری فسفر بافت در بافر 2-(N-morpholino)ethanesulfonic acid) با غلظت ۱۷/۵ میلی مول و اسیدیته ۵/٦ هموژن شد و سپس در ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه در ٤ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. ۱٤۰ میکرولیتر محلول روئی با ۳۰ میکرو لیتر محلول مولیبدات مخلوط شده و بعد از ۱۰ دقیقه به آن ۳۰ میکرو لیتر مالاشیت گرین اضافه گردید. بعد از ۲ ساعت میزان فسفات با روش اسپکتروفتومتر در ٦۱۰ نانومتر اندازه گیری شد (Missontet al., 2004).

برای سنجش نیتروژن از روش کجلدال استفاده شد. طی آن پودر نمونه گیاهی در اسید سولفوریک غلیظ در حضور کاتالیزور حاوی یون مس جوشانده می‌شود تا ازت به صورت آمونیاک درآید. آمونیاک حاصله به وسیله اسید بوریک جذب می-شود. به ازاء هر یک مول اسید کلریدریک مصرفی ۱٤ گرم نیتروژن در بافت اولیه وجود دارد. با استفاده از ضریب ٦/۲۵ میزان پروتئین قابل سنجش است(Anonymous, 2002).

نتیجه و بحث

- نیتروژن

تامین و عرضه ناکافی عناصر غذایی و پایین بودن کارایی جذب آنها از عوامل اصلی پایین بودن عملکردها در واحد سطح و افت کیفی محصولات است و در برخی شرایط محیطی و خاکی از جمله PH بالا، آهک فراوان، متراکم بودن خاک، کمبود یا زیاد بودن آب آبیاری تامین و عرضه عناصر غذایی توسط ریشه را محدود می‌کند. چنین شرایطی در مناطق خشک و نیمه خشک از جمله ایران عمومیت دارد. تحت چنین شرایطی، فراهمی عناصر غذایی از طریق خاک ناچیز بوده و محلولپاشی موثرتر و با صرفه‌تر از مصرف خاکی است(EL-Fouly & EL-Nour,1998) . از عوامل اصلی مطابق با نتایج تجزیه واریانس اثر تنش کم آبی ، رقم و محلولپاشی در سطح آماری یک درصد در صفت نیتروژن دانه معنی‌دار شد. در تیمارهای اثر متقابل اثر متقابل تنش و محلول‌پاشی در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار شد(جدول 3). مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد تنش کم آبی باعث افت شدید نیتروژن دانه گردید. تیمار آبیاری معمولی با ۸۳۵/۷۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه بیشترین میزان نیتروژن در دانه به خود اختصاص داد. در مقایسه میانگین نیتروژن بین دو رقم، رقم کویر با ۸۱۷/۸۳ میلی‌گرم در۱۰۰ گرم دانه و رقم نصرت با ۷۱۲/۹۲ میلی‌گرم در۱۰۰ گرم دانه در گروه آماری متفاوتی قرار گرفتند. تیمار محلول-پاشی در بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار هیومکس و بیومین در گروه آماری متفاوتی

Archive of SID

www.SID.ir

نسبت به بقیه تیمارها قرار گرفت. Cooper و همکاران(۱۹۹۸) طی پژوهشی نشان دادند هومیک اسید بر میزان جذب عنصر نیتروژن بافت برگ بنت گراس خزنده(*Agrostis stolonifera* L.) تاثیر ندارد . لازم به ذکر است ایشان معتقدند مصرف مواد هوموسی از طریق محلولپاشی، اثر محدودی بر جذب عناصر غذایی در گیاه بنت گراس خزنده دارد.

نتایج اثر متقابل بین تنش و رقم نشان داد که رقم کویر در تیمار آبیاری معمولی با ۸۸۳/٦۷ میلیگرم در ۱۰۰ گرم دانه میزان نیتروژن بیشتری نسبت به شرایط تنش کم آبی را کسب نمود و رقم نصرت در تیمار تنش با ٦۳۷/۹۲ میلیگرم در ۱۰۰ گرم دانه کمترین میزان نیتروژن را بدست آورد(جدول3). اثر متقابل محلولپاشی و تنش نشان داد تیمار محلولپاشی هیومکس و بیومین در شرایط عدم تنش آبیاری ۱۰۵۹/٦۷ میلیگرم در ۱۰۰ گرم دانه بیشترین میزان نیتروژن را به خود اختصاص داد و تیمار بدون محلولپاشی(شاهد) در شرایط تنش کم آبی ٦۳۳/۱۷ میلیگرم در ۱۰۰ گرم دانه کمترین میزان نیتروژن را کسب کرد(جدول3). نتایج اثر متقابل محلولپاشی× رقم نیز نشان داد که تیمار محلولپاشی هیومکس+ بیومین در هر دو رقم(کویر و نصرت) به ترتیب با ۹۹۰/۸۳ و ۸۷۱/٦۷ میلیگرم رتبههای اول و دوم را به خود اختصاص دادند(جدول۳).

Dormaar سال(۱۹۷۵) مواد هوموسی استخراج شده از سه نمونه خاک را در گیاه فستوکای خشن(*Festuca scabrella Torr.*) به کار برد و مشاهده نمود میزان جذب در دانه افزایش یافت اما میزان فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیوم دانه تحت تاثیر قرار نگرفت در صورتیکه Varshovi (۱۹۹٦) هیچگونه افزایشی در میزان جذب نیتروژن بر مرداگراس(*Cynodon dactylon* L.) به دنبال استفاده از مقادیر ۰/۲٦۸ و ۸۰۳ میلیگرم بر لیتر مواد هومیکی مشاهده نکرد.

براساس نمودار اثر متقابل محلولپاشی× رقم× تنش نشان داد رقم کویر در شرایط عدم تنش آبیاری همراه با تیمار محلولپاشی هیومکس و بیومین میزان نیتروژن دانه متفاوتی(۱۱٤٦/۳۳میلیگرم در ۱۰۰ گرم دانه) را نسبت به سایر تیمارها کسب نمود(جدول٤).با در نظر گرفتن نتایج پژوهشگران مختلف، به نظر میرسد منشاء هومیک اسید مصرفی، غلظت آن، نوع بستر و pH آن، همچنین نحوه مصرف هومیک اسید در نتایج حاصله موثر باشد.

فسفر

فسفر یکی از عوامل مهم در دانهبندی میباشد. مطابق با نتایج تجزیه واریانس اثر تنش، رقم، محلولپاشی، تنش و رقم، محلولپاشی و رقم در سطح آماری یک درصد و همچنین محلولپاشی× تنش در سطح آماری پنج درصد در محتوای فسفر دانه معنیدار شد. (جدول 2). مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد تنش کم آبی باعث کاهش میزان فسفر دانه گردید. جذب فسفر نه تنها به وسیله قابلیت دسترسی محدود در خاک بلکه به دلیل کاهش قدرت جذب ریشهها در شرایط خشکی محدود میگردد(Kafi, Damghani. 1381).

مقایسه میانگین فسفر اندازهگیری شده در دو رقم نشان داد، رقم نصرت با ۳۸۷/۰۸ میلیگرم فسفر، بالاتر از رقم کویر۲۹۳/۱۲ میلیگرم قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

تیمار محلول‌پاشی در بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد تیمار هیومکس و بیومین در گروه آماری متفاوتی نسبت به سایر تیمارها قرار گرفت. Turkmen و همکاران(۲۰۰٤) نشان دادند کاربرد هومیک اسید در گیاه گوجه فرنگی(*Lycoper esculentum* L.) سبب افزایش میزان جذب عناصر نیتروژن، پتاسیم، فسفر، کلسیم و منیزیم در این گیاه می‌گردد.

نتایج اثر متقابل بین تنش و رقم نشان داد رقم نصرت در تیمار آبیاری معمولی بیشترین میزان فسفر را به خود اختصاص داد همچنین رقم کویر در شرایط تنش در رتبه آخر قرار گرفت (جدول۳).اثر متقابل محلول‌پاشی و تنش نشان داد تیمار محلول‌پاشی هیومکس و بیومین، هم در شرایط عدم تنش آبیاری و هم تنش کم آبی بیشترین میزان فسفر را به ترتیب با ٥۳٤/٦۷ و ۳۹۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه به خود اختصاص دادند و تیمار بدون محلول‌پاشی(شاهد) در شرایط تنش کم آبی کمترین میزان فسفر را با ۲۱٥/٦۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه کسب کرد(جدول۳).

نتایج اثر متقابل محلول‌پاشی و رقم نیز نشان داد رقم نصرت در تیمار محلول‌پاشی هیومکس+ بیومین بیشترین میزان فسفر را (٥٥۷/٦۷میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه) بدست آورده و رقم کویر در تیمار بدون محلول‌پاشی کمترین میزان فسفر را کسب نمود(جدول۳). در پژوهشی که در ترکیه و در ناحیه سردسیر استان وان در مورد اثر ترکیبات هوموسی(شامل ٥٥٪ هومیک اسید، ۳٪ فولویک اسید و ۹٪ پتاس) بر انگور(*Vitis vinifera* L.) انجام شد معلوم گردید تیمار هومیک اسید سبب افزایش میزان جذب عناصر نیتروژن و فسفر می‌گردد، اما بر میزان جذب عنصر پتاسیم تاثیری ندارد(Cangi et al., 2006). اثر متقابل محلول‌پاشی و رقم و تنش مشخص شد رقم نصرت در شرایط عدم تنش آبیاری همراه با تیمار محلول‌پاشی هیومکس و بیومین میزان فسفر بیشتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد(جدول٤). با تغذیه برگی می‌توان عناصر غذایی را زمانی که اثر سریع لازم است مستقیما در اختیار شاخه و برگ یا میوه قرار دهیم در بعضی موارد مخصوصا موقعی که پدیده ناسازگاری(آنتاگونیستی) مواد از طریق ریشه اشکال ایجاد می‌کند و یا افزودن موادی به خاک موجودات زنده خاک را از بین می‌برد، تغذیه برگی اهمیت زیادی پیدا می‌کند(Malakouti & Tabatabaei,1997).

پتاسیم

مطابق با نتایج تجزیه واریانس اثر تنش، رقم، محلول‌پاشی در سطح آماری یک درصد صفت پتاسیم معنی‌دار شد. (جدول۲). مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد تنش کم آبی باعث کاهش۱۰۳/٥۸ میلی‌گرم پتاسیم نسبت به شرایط عدم تنش آبیاری در دانه گردید. پتاسیم به عنوان یک تنظیم کننده اسمزی مهم که بعد از مدت طولانی خشکی افزایش می‌یابد اگر پتاسیم کاهش پیدا کند ممکن است نقش خود را به عنوان تنظیم کننده اسمزی به مواد دیگری مانند قندها و سیترات‌ها و یا کلسیم و سدیم منتقل کرده باشد(Kafi & Damghani,1381). نتایج نشان داد با افزایش تنش خشکی بر میزان پتاسیم اندام هوایی افزوده می‌شود و دلیل این افزایش را نقش این کاتیون در تنظیم فشار اسمزی و کنترل روزنه ای عنوان می‌نمایند Zhao,2000). در اثر تنش خشکی بر میزان تجمع

Archive of SID

www.SID.ir

سدیم و پتاسیم در ساقه و ریشه سورگوم و ذرت افزوده می شود که چنانچه در این شرایط ABA استفاده شود افزایش آنها قابل توجه نیست (Erdei et al,1993). عدم تطابق این نتیجه با نتایج محققین در رابطه با افزایش پتاسیم تحت تنش خشکی ممکن است به روش انجام آزمایش مرتبط باشد. در مقایسه میانگین پتاسیم دانه بین دو رقم، رقم کویر با ۵۷۱/۶۳ میلی‌گرم پتاسیم بالاتر از محتوای پتاسیم در دانه‌های رقم نصرت قرار گرفت. تیمار محلول‌پاشی در بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار هیومکس+ بیومین در گروه آماری متفاوتی نسبت به بقیه تیمارها قرار گرفت.Fernandez و همکاران(۱۹۹۶) در شرایط افشانش عصاره لئونارديت بر زیتون در شرایط گلخانه‌ای و مزرعه دریافتند تجمع پتاسیم بر منیزیم و آهن در برگ‌ها افزایش می‌یابد و رشد ساقه‌ها افزایش می‌یابد ولی اگر میزان پتاسیم و نیتروژن برگ کمتر حد کفایت باشد، افشانش هومیک اسید نمی‌تواند آن را جبران کند. گزارش‌های Gliessman و همکاران(۱۹۹۰) نیز حاکی از عدم تاثیر کاربرد مواد آلی بر افزایش میزان جذب عناصر غذایی در برگ توت فرنگی است. نتایج اثر متقابل بین تنش و رقم نشان داد رقم کویر در تیمار آبیاری معمولی بیشترین میزان پتاسیم را به خود اختصاص داد همچنین رقم نصرت در شرایط تنش در رتبه آخر قرار گرفت (جدول۲). در هنگام استفاده از اسید هیومیک و ریز مغذی به طور همزمان به دلیل افزایش رشد ریشه توسط اسید هیومیک، جذب عناصر غذایی افزایش می‌یابد(Azin Pour, 2010).

اثر متقابل محلول‌پاشی و تنش نشان داد تیمار محلول‌پاشی هیومکس و بیومین، هم در شرایط عدم تنش آبیاری و هم تنش کم آبی بیشترین میزان پتاسیم را به ترتیب با ۶۸۷/۶۷ و ۵۹۵/۵۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه به خود اختصاص دادند و تیمار بدون محلول‌پاشی(شاهد) در شرایط تنش کم آبی کمترین میزان پتاسیم را کسب کرد(جدول۳). نتایج اثر متقابل محلول‌پاشی و رقم نشان داد رقم کویر در تیمار محلول‌پاشی هیومکس و بیومین بیشترین میزان پتاسیم را با۷۱۲/۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه بدست آورده و رقم نصرت در تیمار بدون محلول-پاشی کمترین میزان فسفر را کسب نمود(جدول۳). اثر متقابل محلول‌پاشی و رقم و تنش نشان داد رقم کویر در شرایط عدم تنش آبیاری همراه با تیمار محلول‌پاشی هیومکس و بیومین میزان پتاسم بیشتری را نسبت به سایر تیمارها در دانه باعث شد(جدول4). تاثیر هومیک اسید را روی رشد گیاه می‌توان حداقل تا حدودی به تاثیر آن در جذب عناصر غذایی توسط گیاه نیز نسبت داد لذا با در نظر گرفتن عدم تاثیر کاربرد هومیک اسید در جذب برخی از عناصر، می‌توان به عدم تاثیر آن در رشد گیاه نسبت داد(Turkmen et al,2004).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- میانگین مربعات خصوصیات کیفی دانه جو تحت تنش قطع آب و محلولپاشی

منابع تغییرات	درجه آزادی	نیتروژن(میلی‌گرم در۱۰۰ گرم دانه)	فسفر(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه)	پتاسیم(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانه)
تکرار	۲	۲۷۲۳/۲۵	٤٤۳٥/۲۷	٦۳۱/۱۸
تنش	۱	۲۳۸۰۰۸/۳**	۱٥۰٦٤۰/۰۲**	۱۲۸۷٥٤/۰۸**
خطای آزمایشی اول	۲	۲۹٦٥/۳۳	۱۹٥٦/٦٤	۲٦/۲۷
رقم	۱	۱۳۲۰۹۰/۰۸**	۱۰٥۹۳۸/۰۲**	۳۰۲٤۱۸/۷٥**
تنش×رقم	۱	۱۰۰۸/۳	۱۷٥۹٥/۰۲**	۸۲۱٦/۳۳
خطای آزمایشی دوم	٤	۱۱۱۲/۳	٦٤٤/۷	۱۷۹۳/۱۰
محلولپاشی	۳	۱٦۰٤۰۳/٤**	۹۷۸۲٥/۱۸**	۱۳٤۳۸۷/٦۱**
تنش× محلولپاشی	۳	۲۱٦۷۷/۳۸*	٦۲۲۸/۹۰*	۸۸٥۲/۱۳*
محلولپاشی× رقم	۳	۱۹۷۱/۱۳	۱٥۳۰۲/۷۹**	۱۳۸٤/۳٦
محلولپاشی×رقم×تنش	۳	۷۱۲٤/٦۱	۳٦۲۳/٥۷	۷٤۷٦/۷۲
خطای کل	۲٤	٥۹۱۱/۲٥۷	۱۹٥۸/۸۸	۲۹۱۳/۷٥
ضریب تغییرات(درصد)		۱۰/۰٤	۱۳/۰۱	۱۰/۹٦

*و**: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳)مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش×رقم، تنش× محلولپاشی، رقم × محلولپاشی برای صفات NPK به روش دانکن

ترکیبات تیماری			نیتروژن (میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)	فسفر (میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)	پتاسیم (میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)
تنش	رقم	محلولپاشی			
شاهد	کویر		۸۸۳/۶۷$_a$	۳۳۰$_b$	۶۱۰/۳۳$_a$
	نصرت		۷۸۷/۹۲$_b$	۴۶۲/۲۵$_a$	۴۷۷/۷۵$_c$
مرحله 41BBCH	کویر		۷۵۲$_b$	۲۵۶/۲۵$_c$	۵۳۲/۹۲$_b$
	نصرت		۶۳۷/۹۲$_c$	۳۱۱/۹۲$_b$	۳۴۸$_d$
شاهد		شاهد	۶۹۵/۸۳$_{cd}$	۲۷۷/۶۷$_{cd}$	۴۰۷/۸۳$_c$
		هیومکس	۷۹۲/۸۳$_{bc}$	۳۸۲$_b$	۵۳۸/۸۳$_b$
		بیومین	۷۹۴/۸۳$_{cb}$	۳۹۰/۱۷$_b$	۵۴۱/۸۳$_b$
		هیومکس+بیومین	۱۰۵۹/۶۷$_a$	۵۳۴/۶۷$_a$	۶۸۷/۶۷$_a$
مرحله 41BBCH		شاهد	۶۳۳/۱۷$_d$	۲۱۵/۶۷$_e$	۳۷۵/۸۳$_c$
		هیومکس	۶۹۷/۳۳$_{cd}$	۲۹۶/۶۷$_c$	۴۰۲/۵۰$_c$
		بیومین	۶۴۶/۵۰$_d$	۲۳۴$_{ed}$	۳۸۸$_c$
		هیومکس+بیومین	۸۰۲/۸۳$_b$	۳۹۰$_b$	۵۹۵/۵۰$_b$
کویر		شاهد	۷۲۳/۱۷$_{cd}$	۲۳۵/۱۷$_d$	۴۷۶/۱۷$_c$
		هیومکس	۷۷۸/۳۳$_{bc}$	۳۰۷/۳۳$_c$	۵۶۲/۸۳$_b$
		بیومین	۷۷۹$_{cb}$	۲۶۳$_{cd}$	۵۳۵$_{cb}$
		هیومکس+بیومین	۹۹۰/۸۳$_a$	۳۶۷$_b$	۷۱۲/۵۰a
نصرت		شاهد	۶۰۵/۸۳$_e$	۲۵۸/۱۷$_{cd}$	۳۰۷/۵۰$_e$
		هیومکس	۷۱۱/۸۳$_{cd}$	۳۷۱/۳۳$_b$	۳۷۸/۵۰$_d$
		بیومین	۶۶۲/۳۳$_{ed}$	۳۶۱/۱۷$_b$	۳۹۴/۸۳$_d$
		هیومکس+بیومین	۸۷۱/۶۷$_b$	۵۵۷/۶۷$_a$	۵۷۰/۶۷$_b$

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن(حداقل در سطح۵٪) اختلاف معنی دار ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش×رقم× محلولپاشی برای صفات NPK به روش دانکن

ترکیبات تیماری			نیتروژن(میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)	فسفر(میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)	پتاسیم(میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)
تنش	رقم	محلولپاشی			
شاهد	کویر	شاهد	۷۳۸/۳۳$_{cd}$	۲۷۰$_{cde}$	۵۱۰/۳۳$_{cd}$
		هیومکس	۷۳۰/۳۳$_{cd}$	۳۰۰/٦۷$_{cd}$	٦۰۸$_{bc}$
		بیومین	۸۲۳/٦۷$_{c}$	۳۲۵$_{c}$	٦۰۵$_{bc}$
		هیومکس+بیومین	۱۱٤٦/۳۳$_{a}$	٤۱۱$_{b}$	۷۱۸$_{a}$
	نصرت	شاهد	٦۵۳/۳۳$_{ed}$	۲۸۵/۳۳$_{cd}$	۳۰۵/۳۳$_{e}$
		هیومکس	۷۵۹/۳۳$_{cd}$	٤۵۰$_{b}$	٤٦۹/٦۷$_{d}$
		بیومین	۷٦٦$_{cd}$	٤۵۵/۳۳$_{b}$	٤۷۸/٦۷$_{d}$
		هیومکس+بیومین	۹۷۳$_{b}$	٦۵۸/۳۳$_{a}$	٦۵۷/۳۳$_{ab}$
مرحله 41BBCH	کویر	شاهد	۷۰۸$_{cd}$	۲۰۰/۳۳$_{e}$	٤٤۲$_{d}$
		هیومکس	۷۳۰/۳۳$_{cd}$	۳۰۰/٦۷$_{cd}$	۵۱۷/٦۷$_{cd}$
		بیومین	۷۳٤/۳۳$_{cd}$	۲۰۱$_{e}$	٤٦۵$_{d}$
		هیومکس+بیومین	۸۳۵/۳۳$_{c}$	۳۲۳$_{c}$	۷۰۷$_{a}$
	نصرت	شاهد	٦۵۳/۳۳$_{ed}$	۲۳۱$_{ed}$	۳۰۹/٦۷$_{e}$
		هیومکس	۷۵۹/۳۳$_{cd}$	۲۹۲/٦۷$_{cd}$	۲۸۷/۳۳$_{e}$
		بیومین	۷٦٦$_{cd}$	۲٦۷$_{cde}$	۳۱۱$_{e}$
		هیومکس+بیومین	۹۷۳$_{b}$	٤۵۷$_{b}$	٤۸٤$_{d}$

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن(حداقل در سطح۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

Refrences:

Anonymous, 2002. Determination of crude protein in cereals and cereal products for food and for fed. Standard methods of the international association for cereal science and technology. ICC Standard No:105/2, Viena.

Azin Pour, K.2010. Investigate the use of different strains of Azoto bacter, Hiomic acid composition of micronutrients Berrer some physiological traits in wheat. Master's thesis, Department of Agriculture, Department of Agriculture - Natural Resources Karaj Azad. (In Persian).

Cangi, R., Tarakcioglu. C. and H., Yaser. 2006. Effect of himic acid applications on yield, fruit charateristics and nutrient uptake in Ercis grape (*V. vinifera* L.) cultivars. Asian J. Chem. 18:1493-1499.

Cooper, R.J., Liu, C.H. and D.S., Fisher. 1998. Influence of humic substances on rooting and nutrient content of creeping bentgrass. Crop Science. 38: 1639-1644.

Du, Taisheng., Kang, Shaozhong., Zhang, Jianhua., Li, Fusheng., and Hub, Xiaotao. 2006. Yield and physiological responses of cotton to partial root-zone irrigation in the oasis field of northwest China. Agricultural Water Management. 84: 41-52.

Dormaar. J.. 1975. Effects of humic substances from Chernozemic Ah horizons on nutrient uptake by phaseolus vulgaris and Festuca scabrella. Can. J. Soil SCI. 55:111-118.

Erdei, L. and E. Taleisnik. 1993. Changes in water relation parameters under osmotic and salt stresses in maize and sorgum physiol. Planarum 89:381-387.

El-Fouly,M. M., and E. A. Abou El-Nour. 1998. Registration and use of foliar fertilizers in Egypt. Pp:1-5.In: Proc. Symp. Foliar Fertilization: A technique to improve production and decrease pollution, Cairo-Egypt. Eds.M .M. El. Fouly, and F.E. Abdalla. Pub.NRC, Cairo. PP:1-5.

Fernandez, V.H. 1968. The action of humic acids of acids of different sources on the development of plants and their effect on creasing concentration of the nutrient solution. Potificiae Academiae Scientiarum Scripta Varia 32:805-850.

Gliessman, S. R., Swezey. S. L., Allison. May, F.R. and M., Werner. 1990. Strawbery production systems during conversion to organic management California Agric. 44: 4-7.

Ho, M. D., B. C. McCannon., and J. P. Lynch. 2004. Optimization modeling of plant root architecture for water and phosphorus acquisition. Journal of Theoretical Biology 226: 331–340.

Heavenly, mm. And M. M.. Tehrani.1998. The role of micronutrients in increasing the yield and quality of crops, the impact of macro-micro elements. University publication. Second Edition.

Kafi. M,. Damghani, A. 1381. Invermental stress resistance .print &Publication Institute of Ferdowsi Uneversity. Second copy.

Mitra. J. 2001. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. Current Science. 80: 758-763.

Missont, J., Thibaud, M. C., Bechtold, N. 2004. Transcriptional regulation and functional properties of a high affinity transporter contributing greatly to phosphate uptake in phosphate deprived plants. Plant Mol. Biol. 55: 727-741.

Pinton R.,Cesco S..el (1999).modulation of NO3-uptake by water –extractable
Humic substances :involvement of root plasma memberane H+ATPase. Plant and soil,215:155-161.

Rajak D., Manjunatha, M.V., Rajkumar, G.R. Hebbara, M., and P.S. Minhas. 2006. Comparative effects of drip and furrow irrigation on the yield and water productivity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in a saline and waterlogged vertisol. Agricultural water management. 83: 30-36.

Sangeetha, M., Singaram, P., Uma Devi, R., 2006. Effect of lignite humic acid and fertilizer on yield of onion and nutrient availability. Union of Soil Sci. 21, 163.

Sebahattin, A., Necdet, C. 2005., Effects of different levels and application times of humic acid on root and leaf yield and yield components of forage Turnip (*Brassica rapa L.*) Agronomy. J. 4, 130-133.

Sepaskhah, A. R. and Akbari, D. 2005. Deficit irrigation planning under variable seasonal rainfall. Biosystems Engineering. 92(1):97–106. - Sabzwari, SA. Khazaei, H.. R. .2009. Effect of foliar levels Hiomic acid on growth characteristics, yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.

Archive of SID

www.SID.ir

) Leading digits. Journal of Ecological Agriculture, Volume 1, Issue 2, p. 53 to 63.

Turkmen, O., Dursun, A., Turan, M. and Erdinc, C. 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato. Soil and plant Science 54: 168-174.

Valadrighi, M.M., Pear, A., Agnolucci , M., Frassinetti, S., Lunardi, D and Vallini G. 1996. Effects of compost- derived humic acids on vegetable biomass production and microbial growth within a plant (Cichorium intybus) soil system: a comparative study. Agriculture, Ecosystems and Environments 58:133-144.

Varshovi, A.A. 1996. Humates and Their turfgrass applications Golf Course Management 64(8): 53-56.

Wang,S.Q.,Si, Y.B. and. Chen, H.M.1999. Review and prospects of soil environmental protection in China. Soils 31(5): 255-260.

Wang X.j,Wang Z.Q., and LiS.G. 1995.The effect of humic acids on the availability of phosphorys fertilizers in alkaline soils.soil Use Manage,11:99-102.

Zhao, H. C.2000. Influence of water stress on The lipid physical membrance from *P.betuloefolia.* Biointerfaces 19:181-185.

Archive of SID

www.SID.ir