نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص.۱۳-۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 1-13
ISSN: 2008 - 4730

تأثیر محلول‌پاشی اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک بر رشد و عملکرد خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

ناصر نصراله زاده اصل[1*] - مجتبی دلشاد[2] - عبدالکریم کاشی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۷

چکیده

به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی برگی بر روی خیار گلخانه‌ای رقم خسیب، آزمایشی به مدت ۵ ماه (اسفند ماه ۸۶ تا تیرماه ۸۷) در مرکز آموزش فنی و حرفه‌ای زیبادشت واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان کرج به اجرا گذاشته شد. برای دستیابی به عملکرد و کیفیت بالای محصول، محلول پاشی برگی در داخل گلخانه‌های سبزی و صیفی ضروری به نظر می رسد. به همین دلیل آزمایشی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در سه تکرارانجام شد که در آن اثرات کود اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک به ترتیب در غلظت های (۰ و ۳)، (۰ و ۱۰) و (۰ و ۰/۵) گرم در لیتر بر روی صفات کمی و کیفی خیار گلخانه‌ای از جمله عملکرد کل میوه، عملکرد میوه درجه یک، تعداد کل میوه، درصد میوه‌های درجه یک، قند میوه، طول بوته، درصد ماده خشک برگ و نسبت وزن برگ خیار مطالعه گردید. نتایج نشان داد که از بین اثرات ساده محلول پاشی، تیمار نیترات کلسیم بیشترین تأثیر را روی اکثر صفات مورد نظر گذاشت. همچنین از بین اثرات متقابل دوگانه محلول پاشی تیمار U_1B_1(اسیدبوریک – اوره در غلظت های ۰/۵و ۳ گرم در لیتر) بیشترین تأثیر را روی عملکرد میوه درجه یک گذاشت. و از میان اثرات متقابل سه گانه محلول پاشی، تنها تیمار $U_1C_0B_0$ (اسیدبوریک – نیترات کلسیم– اوره در غلظت های ۰، ۰ و ۳ گرم در لیتر) بیشترین تأثیر را روی عملکرد کل میوه، عملکرد میوه درجه یک و تعداد کل میوه بر جای گذاشت. نتایج حاصل حاکی از آن است که تیمار نیترات کلسیم با بیشترین تأثیر گذاری بر روی اکثر صفات مورد نظر در رتبه اول قرار داشته و سایر تیمارها از جمله تیمار $U_1C_0B_0$ و U_1B_1 به ترتیب در رده های بعدی تأثیر گذاری قرار داشتند.

واژه‌های کلیدی: تغذیه برگی، طول بوته، عناصر پر مصرف و کم مصرف، قند میوه، نسبت وزن برگ

مقدمه

خیار (*Cucumissativus* L.) یکی از مهمترین و پر مصرف ترین محصولات جالیزی است که بعد ازگوجه فرنگی، پیاز وکلم، چهارمین سبزی مهم جهان می‌باشد (۶). از نظرکشت وکار خیار پس ازهندوانه رتبه دوم تولید درخاورمیانه را در خانواده کدوئیان دارد. چهارکشور چین، ایران، ترکیه و آمریکا با تولید۲۳/۲ میلیون تن درحال حاضر ۶۶ درصد از تولید جهانی را در دست دارند (۲۲). استفاده از کشت‌های کنترل شده و گلخانه‌ای از جمله تدابیری است که به منظور افزایش تولید در واحد سطح رونق یافته اند. در این روش تولید، کنترل عوامل مؤثر در تولید و از جمله کنترل تغذیه گیاه از شرایط مهم دستیابی به عملکرد بالا محسوب می‌شوند. جذب سریع عناصرغذایی، عدم تأثیر pH و بافت خاک درجذب، فراهم شدن کاتیون هایی چون روی وآهن برای گیاه درخاک هایی که این عناصر را تثبیت می‌نمایند و هزینه کمترنسبت به سایر روش‌ها از مزایای روش تغذیه برگی است (۱۶). تغذیه برگی روی برگ‌های جوان مؤثرتر است و کمبود همه عناصر پرمصرف و کم مصرف، را می‌توان برطرف کرد (۱۲). در دهه اخیر تأثیر تغذیه برگی بر روی خیار مزرعه‌ای توسط فرهادی و همکاران (۷) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج محققان نشان داد که اوره ۷/۵ در هزار به صورت محلول پاشی برگی در کشت پاییزه خیار بیشترین تأثیر را روی عملکرد کل میوه گذاشته است در حالیکه در کشت بهاره، اوره ۵ در هزار بر سایر سطوح تغذیه برگی برتری داشته است. کاروپایا و همکاران (۱۱) اثر محلول پاشی برگی با کود اوره را بر روی خیار مزرعه‌ای مورد ارزیابی قرار دادند و در نتایج خود بیان

۱- کارشناس ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: nasrollahzadehasl@gmail.com)
۲ و ۳- دانشیار و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
DOI: 10.22067/jhorts4.v0i0.22914

نمودند که میزان عملکرد میوه ۱۴/۵ تن در هکتار بوده و میزان NPK[1] در داخل گیاه با محلول پاشی برگی در مقایسه با حالت بدون محلول پاشی (استفاده در خاک) افزایش نشان داده است. محمد (۱۹) اثر کودهای اوره و نیتروفوسکا را به حالت محلول پاشی برگی و نیز به صورت استفاده در خاک بر روی دو رقم خیار گلخانه‌ای از جمله بلدی[2] و بت آلفا[3] مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که هیچ نوع اثر معنی‌داری بین تیمارها از لحاظ عملکرد کل میوه مشاهده نشد. ولی بازارپسندی میوه‌های خیار در هر دو رقم با محلول پاشی برگی افزایش قابل توجهی نشان داد. مجید و ال- همزاوی (۱۸) تأثیر تیمارهای آنفاتن[4] (یک نوع تحریک کننده رشد تجاری)، نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم را بر روی خیارگلخانه ای رقم ال- هاتم مورد ارزیابی قرار دادند و نشان دادند که بیشترین درصد تشکیل میوه مربوط به تیمار ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر آنفاتن بود. همچنین محلول پاشی برگی با نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم در غلظت های ۱۰ و ۱۵ میلی مولار اثرات معنی داری بر روی طول گیاه، تعداد برگ در گیاه، سطح برگ، تعداد گل درگیاه، درصد تشکیل میوه، وزن خشک شاخه، وزن میوه، تعداد کل میوه در بوته و عملکرد کل گذاشت. سلیمان(۲۵) با ارزیابی اثر کودهای کم مصرف به صورت محلول پاشی برگی و استفاده در خاک همراه با آب آبیاری بر روی خیار گلخانه ای، به این نتیجه رسید که عملکرد محصول خیار با استفاده از محلول پاشی برگی افزایش چشمگیری (۳۲/۶- ۲۰/۳ درصد) نشان داده است. وارنکی (۲۷) اثر تیمار محلول پاشی بُر در غلظت ۰/۵ گرم در لیتر را بر روی گیاه لوبیا سبزمورد ارزیابی قرار داد و دریافت که محلول پاشی بُر اثر مستقیمی بر روی توسعه نیام ها، افزایش غلظت بُر در بذرها و عملکرد گذاشت. همچنین پوسیدگی قهوه‌ای انتهایی بذرهای لوبیا سبز به طور قابل توجهی کاهش یافت. طی پژوهشی اثر مالچ پلی اتیلن سیاه و نیترات کلسیم بر رشد، عملکرد و پوسیدگی گلگاه[5] در هندوانه رقم چارلستون گری[6] مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر معنی‌داری روی این عارضه نداشت (۱۳). پژوهش های پاتیل و همکاران (۲۳) بر روی گوجه فرنگی تحت تیمار ppm ۱۰۰ از اسیدبوریک نشان داد که کاربرد این ماده باعث افزایش میزان شاخه گل دهنده و عملکرد آن می گردد. آدلوسی و همکاران (۱) در گیاه ماکروتیلوما[7] پژوهشی را برای ارزیابی اثر تیمارهای نیتروژن مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که کود نیتروژن به طور قابل ملاحظه ای نسبت وزن برگ را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد. مصطفی و همکاران (۲۰) پژوهشی را برای ارزیابی اثر تیمارهای نیتروژن بر روی گیاه زیتون مورد بررسی قرار داده و در نتایج خود بیان نمودند که کود نیترات کلسیم به نحو چشمگیری درصد ماده خشک برگ را در مقایسه با سایر تیمارها و تیمار شاهد، افزایش داد. کاظمی (۱۴) گزارش کرد که محلول پاشی گیاهان خیار در درون گلخانه با استفاده از کلرید کلسیم، درصد ماده خشک برگ را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد. در زمینه تغذیه برگی در کشور تحقیقات مفیدی انجام شده است ولی مطالعات اندکی درباره تغذیه برگی خیار گلخانه‌ای صورت گرفته است و این تحقیق در واقع نوعی نوآوری در تغذیه برگی خیار گلخانه‌ای می‌باشد. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر تغذیه برگی با کودهای اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک بر رشد و عملکرد خیار گلخانه‌ای (رقم خسیب) بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های ۸۶ و ۸۷ در مرکز آموزش فنی و حرفه‌ای زیبادشت واقع در ۱۵ کیلومتری شهرستان کرج بر روی خیار گلخانه‌ای رقم 'خسیب' به اجرا در آمد. بافت خاک زمین محل آزمایش شنی لومی بود. در این آزمایش از ۳ ترکیب شیمیایی برای محلول پاشی برگی در قالب طرح آماری کرت‌های دو بار خرد شده در سه تکرار استفاده شد به این ترتیب که کود اوره در دو سطح (۰ و ۳ گرم در لیتر) در کرت‌های اصلی، کود نیترات کلسیم در دو سطح (۰ و ۱۰ گرم در لیتر) در کرت‌های فرعی و کود اسیدبوریک در دو سطح (۰ و ۰/۵ گرم در لیتر) در کرت‌های فرعی در فرعی قرار داده شدند. بنابر این تعداد تیمارهای مورد آزمایش ۸ تیمار و تعداد واحدهای آزمایشی ۲۴ عدد و خلاصه تیمارها به شرح زیر بود.

تیمار $U_1C_1B_1$: اوره + نیترات کلسیم + اسید بوریک

تیمار $U_1C_1B_0$:اوره + نیترات کلسیم

تیمار $U_1C_0B_1$: اوره + اسید بوریک

تیمار $U_1C_0B_0$: اوره

تیمار $U_0C_1B_1$: نیترات کلسیم + اسید بوریک

تیمار $U_0C_1B_0$: نیترات کلسیم

تیمار $U_0C_0B_1$: اسید بوریک

تیمار $U_0C_0B_0$: این تیمار بعنوان تیمار شاهد بوده و هیچگونه محلول پاشی روی آن انجام نشد.

در ضمن علاوه بر سه ترکیب شیمیایی که برای محلول پاشی برگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از ترکیب شیمیایی دیگری با نام کود تجاری فوسامکو به نسبت ۳ گرم در لیتر، بطور جداگانه بر روی تعدادی بوته خیار در داخل گلخانه استفاده شد. دلیل استفاده از این

1- Nitrogen, Phosphorus, Potassium
2-Baladi
3- Beit- Alpha
4-Anfaton
5- Blossom end rot
6- Charleston Gray

۷-یک گیاه یکساله علفی، مقاوم به خشکی و با عادت رشد مشابه گیاه بادام زمینی *Macrotylomageocarpa*است.

کود نوعی حالت مقایسه‌ای با ۳ ترکیب فوق بوده تا اینکه مشخص شود که اثر کدامیک از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود. کود مایع فوسامکو کودی است کامل و از عناصر زیر تشکیل شده است که شامل نیتروژن۱۰ درصد، فسفات ۴/۴ درصد، پتاس ۷ درصد، منیزیم ۱۹۰۰ پی پی ام، منگنز۱۴۰۰ پی پی ام، روی ۷۰۰ پی پی ام، آهن۸۰ پی پی ام، مولیبدن۳۰ پی پی ام و بُر۲۰۰ پی پی ام می‌باشد. ۳ نمونه خاک از قسمت های مختلف گلخانه از عمق ۳۰-۰ سانتی متری برای این مطالعه انتخاب شدند. نمونه های خاک پس از هوا خشک شدن و کوبیدن، از الک دو میلیمتری عبور داده شدند آنگاه برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله درصد کربن آلی به روش والکی- بلاک[1]، میزان نیتروژن به روش کجلدال[2]، فسفر به روش اولسن[3]، پتاسیم به روش فلیم فتومتری[4] و درصد رس، سیلت و شن به روش هیدرومتری[5] تعیین گردید. هدایت الکتریکی توسط Ec متر و واکنش کل اشباع توسط pH متر انجام گرفت. نتیجه آزمایش خاک مورد استفاده در جدول ۱ آمده است. پس از شخم زدن به عمق ۳۰ سا نتی متر و ضد عفونی خاک به وسیله بخار آب، کودهای شیمیایی از جمله اوره به میزان ۶-۵ گرم ، فسفر به میزان ۱۰-۹ گرم و پتاس به میزان ۶-۵ گرم برای هر متر مربع گلخانه به صورت استارتر استفاده شد. و همچنین کود دامی کاملاً پوسیده و ضدعفونی شده به میزان ۳ کیلو گرم برای هر متر مربع به خاک اضافه شد. به منظور تهیه نشاء مورد نظر و انتقال آن به بستر اصلی از گلدان‌های پلاستیکی با قطر ۸ سانتی متر استفاده شد. برای ضد عفونی کردن گلدان‌ها به منظور کنترل انواع بیماری های خاکزی و انواع آفات لاروی ساقه خوار از سم کاپتان استفاده شد. بستر کشت بذرها مخلوطی از کوکوپیت به نسبت ۸۰ درصد و پرلیت به نسبت ۲۰ درصد بود. بذرها در اسفند ماه کاشته شدند و پس از ۲۵ روز وقتی که به مرحله ۴ برگی رسیدند به محل اصلی منتقل شدند. کاشت در گلخانه اصلی بصورت ردیفی با فواصل ردیف ۱۰۰ سانتی‌متر و فواصل روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. تراکم نهایی بوته معادل ۳ بوته در متر مربع بدست آمد. کیفیت آب آبیاری در حد مطلوب بوده وسیستم آبیاری از نوع آبیاری قطره‌ای بود و عملیات آبیاری در ابتدا دو روز در میان و در مرحله زایشی یک روز در میان به طور مرتب تا پایان برداشت صورت گرفت. تغذیه برگی اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک و همچنین کود مایع فوسامکو به ترتیب به میزان ۳گرم، ۱۰گرم، ۰/۵ گرم و ۳ گرم در لیتر، هفته ای یکبار پس از تشکیل نخستین میوه‌ها در صبح و با استفاده از سمپاش پشتی انجام شد. برداشت میوه‌های خیار یک روز در میان در طول دوره انجام گرفت. میوه‌های برداشت شده هر تیمار در محل آزمایش از نظر بازار پسندی به درجه ۱و۲ تقسیم بندی و پس از شمارش توزین شدند. سطح برگ دو بار در طول آزمایش با دستگاه Aria Meter مدل AM200 و قند میوه با دستگاه رفراکتومتر مدل 3T مورد اندازه گیری قرار گرفت. علاوه بر این، صفات طول بوته، وزن بوته، عملکرد، درصد ماده خشک میوه، درصد ماده خشک بوته اندازه‌گیری شد. داده‌ها به کمک نرم افزارهای SAS و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

عملکرد کل میوه: از بین تیمارهای محلول پاشی، تیمار نیترات کلسیم در سطح ۵ درصد روی عملکرد کل میوه تفاوت معنی‌داری بر جای گذاشت (جدول۲). محلول پاشی نیترات کلسیم با غلظت ۱۰ در هزار سبب افزایش عملکرد گردید به نحوی که میانگین عملکرد میوه در بوته‌های محلول پاشی شده ۳۹۱۷/۹ گرم در بوته بود و در حالی که در بوته‌های محلول پاشی نشده مقدار میانگین عملکرد ۳۵۷۶/۵ گرم در بوته بود. همچنین تیمار اسیدبوریک با غلظت ۰/۵ در هزار روی عملکرد کل میوه در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری بر جای گذاشت. به نحوی که میانگین عملکرد را از ۳۵۹۱/۶ گرم در بوته‌های محلول پاشی نشده به ۳۹۰۲/۸ گرم افزایش داد (شکل ۱).

از بین تیمارهای مختلف تیمار $U_1C_0B_0$با عملکرد ۴۴۵۰ گرم در بوته بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. در حالیکه کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد بود (داده‌ها نشان داده نشده است). عوامل متعددی می‌تواند بر روی عملکرد تأثیر داشته باشند. که از مهمترین این عوامل درجه حرارت، رطوبت و تغذیه گیاه می‌باشد. چنانچه هر یک از این عوامل به میزان کافی نباشد یا حتی هماهنگی لازم مهیا نشود، نه تنها عملکرد مطلوب به دست نمی آید بلکه موجب کاهش عملکرد و سایر خصوصیات دیگر گیاه می‌گردد. بُر یکی از عناصری است که در گیاه غیرمتحرک (ثابت) بوده، این عنصر در گیاه خیار در طی گلدهی و نمو میوه بطور مستقیم از ریشه‌ها جذب می شود. با توجه به اینکه سیستم ریشه خیار ضعیف است پس محلول پاشی برگی با اسیدبوریک اثرات معنی‌داری در تولید میوه ودر نهایت عملکرد کل دارد. در رابطه با کلسیم می‌توان گفت که به آرامی در محلول خاک حل می‌شود و بنابراین سریع عمل نمی کند. نیترات کلسیم یکی از منابع اصلی نیتروژن در برنامه‌های کودی در نمو درختان میوه و سبزی‌ها در ترکیب با سایر کودهای دیگر است (۲۷). بنابراین از طریق محلول پاشی برگی روی برگهای جوان و در حال رشد نیتروژن مورد نیاز توسط کود نیترات کلسیم که دارای ۱۶ درصد نیتروژن است، به میوه‌های در حال رشد رسیده و باعث افزایش باردهی و افزایش عملکرد محصول می‌شود. در مورد تیمار $U_1C_0B_0$ علت افزایش عملکرد این گونه توجیه می‌شود که اوره خالص دارای ۴۶ درصد نیتروژن است و نیترات کلسیم نیز۱۶ درصد نیتروژن دارد

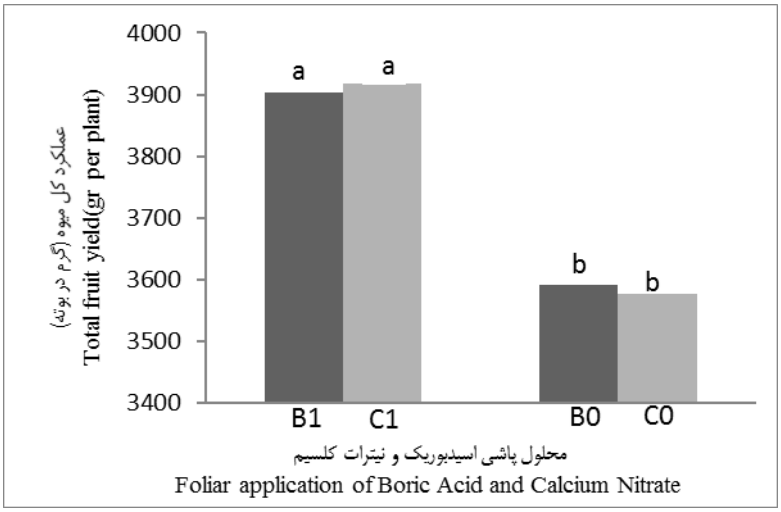
1- Walkley- Black
2- Kjeldahl
3- Olsen
4- Flame Photo Meter
5- Hydrometer Method

یعنی نیتروژن اضافی خود باعث افزایش سمّیت و افزایش شاخ و برگ به جای تولید میوه می‌شود بنابراین عدم مصرف نیترات کلسیم در این تیمار خود به افزایش عملکرد کمک می‌کند. این نتیجه نظرات جیفون و لستر (۱۰) روی خربزه و پاتیل و همکاران (۲۳) روی گوجه فرنگی را تأیید می کند.

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک

Table 1- The result of Physic-Chemical analysis of the soil

عمق خاک Soil depth (cm)	pH	هدایت الکتریکی EC ($ds\ m^{-1}$)	کربن آلی Organic Carbon (%)	فسفر قابل جذب Available P (ppm)	پتاسیم قابل جذب Available K (ppm)	نیتروژن کل Total N (%)	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)
0-30	7.43	1.28	2.73	23.87	392	0.3	68	22	10

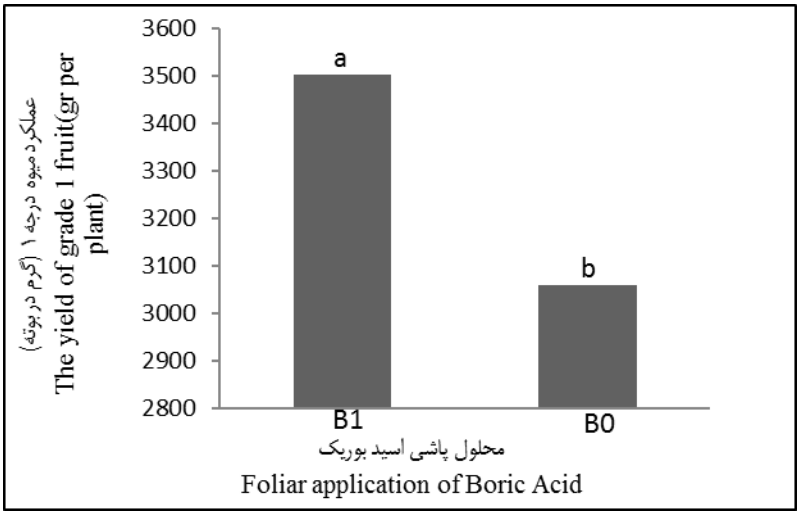


شکل ۱- اثر تیمارهای محلول‌پاشی اسیدبوریک و نیترات کلسیم بر عملکرد کل میوه خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

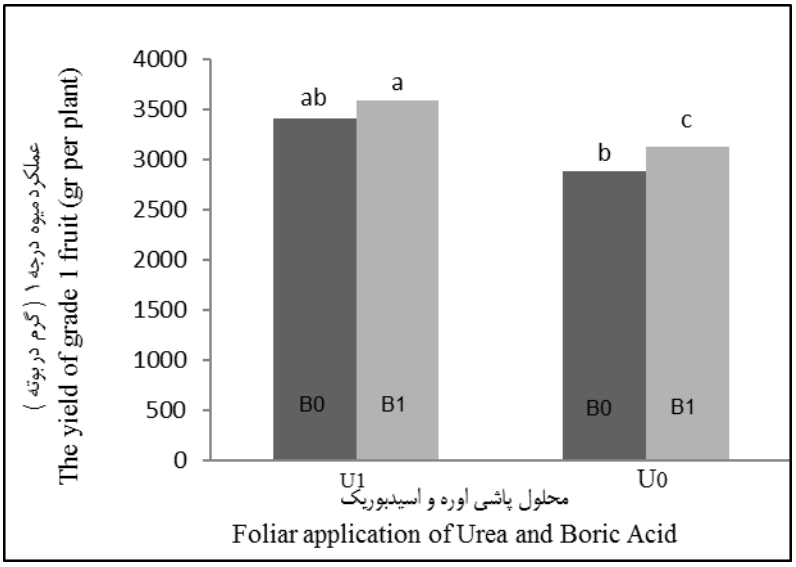
Figure 1- The foliar application effects of Boric Acid and Calcium Nitrate on total fruit yield of cucumber cv.Khassib

عملکرد میوه درجه یک: از بین تیمارهای اثرات ساده محلول پاشی، فقط تیمار محلول پاشی اسیدبوریک در سطح ۱ درصد بر عملکرد میوه درجه یک تأثیر معنی‌داری بر جای گذاشت (جدول۲). به نحوی که میانگین عملکرد میوه درجه ۱ در گیاهان محلول پاشی شده با اسید بوریک بالغ بر۳۵۰۳ گرم در بوته بدست آمد در حالیکه میانگین این صفت در گیاهانی که اسیدبوریک دریافت نکرده بودند حدود ۳۰۵۸ گرم در بوته بود (شکل ۲). در بین تیمارهای اثرات متقابل تیمارهای U×B در سطح ۵ درصد بر عملکرد میوه درجه ۱ تأثیر معنی‌داری بر جای گذاشتند (جدول۲). در بین تیمارهای U×B، گیاهانی که هر دو محلول اوره و اسیدبوریک را دریافت کرده بودند (U_1B_1) و گیاهانی که فقط محلول اوره دریافت کرده بودند دارای بیشترین عملکرد بودند (شکل ۲). از بین تیمارهای اثرات متقابل سه گانه تیمار U×C×B در سطح ۱ درصد بر عملکرد میوه درجه یک تأثیر معنی داری بر جای گذاشت (جدول ۲) به طوری که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار$U_1C_0B_0$ وکمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد ثبت گردید (داده‌ها نشان داده نشده است).

تعداد کل میوه: همان طور که جدول تجزیه واریانس (جدول۲) نشان می‌دهد، از بین تیمارهای اثرات ساده محلول پاشی فقط تیمارهای محلول پاشی با نیترات کلسیم اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر تعداد کل میوه برداشت شده داشت. بطوریکه در بین تیمارهای محلول پاشی بیشترین تعداد کل میوه با میانگین ۴۸/۹۷ را به خود اختصاص داده است (شکل ۳). از بین اثرات متقابل مختلف فقط اثر متقابل سه گانه U×C×B بر صفت تعداد کل میوه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بطوری که بیشترین تعداد کل میوه مربوط به تیمار $U_1C_0B_0$ با میانگین ۵۳/۳۳ و کمترین تعداد کل میوه با میانگین ۳۹/۶۶ مربوط به تیمار شاهد، ثبت گردید (داده‌ها نشان داده نشده است).



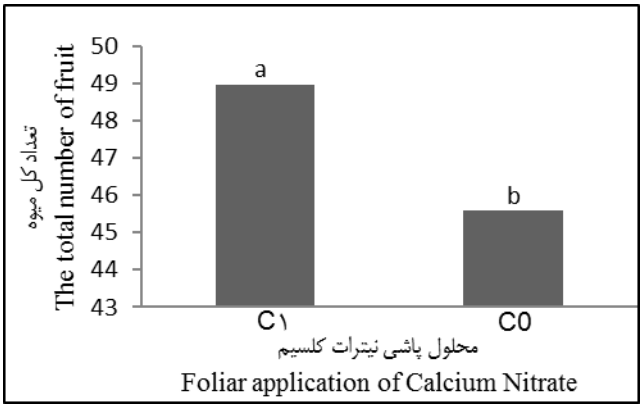
(الف)



(ب)

شکل ۲ - اثرات تیمارهای محلول‌پاشی اسیدبوریک (الف) و اوره و اسیدبوریک (ب) بر عملکرد میوه درجه ۱ خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 2- The foliar application effects of Boric Acid (a), Urea and Boric Acid (b) on the yield of first class 1 of cucumber cv.Khassib



شکل ۳- اثر تیمارهای محلول‌پاشی نیترات کلسیم بر تعداد کل میوه خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 3 - The foliar application effects of Calcium Nitrate on the total number of cucumber fruit cv.Khassib

جدول۲- نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی

Table 2- ANOVA of quantitative and qualitative properties of cucumber fruit cv.Khassib

منابع تغیرات	درجه آزادی	میانگین مربعات Means of Squares							
		عملکرد کل میوه Total fruit yield	عملکرد میوه درجه ۱ The yield of grade1 fruit	تعدادکل میوه Number total fruit	درصد میوه‌های درجه ۱ The percentage of grade 1 fruit	درصد قند میوه The percentage of sugar fruit	طول بوته Plant lenght	درصد ماده خشک برگ Percentage dry matter leaf	نسبت وزن برگ Leaf weighe ratio
Source of variations	DF	(gr per plant)			(weighe)		(cm)		(gr/gr)
تکرار Replication	2	661458.357	788345.38	93.630	32.737	0.088	1816.013	3.975	0.015
اوره Urea	1	278354.241^{ns}	37540.86ns	24ns	26.952ns	0.098ns	8300.56*	5.867ns	0.056**
خطای اوره Error(U)	2	172256.918	24163.523	17.389	68.16	0.118	676.199	1.347	0
نیترات کلسیم Calcium Nitrat	1	699118.935*	80426.962ns	68.907*	169.07**	0.018ns	2393.337ns	11.574*	0ns
اوره× نیترات کلسیم U×C	1	1992.296^{ns}	1077.359ns	2.2407ns	0.819ns	0.067ns	10.227ns	4.202ns	0.006ns
خطای اوره× نیترات کلسیم Error U×C	4	717014.272	806598.252	88.88	27.412	0.033	2570.393	0.881	0.004
اسیدبوریک Boric Acid	1	581280.125*	1183615.33**	34.241ns	161.029**	0.067ns	1358.226ns	5.415ns	0.009ns
اوره× اسیدبوریک U×B	1	162021.711^{ns}	427360.281*	25.352ns	53.104*	0.003ns	268.893ns	0.427ns	0.01ns
نیترات کلسیم× اسیدبوریک C×B	1	345280.073^{ns}	173026.202ns	46.296ns	2.302ns	0.002ns	1962.041ns	1.37ns	0ns
اوره× نیترات کلسیم× اسیدبوریک U×C×B	1	1379937.098**	703540.698**	106.963*	27.807ns	0.581*	7130.004*	0.042ns	0ns
خطای اسیدبوریک Error B	8	85897.625	50378.835	12.463	7.919	0.055	1468.194	1.92	0.004

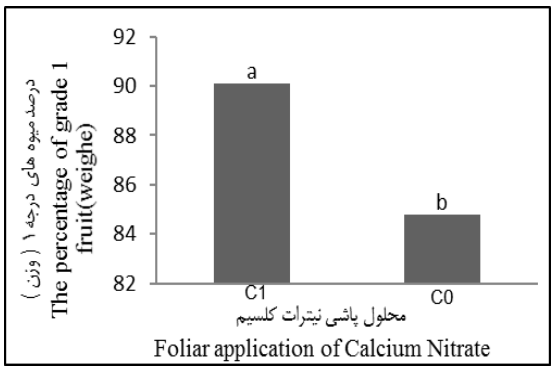
ns، * و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد احتمال

ns, * and **: Non-significant and significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively

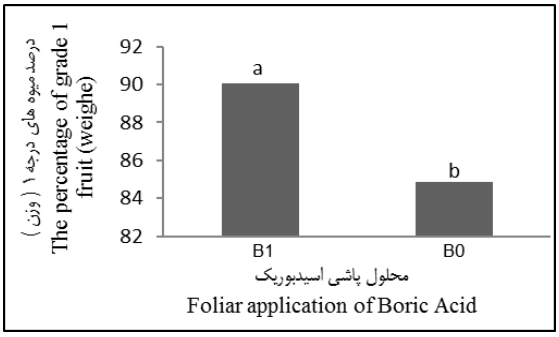
درصد میوه‌های درجه یک: با توجه به (جدول ۲) از بین اثرات ساده محلول پاشی، تیمار محلول پاشی با نیترات کلسیم و تیمار محلول پاشی با اسید بوریک در سطح ۱ درصد بر روی این صفت اثر معنی‌داری بر جای گذاشتند. نتایج نشان داد که میانگین درصد میوه درجه ۱ برداشت شده از بوته‌های که محلول نیترات کلسیم دریافت کرده بودند بیش از ۹۰ درصد بود در حالیکه در بوته‌های محلول پاشی نشده این میزان حدود ۸۴ درصد محاسبه شد (شکل ۴). نتایج مشابهی در مورد تیمار محلول پاشی اسیدبوریک نیز به دست آمد (شکل ۴). از بین اثرات متقابل فقط اثر متقابل U×B در سطح ۵ درصد بر این صفت معنی‌دار گردید (جدول ۲). به نحوی که بیشترین درصد میوه‌های درجه یک با میانگین ۹۲/۵ مربوط به تیمار $U_1 \times B_1$ و کمترین درصد میوه‌های درجه یک مربوط به تیمار شاهد بود (شکل ۴). دلیل این امر مربوط به نقش حیاتی بُر در گیاهان است بدین صورت که بُر با اجزای سازنده دیواره سلولی تشکیل ترکیبات پلی هیدروکسید را می‌دهد که ثبات دیواره سلولی را بالا می‌برد. تأثیر بُر روی بافت‌های مریستمی در حال رشد خیلی سریع است. بُر باعث تشکیل و رشد دانه گرده و ثبات لوله گرده می‌شود و برای رشد بافت‌های گیاهی بسیار ضروری است چون در حالت کمبود بُر رشد بافت های گیاهی غیر طبیعی شده و اتساع سلولی متوقف می‌شود. این نتایج با یافته های ناصف نادیا و همکاران (۲۱) و یلدریم و همکاران (۲۸) مطابقت دارد. در مورد کلسیم می‌توان گفت که یک عنصر ضروری برای رشد و نمو بافت‌های جوان، ریشه‌ها و میوه‌هاست و نیترات نیز می‌تواند بصورت مستقیم در دسترس گیاه قرار گرفته و باعث افزایش جذب کلسیم شود. علاوه بر این ایتاجی و هیکی (۹) عقیده دارند که کود اوره به این دلیل که حاوی ۴۶ درصد ازت می باشد به حالت محلول پاشی برگی موجب کاهش میوه‌های کج و

بدفرم می‌شود.

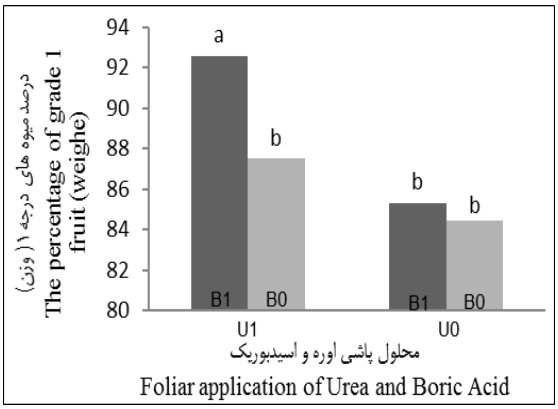
درصد قند میوه: با توجه به (جدول ۲) از بین تیمارهای اثرات ساده و متقابل فقط تیمار U×C×B در سطح ۵ درصد روی صفت قند میوه تأثیر معنی‌داری بر جای گذاشتند. بطوری که بیشترین درصد قند میوه بامیانگین ۳/۹۸ مربوط به تیمار $U_1C_1B_1$ و کمترین درصد قند میوه مربوط به تیمار شاهد ثبت گردید (داده‌ها نشان داده نشده است). با در نظر گرفتن اینکه حدود ۹۷ – ۹۶ درصد میوه خیار را آب تشکیل می‌دهد و میزان قند خیار ناچیز می‌باشد بنابراین می‌توان گفت که بُر انتقال قند در گیاهان را امکان پذیر و ساده می‌سازد.



(الف)



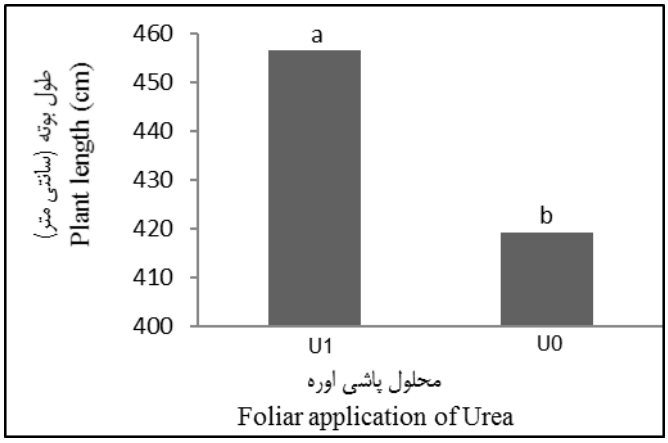
(ب)



(ج)

شکل ٤- اثرات تیمارهای محلول پاشی نیترات کلسیم (الف)، اسیدبوریک (ب) و اوره و اسیدبوریک (ج) بر درصد میوه‌های درجه ۱ خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 4- The effects of foliar application of Calcium Nitrate (a), Boric Acid (b), Urea and Boric Acid (c) on the percentage of first class1 of cucumber cv.Khassib



شکل ۵- اثر تیمارهای محلول‌پاشی اوره بر طول بوته خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 5- The effects of foliar application of Urea on the plant length of cucumber cv.Khassib

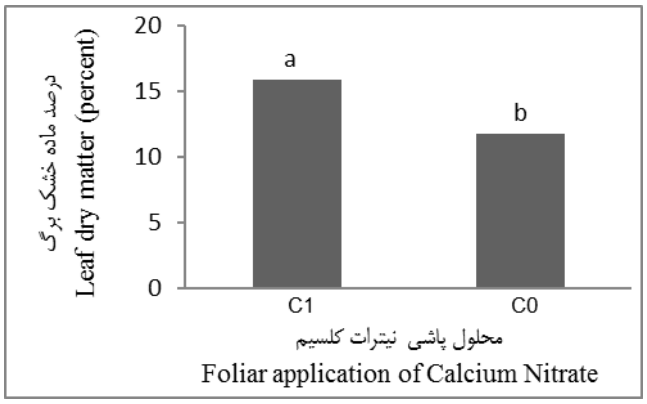
با ترکیبات قندی کمپلکس‌های آلی بنام بُرات قند تشکیل می‌دهد و عبور این کمپلکس‌های بُرات قند از غشاء سلولی خیلی راحت‌تر از مولکول‌های قطبی قند صورت می‌گیرد. دلایل زیادی ارائه شده در مواردی که کمبود بُر وجود ندارد انتقال قند به نقاط در حال رشد راحت تر صورت می‌گیرد. و این امر در ماندگاری یا فرایند پس از برداشت میوه خیار نقش مهمی ایفا می‌کند. بنابراین نتایج به دست آمده از این پژوهش در مورد اثر محلول پاشی برگی روی قند میوه با نتایج گزارشات لانیوسکاس (۱۷) روی توت فرنگی، کولوتا و اوساینسکا (۱۵) روی گوجه فرنگی، آرورا و سینگ (۲) روی گواوا و باچا (۴) روی انگور، تطابق دارد.

طول بوته: با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) مشاهده می‌گردد که از بین تیمارهای اثرات ساده محلول پاشی، فقط تیمارهای محلول پاشی با اوره اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر طول بوته گذاشت. به نحوی که بیشترین طول بوته با میانگین ۴۵۶/۵۶ سانتی متر را به خود اختصاص داده است (شکل ۵). شادمهر و همکاران (۲۴) در بررسی محلول پاشی اوره، بیشترین طول بوته را در تیمار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره بر روی خیار مشاهده کردند. از بین تیمارهای اثرات متقابل فقط تیمار U×C×B در سطح ۵ درصد روی صفت طول بوته تأثیر معنی‌داری بر جای گذاشت (جدول ۲). به نحوی که بیشترین طول بوته با میانگین ۴۸۴/۴ سانتی متر مربوط به تیمار $U_0C_1B_0$ و کمترین طول بوته مربوط به تیمار شاهد ثبت گردید (داده‌ها نشان داده نشده است). به طور کلی رشد طولی ساقه خیار علاوه بر خصوصیات ژنتیکی، دمای مناسب و دوره رشد و نمو، به عوامل دیگری مانند حاصلخیزی خاک نیز بستگی دارد. نتایج این تحقیق همسو با گزارشات کاشی و همکاران (۱۳) است. هالوی (۸) علاوه بر زمان کاشت و درجه حرارت مناسب (۲۶- ۲۵درجه سانتی گراد) عوامل دیگری مانند فواصل زیاد بین بوته‌ها و افزایش co_2را در رشد طولی بوته‌ها مؤثر شناخته است.

درصد ماده خشک برگ: همان طور که جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد، از بین تیمارهای اثرات ساده محلول پاشی فقط تیمارهای محلول پاشی با نیترات کلسیم اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر درصد ماده خشک برگ داشته است. بطوری که در بین تیمارهای محلول پاشی بیشترین درصد ماده خشک با میانگین۱۵/۸۹ را به خود اختصاص داده است (شکل ۶). بیکر (۵) در گزارشات خود بیان نمود که فاکتورهای زیادی در جذب و انتشار کلسیم و نیز در ایجاد کمبود کلسیم در گیاهان نقش دارند که شامل دمای بالا، تشعشع بالا، فشار بخار بالا (HPV)، فشار بخار پایین (LPV) و غنی سازی دی اکسیدکربن می باشند. در گیاه خیار کمبود کلسیم عموماً در برگ های جوان و در حال نمو دیده می شود (۵). با توجه به اینکه حرکت کلسیم در درون گیاه بسیار کند بوده و به دلیل محصور شدن آن در واکوئل‌ها و غلظت پایین آن در سیتوزول، حرکت آن در درون گیاه فقط از طریق آوندهای چوبی امکان پذیر می باشد و این مقدار کم کلسیم نمی تواند جوابگوی نیاز گیاه باشد. تحقیق حاضر نشان داد که محلول پاشی نیترات کلسیم درصد ماده خشک برگ را افزایش داد. این نتایج همسو با گزارشات مصطفی و همکاران (۲۰) و کاظمی (۱۴) می باشد.

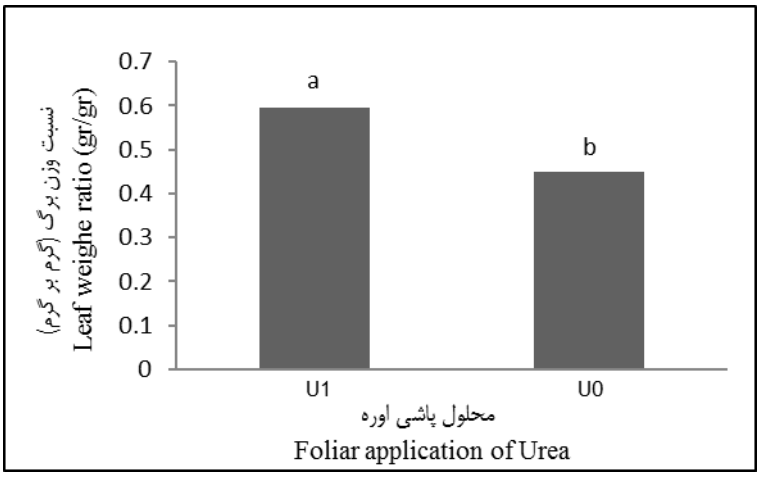
نسبت وزن برگ LWR: با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) مشاهده می‌گردد که از بین تیمارهای اثرات ساده محلول پاشی، فقط تیمارهای محلول پاشی با اوره اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر نسبت وزن برگ گذاشت (شکل ۷). نسبت وزن برگ شاخصی از میزان دارایی برگ در قبال وزن خشک گیاه است. چون هزینه نسبی مصرف در اندام های بالقوه فتوسنتز کننده را شامل می شود، در واقع معیاری از سرمایه تولید کننده گیاه محسوب می شود (۲۶). بر اساس گزارش های موجود میزان جذب فتوسنتزی در گیاهان جوان و در حال رشد به ویژه در برگ‌ها بالا بوده و ذخیره می شود، در نتیجه میزان LWR افزایش می یابد اما به مرور زمان و با افزایش

سن گیاه از میزان جذب فتوسنتزی در نتیجه مصرف سایر اندام‌ها کاسته شده و همسو با آن LWR نیز کاهش می یابد. میزان LWR مابین صفر و یک است (۳). نتایج این تحقیق همسو با یافته های آدلوسی و همکاران (۱) است.



شکل ٦- اثر تیمارهای محلول‌پاشی نیترات کلسیم بر درصد ماده خشک برگ خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 6- The effects of foliar application of Calcium Nitrate on the percentage ofleafdry matter of cucumber cv.Khassib



شکل ۷- اثر تیمارهای محلول‌پاشی اوره بر نسبت وزن برگ خیار گلخانه‌ای رقم خسیب

Figure 7- The effects of foliar application of Urea on leaf weight ratio of cucumber cv.Khassib

پس از بررسی اثر محلول‌های غذایی مختلف روی صفات مورد نظر و بدست آوردن نتایج مربوطه در ادامه تیمارهای محلول پاشی را با یک محلول تجاری رایج مانند فوسامکو مورد مقایسه قرار می‌دهیم.

مقایسه تیمارهای محلول پاشی با محلول تجاری فوسامکو روی درصد میوه‌های درجه یک

همان طور که در جدول (۴-a) مشاهده می‌گردد وقتی که تیمارهای محلول پاشی را با فوسامکو مقایسه می‌کنیم به این نتیجه می‌رسیم که اختلاف معنی‌داری بین میانگین این دو تا تیمار وجود ندارد. هر چند که تیمار $U_1C_1B_1$ نزدیک به سطح معنی‌دار بودن می باشد ولی در مقایسه با فوسامکو اثر معنی‌داری نداشته است. همچنین در حالتی که تیمارهای عدم محلول پاشی را با فوسامکو مقایسه می کنیم به این نتیجه می‌رسیم که در همه موارد فوسامکو نسبت به عدم مصرف محلول‌های غذایی اثر معنی‌داری در سطوح ۱ درصد و ۵ درصد روی درصد میوه‌های درجه یک داشته است. (جدول ۴-b).

مقایسه تیمارهای محلول پاشی با محلول تجاری فوسامکو روی درصد ماده خشک برگ

با مشاهده جدول (۴-a)، زمانی که تیمارهای محلول پاشی را با فوسامکو مقایسه می‌کنیم به این نتیجه می‌رسیم که همه تیمار های محلول پاشی در سطوح ۱ درصد و ۵ درصد روی درصد ماده خشک برگ اثر معنی‌داری بر جای گذاشته اند. همچنین در حالتی که تیمارهای عدم محلول پاشی را با محلول تجاری فوسامکو مقایسه می کنیم به این نتیجه می‌رسیم که محلول پاشی با محلول تجاری

فوسامکو نسبت به حالت عدم مصرف محلول‌های غذایی روی درصد ماده خشک برگ هیچ اثر معنی‌داری نداشته است(۴-b).

مقایسه تیمارهای محلول پاشی با محلول تجاری فوسامکو روی عملکرد با مشاهده جداول (۴-a و ۴-b)، وقتی که حالت مصرف و عدم مصرف محلول‌های غذایی را با محلول تجاری فوسامکو بر روی عملکرد مورد بررسی قرار می‌دهیم به این نتیجه می‌رسیم که هیچ گونه تفاوت معنی‌داری دیده نمی شود.

جدول ٤- (a): مقایسه تیمارهای محلول پاشی اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک با فوسامکو (آزمون t) در خیار گلخانه ای رقم خسیب

Table 4 (a) –Comparing the foliar application of Urea, Calcium Nitrate and Boric Acid with Phosamco (T test) for cucumber cv.Khassib

صفات Traites	تیمارها Treatments	مبنای مقایسه Comparing factor	اختلاف میانگین ها Mean variation	خطای استاندارد Standard error	درصد معنی دار بودن Significant percent
	اوره U_1	فوسامکو Phosamco	-1.54944 ns	1.91962	0.42
	نیترات کلسیم C_1	فوسامکو Phosamco	-0.96889 ns	1.58327	0.54
	اسیدبوریک B_1	فوسامکو Phosamco	-1.03278 ns	1.83746	0.58
درصد میوه های درجه ۱ The percentage of class1 fruit	اوره× نیترات کلسیم U_1C_1	فوسامکو Phosamco	0.27556 ns	1.85869	0.88
	اوره× اسیدبوریک U_1B_1	فوسامکو Phosamco	1.51444 ns	1.67993	0.38
	نیترات کلسیم× اسیدبوریک C_1B_1	فوسامکو Phosamco	1.93111 ns	1.49809	0.21
	اوره× نیترات کلسیم× اسیدبوریک $U_1C_1B_1$	فوسامکو Phosamco	3.58667 ns	1.98828	0.09
	اوره U_1	فوسامکو Phosamco	1.72667 **	0.45654	0.001
	نیترات کلسیم C_1	فوسامکو Phosamco	1.75722 **	0.55895	0.005
	اسیدبوریک B_1	فوسامکو Phosamco	1.53778 *	0.60158	0.01
درصد ماده خشک برگ The percentage of leaf dry matter	اوره× نیترات کلسیم U_1C_1	فوسامکو Phosamco	1.84333 **	0.48506	0.002
	اوره× اسیدبوریک U_1B_1	فوسامکو Phosamco	1.89889 **	0.55676	0.004
	نیترات کلسیم× اسیدبوریک C_1B_1	فوسامکو Phosamco	2.47111 **	0.57674	0.001
	اوره× نیترات کلسیم× اسیدبوریک $U_1C_1B_1$	فوسامکو Phosamco	2.38222**	0.59794	0.002
	اوره U_1	فوسامکو Phosamco	-196. 2317 ns	274.5629	0.48
	نیترات کلسیم C_1	فوسامکو Phosamco	-264.7344 ns	285.0959	0.36
	اسیدبوریک B_1	فوسامکو Phosamco	61.56833 ns	245.868	0.80
عملکرد Yield	اوره× نیترات کلسیم U_1C_1	فوسامکو Phosamco	-257.5997 ns	362.5277	0.48
	اوره× اسیدبوریک U_1B_1	فوسامکو Phosamco	178.41 ns	272.4121	0.52
	نیترات کلسیم× اسیدبوریک C_1B_1	فوسامکو Phosamco	-151.4872 ns	331.8671	0.65
	اوره× نیترات کلسیم× اسیدبوریک $U_1C_1B_1$	فوسامکو Phosamco	-23.90667 ns	415.70847	0.95

ns، * و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد احتمال

ns, * and **: Non-significant and significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively

جدول ٤- (b): مقایسه تیمارهای محلول پاشی اوره، نیترات کلسیم و اسیدبوریک با فوسامکو (آزمون t) در خیار گلخانه ای رقم خسیب

Table 4 (b) –Comparing the foliar application of Urea, Calcium Nitrate and Boric Acid with Phosamco (T test) for cucumber cv.Khassib

صفات Traites	تیمارها Treatments	مبنای مقایسه Comparing factor	اختلاف میانگین ها Mean variation	خطای استاندارد Standard error	درصد معنی دار بودن Significant percent
	بدون اوره U_0	فوسامکو Phosamco	-4.68278 *	1.91189	0.02
	بدون نیترات کلسیم C_0	فوسامکو Phosamco	-6.27722 *	2.28964	0.01
	بدون اسیدبوریک B_0	فوسامکو Phosamco	-6.21333 **	2.10870	0.008
درصد میوه های درجه ۱ The percentage of class1 fruit	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم U_0C_0	فوسامکو Phosamco	-7.15222 **	2.19123	0.006
	بدون اوره× بدون اسیدبوریک U_0B_0	فوسامکو Phosamco	-5.78556 *	2.14642	0.01
	بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک C_0B_0	فوسامکو Phosamco	-8.55778 **	2.63461	0.006
	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک $U_0C_0B_0$	فوسامکو Phosamco	-6.86889 *	2.80356	0.03
	بدون اوره U_0	فوسامکو Phosamco	0.56833 ns	0.64936	0.39
	بدون نیترات کلسیم C_0	فوسامکو Phosamco	0.36833 ns	0.48909	0.46
	بدون اسیدبوریک B_0	فوسامکو Phosamco	0.58778 ns	0.49617	0.25
	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم U_0C_0	فوسامکو Phosamco	-0.53444 ns	0.43128	0.23
درصد ماده خشک برگ The percentage of leaf dry matter	بدون اوره× بدون اسیدبوریک U_0B_0	فوسامکو Phosamco	-0.040 ns	0.61594	0.94
	بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک C_0B_0	فوسامکو Phosamco	0.13222 ns	0.51386	0.80
	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک $U_0C_0B_0$	فوسامکو Phosamco	-0.86222 ns	0.53627	0.13
	بدون اوره U_0	فوسامکو Phosamco	13.63500 ns	247.86828	0.95
	بدون نیترات کلسیم C_0	فوسامکو Phosamco	76.61556 ns	227.22091	0.73
	بدون اسیدبوریک B_0	فوسامکو Phosamco	-249.68722 ns	271.17913	0.36
عملکرد Yield	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم U_0C_0	فوسامکو Phosamco	175.19889 ns	317.87020	0.59
	بدون اوره× بدون اسیدبوریک U_0B_0	فوسامکو Phosamco	-59.82889 ns	295.46648	0.84
	بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک C_0B_0	فوسامکو Phosamco	-198.95667 ns	278.25094	0.48
	بدون اوره× بدون نیترات کلسیم× بدون اسیدبوریک $U_0C_0B_0$	فوسامکو Phosamco	-257.99556 ns	398.95851	0.53

ns، * و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد احتمال

ns, * and **: Non-significant and significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی، با توجه به آزمایش های صورت گرفته می‌توان نتیجه گرفت کهاز بین اثرات ساده محلول پاشی، تیمار نیترات کلسیم بیشترین تأثیر را روی اکثر صفات مورد نظر نشان داد. تیمار اسیدبوریک و اوره در درجه بعدی اهمیت قرار داشتند.از بین اثرات متقابل دوگانه محلول پاشی، تنها تیمار U_1B_1 روی عملکرد میوه

درجه یک معنی‌دار بود. از میان اثرات متقابل سه گانه محلول پاشی، تنها تیمار $U_1C_0B_0$ بیشترین تأثیر را روی عملکرد کل میوه، عملکرد میوه درجه یک و تعداد کل میوه بر جای گذاشت. با مقایسه میانگین تیمارهای محلول پاشی محلول‌های غذایی با محلول تجاری فوسامکو دریافتیم که عملکرد مساوی خواهد بود در حالی که خواص کیفی هیچ تغیری نکرد. لذا با روش های ارزانتری می توان تغذیه های کمکی خیار را انجام داد و در هزینه صرف نظر کرد. بنابراین با توجه به این که خیار یکی از سبزی‌های میوه‌ای مهم در ایران است و تاکنون تحقیقات نسبتاً کمی در زمینه محلول پاشی خیار گلخانه‌ای صورت گرفته است لذا پیشنهاد می‌شود که پژوهش های بیشتری توسط محققین دیگر با سایر کودهای پر مصرف و کم مصرف روی این گیاه انجام شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از رئیس، کارشناسان و کارکنان مرکز آموزش فنی و حرفه ای زیبادشت کرج که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمودند و همچنین از جناب آقای دکتر فواد فاتحی که تجزیه آماری این پژوهش را بر عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

1- Adelusi A. A., Akamo O. A., and Makinde A. M. 2006. Nitrogen fertilizer and weed (*Euphorbia heterophylla* L.) effects on the growth parameters of *Macrotylomageocarpa* (Harms) Marechal and Beudet. International Journal of Botany, 2 (1): 74-82.
2- Arora J. S., and Sing J. R. 1970. Some effects of foliar spray of zinc sulphate on growth, yield and fruit quality of guava (*Psidiumguajaua* L.). Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 39 (3): 1-5.
3- Azarpour E., Moraditochaee M., and Bozorgi H. R. 2014. Effect of nitrogen fertilizer management on growth analysis of rice cultivars. International Journal of Biosciences, 4(5): 35-47.
4- Bacha M. A., Sabbah S. M., and Hamady M. A. 1993. Effect of foliar Applications of Iron, Zinc and Manganese on Yield, Berry Quality and Leaf Mineral Composition of Thompson Seedless and Roumy Red Grape Cultivars. Journal of King Saud University, 9(1): 127-140.
5- Bakker J.C., 1985. Physiological disorder in cucumber under high humidity condition and low ventilation rates in greenhouses. Acta Horticulturae, 156: 257-264.
6- Crosby L. 2008. Growth and consumer evaluation of *Cucumissativus* L. cultivated in controlled environments. Texas Tech University. 44(2): 1-70.
7- Farhadi A., Kashi A.K., Babalar M., and Mortazavibag A. 2001. The effects of polyethylenemulch and foliar nutrition on cucumber yield. Seed and Plant Production Journal, 17(4): 54-65. (in Persian with English abstract).
8- Halevy A. H. 1985. Hand book of flowering. CRC. Press, 365-381.
9- Itagi T., and Hiki M. 1956. on the occurrence of deformed fruits in cucumber. I. The influence of some cultural Practices on the occurrence deformities. Horticultural Science Abstracts, 27: 1465.
10- Jifon J. L., and Lester G. E. 2006. Foliar fertilization of muskmelon: Effects of potassium source on market quality and phytochemical content of field-grown fruit. Potash and phosphate institute-Foundation for Agronomic Research, 52: 1-8.
11- Karuppaiah P., Manivannank K., Sriramach M.V., and Kuppusamy G. 2001. Responses of cucumber to foliar application of nutrients on lignite mine spoil. Journal of the Indian Society of Soil Science, 49: 23-31.
12- Kashi A. K. 1994. Additional vegetable farming. The course of horticulture department of agriculture collage of Tehran University.
13- Kashi A. K., Hosainzadeh S., Babalar M., and Lesani H. 2003. The effect of polyethylene mulch and calcium nitrate on yield, growth, and Blossom end rot of Charleston watermelon. Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural resources, 7(4):1-10.
14- Kazemi M. 2013. Response of Cucumber plants to foliar application of calcium chloride and Paclobutrazol under greenhouse conditions. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 2(11): 15-18.
15- Kolota E., and Osinska M. 1999. The effect of foliar nutrition on yield of greenhouse tomatoes and quality of the crop. University of Agriculture, Wroclaw, Poland, 373-376.
16- Lanauskas J., and Kvikliene N. 2006. Effect of calcium foliar application on some fruit quality characteristics of Sinap Orlovskij apple. Agronomy Research, 4(1): 31-36.
17- Lanauskas J., Uselis N., Valiuskaite A., and Viskelis P. 2006. Effect of foliar and soil applied fertilizers on strawberry healthiness, yield and berry quality. Agronomy Research, 4 (Specialissue), 247 – 250.
18- Majeed K., and AL-Hamzawi A. 2010. Effect of Calcium nitrate, Potassium nitrate and Anfaton on growth and storability of plastic houses cucumber (*Cucumissativus* L. cv. AL-Hytham). American Journal of Plant Physiology, 5(5): 278-290.
19- Mohamed A. I. 1979. Effect of foliar and soil applied fertilizers on Cucumber production in the Sudan. Acta

Horticulture, 176: 330-337.
20- Mustafa N. S., Laila F., Hagag M. F., Shahin M., and El-Hady E. S. 2011.Effect of spraying different N sources on growth performance of Picualolive seedlings. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 11(6): 911-916.
21- Nasefnadia M. A., Badran M., and Abd El-Hamide A. F. 2006. Response of Peanut to Foliar Spray with Boron And / or Rhizobium inoculation. Journal of Applied Science Research, 2(12): 1330-1337.
22- Paivast G. A. 2005. Vegetable farming. Agriculture science press. 3Th ed. Iran, 384 p.
23- Patil B. C., Hosamani R. M., jjappalavara P. S. A., Naik B. H., Smitha R. P., and Ukkund K. C. 2008. Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Karnataka. Journal of Agriculture Science, 21(3): 428-430.
24- Shadmehr A., Golchin A., and Shafiee S. 2010. The effects of nitrogen and foliar application of urea and microelements on the yield and growth of cucumber (CV Royal). The journal of sustainable agriculture. 6(21): 23-33. (in Persian with English abstract).
25- Soliman E. M. 2002. Comparison of micro-nutrient application methods for cucumber production in arid land protected cultivation systems. Acta Horticulture, 434:114-119.
26- Tariqoleslami M., Zarqami R., MashhadiAkbarboujar M., and Ovaisi M. 2012. The effects of drought stress and nitrogen fertilizer on physiological properties of corn.The journal of crop and plant breeding. 8(1): 161-174. (in Persian with English abstract).
27- Warncke D. 2005. Ameliorating internal black spot in cranberry bean seed with boron application. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36: 775-781.
28- Yildirim E., Guvenc I., Turan M., and Karatas A. 2007. Effect of foliar urea application on quality, growth, mineral uptake and yield of broccoli (*Brassica oleracea* L., var. *italica*). Plant Soil Environment, 53: 120 – 128.