تاثیر دو سیستم کشت هیدروپونیک بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی سه هیبرید خیار گلخانه‌ای

حسین دارائی[۱] . ناصر عالم زاده انصاری[۲] .

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲. دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

Ansari_n@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش تأثیر دو سیستم کشت هیدروپونیک باز و هواکشت تغییر شکل یافته بر خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی سه رقم خیار گلخانه‌ای درکشت هیدروپونیک مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرده شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصافی، با تیمار ارقام خیار (استرانگ،یلدا و آر وای) و نوع سیستم کشت هیدروپونیک (باز و هواکشت تغییر شکل یافته) با ۳ تکرار در دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد. در این پژوهش صفاتی همچون وزن‌تر و خشک برگ، وزن‌تر و خشک ساقه، وزن‌تر و خشک ریشه، سطح برگ، ارتفاع بوته، تعداد برگ، قطر ساقه، تعداد گره، عملکرد محصول، میزان کلروفیل a، کلروفیل b ،مجموع کلروفیل a+b و کارتنوئید برگ اندازه‌گیری شدند. نتایج آزمایش نشان داد سیستم بیاری بر صفاتی مانند سطح برگ، عملکرد محصول، وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه و کارتنوئید برگ اثر معنی‌داری گذاشته است اما بر وزن‌تر ساقه، وزن‌تر برگ، وزن‌تر ریشه، ارتفاع بوته، تعداد برگ، قطر ساقه، تعداد گره، میزان کلروفیل a، کلروفیل b و مجموع کلروفیل a+b اختلاف معنی‌داری نداشت. سیستم آبیاری باز دارای وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، سطح برگ و کارتنوئید برگ بیشتر نسبت به سیستم هواکشت تغییر شکل یافته شد. همچنین سیستم هواکشت تغییر شکل یافته شاهد برتری هایی از لحاظ مواد جامد قابل حل و غلظت مواد فنولی نسبت به سیستم باز بود.

کلیدواژه: فنول، مواد جامد قابل حل، ارتفاع ، رقم آر وای

مقدمه

تولید محصولات گلخانه‌ای طی سال‌های اخیر به طرز چشمگیری افزایش یافته است . این در شرایطی است که این سیستم‌ها امکان کنترل شرایط محیطی، تغذیه و آبیاری را فراهم می‌کنند که باعث بهره‌وری بالاتر تولید می‌شود. علاوه بر این، گلخانه‌های پیشرفته مشکلات پاتولوژیک را به میزان قابل‌توجهی کاهش می‌دهند و از آلودگی خاک‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی توسط کود و سموم دفع آفات خودداری می‌کنند، بنابراین به پیشرفت کشاورزی پایدار کمک می‌کنند (Rodrigues et al.,2017). Rodrigues et al, (2017) ، در مطالعه دو سیستم کشت هیدروپونیک باز و هواکشت تغییر شکل یافته بر خصوصیات مورفولوژیکی گوجه‌فرنگی به این نتیجه رسیدند که، گیاهان رشد یافته در سیستم باز دارای رشد رویشی، زیست توده و سطح برگ بیشتر نسبت به سیستم هواکشت تغییر شکل یافته بودند. در مطالعه سیستم‌های هواکشت تغییر شکل یافته و باز عملکرد کل در سیستم هواکشت تغییر شکل یافته در مقایسه با سیستم باز در کشت کاهو بالاتر بود و سیستم هواکشت تغییر شکل یافته می‌تواند مصرف آب و مواد غذایی را کاهش دهد. ترکیبات پرلیت و پیت، بالاترین عملکرد و بیشترین جذب عناصر غذایی را در میان مواد مورد آزمایش نشان داد(Abd-Elmoniem et al.,2006) . Ahmad et al, (2017) در مطالعه اثر شوری محلول غذایی بر خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد گوجه‌فرنگی در سیستم کشت هیدروپونیک به این نتیجه رسیدند که، افزایش EC محلول غذایی باعث، کاهش ارتفاع بوته، کاهش سطح برگ، کاهش زیست توده کل، کاهش محتویات کلروفیل، تعداد میوه و عملکرد میوه می‌شود. آزمایشی باهدف تأثیر دو سیستم

کشت هیدروپونیک DFT تغییر شکل یافته و قطره‌ای بر روند رشد و نمو در دو رقم خیار گلخانه‌ای انجام گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع، تعداد برگ، مجموع تعداد گل، طول میوه، قطر و وزن تک میوه، در سیستم قطره‌ای و بالاترین وزن کل و تعداد میوه خیار در سیستم DFT تغییر شکل یافته مشاهده گردید، نوع سیستم کشت به‌طور قابل‌توجهی بر وزن کل میوه تأثیر داشت ولی نوع رقم چندان مؤثر نبود (جمشید زاده و همکاران، ۱۳۹۶).

مواد و روش

این تحقیق در مجتمع گلخانه‌ای و آزمایشگاه تجزیه کیفی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز با دو سیستم باز و هواکشت تغییر شکل یافته با سه هیبرید خیار گلخانه‌ای (استرانگ، یلدا از شرکت سپاهان رویش و آر وای از چمران اهواز) به اجرا درآمد. این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. بدین منظور ۳ عدد لوله‌های پلاستیکی شش اینچ به طول ۳ متر جهت سیستم هواکشت تهیه شد. بر روی لوله‌ها سوراخ‌هایی به فاصله ۸۰ سانتی‌متری از هم و در بالای آن‌ها گلدان‌هایی به حجم ۹ لیتر قرار گرفت و سطح آب در تمام آن‌ها یکسان بوده سپس حجم اضافه آب گلدان‌ها در لوله‌های جمع کننده محلول خالی و به مخزن اصلی منتقل شد. در سیستم هواکشت نشاهای خیار با ۲۸ سانتی‌متری فاصله بوته‌ها و ۱۰۰ سانتی‌متر فاصله ردیف‌ها کشت شدند. محلول غذایی پس از تغذیه گیاه در یک مخزن جمع‌آوری شد و سپس به مخزن بالا منتقل شده و از آنجا دوباره برگشت داده شد. فاصله بین بوته‌ها ۲۸ سانتی‌متری و فاصله ردیف‌ها ۱۰۰ سانتی‌متری بود. برای تغذیه گیاهان از محلول غذایی Resh که شامل عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای رشد گیاه است، استفاده شد که در (جدول ۱) نام و غلظت عناصر ارائه شده است.

جدول(۱) ترکیب محلول غذایی Resh (۲۰۱۳)

غلظت عناصر(ppm)	عناصر کم مصرف	غلظت عناصر(ppm)	عناصر پر مصرف
۰,۸	Mn	۱۴۰	N
۰,۰۷	Cu	۵۰	P
۰,۱	Zn	۳۲۵	K
۰,۳	B	۵۰	Mg
۰,۰۳	Mo	۱۸۰	Ca
۲	Fe	۱۶۸	S

از زمان کاشت تا جوانه زدن بذور خیار، به مدت ۳ روز تغذیه گیاهچه‌ها با آب تصفیه صورت گرفت و پس از آن تغذیه بوته‌ها با محلول غذایی صورت گرفت. پس از تهیه محلول غذایی، اندازه‌گیری EC و pH محلول غذایی در سیستم هواکشت تغییر شکل یافته و باز با استفاده از هدایت سنج دیجیتال دستی و pH متر اندازه‌گیری شد. تغییرات آن طی مدت پرورش به خصوص در سیستم هواکشت تغییر شکل یافته اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری صفات: به منظور اندازه‌گیری وزن‌تر و خشک برگ، ساقه و ریشه پس از جمع‌آوری نهایی محصول، بوته‌ها را از قیم جدا کرده، سپس از بستر خارج نموده، ریشه، برگ و ساقه را جدا کرده و وزن‌تر و خشک آن‌ها جداگانه محاسبه شد. سپس با ترازوی دو رقم اعشار اندازه‌گیری شدند. برای خشک‌کردن نمونه‌ها آن‌ها را در آون به مدت ۴۸ ساعت تحت دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده و سپس نمونه‌های خشک شده را از آون خارج کرده و وزن خشک آن‌ها با ترازوی دیجیتال دو رقم اعشار اندازه‌گیری شد. همچنین عملکرد کل محصول در طول آزمایش اندازه‌گیری و ثبت شد. به منظور اندازه‌گیری ارتفاع گیاه پس از ظهور اولین برگ حقیقی ارتفاع بوته خیار با خط‌کش اندازه‌گیری گردید. با بزرگ شدن و ظهور گره‌های بیشتر برای اندازه‌گیری از متر استفاده شد. اندازه‌گیری قطر ساقه پس از انتقال گیاهچه به گلدان به صورت هفتگی با استفاده از کولیس دیجیتال صورت گرفت. شمارش تعداد برگ‌ها هر هفته با استفاده از خط کش و به سانتی‌متر صورت گرفت و تعداد برگ در طول دوره رشد به‌صورت تجمعی ثبت گردید،

برای اندازه‌گیری سطح برگ از دستگاه (Delta-T Divises LTD, UK) استفاده شد. برای اندازه‌گیری کلروفیل و کارتنوئید برگ از روش پیشنهادی Arnon (1967) استفاده گردید. میزان جذب شناور در طول موج‌های ۶۶۳، ۶۴۵، ۴۷۰ قرائت گردید. در نهایت محاسبه میزان کلروفیلa ،b و کارتنوئید از روابط زیر برحسب میلی‌گرم بر گرم وزن‌تر نمونه بدست آمد.

(۱). Chlorophyll a = (3/19 * A663 - 86/0 * A645) V/100W

(۲). Chlorophyll b = (3/19 * A645 - 6/3 * A663) V/100W

(۳). Cartenoides = 100(A470) - 27/3(mg chl. a) - 104(mg chl. b)/227

V= حجم محلول صاف‌شده (محلول فوقانی حاصل از سانتریفیوژ) ،A = جذب نور در طول موج‌های ۶۶۳، ۶۴۵ و ۴۷۰ نانومتر، = W وزن‌تر نمونه برحسب گرم

نتایج و بحث

جدول ۲ تجزیه واریانس اثر ۲ سیستم آبیاری بر صفات رویشی و عملکرد ۳ رقم خیار گلخانه‌ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن‌تر برگ	وزن خشک برگ	وزن‌تر ساقه	وزن خشک ساقه	وزن‌تر ریشه	وزن خشک‌ریشه	سطح برگ	عملکرد محصول
بلوک	۲	۱۴۵۳۰۵۰۰۷/۳**	۲/۸۹۹ns	۱۷/۲۱۵ ns	۲/۴۵۷ ns	۵۹۷/۸۲۳ ns	۳/۷۵۱ ns	۰/۷۲۶**	۱۹۵۰۶/۷۷۷ns
سیستم آبیاری	۱	۱۶۵۴۹۹۹۴۸/۶ ns	۹۵۹/۸۶۴**	۱۱۷/۰۳۶ ns	۱۱/۱۸۹*	۱۱۹۰۰/۹۹۹ ns	۱۶۲/۱۳۸**	۷/۴۷۱**	۵۰۰۸۶۴۴**
خطای اول	۲	۱۴۵۶۴۳۷۵۳/۹۵۱ ns	۲/۳۰۵ ns	۱۴/۵۳۲ ns	۰/۴۰۹ ns	۳۳۲۴/۴۲۰ ns	۳/۴۴۹ ns	۰/۵۷۵ *	۶۳۶۷۲/۱۱۱ns
رقم	۱	۱۴۲۸۰۹۸۲۴/۲ ns	۲۷/۶۵۷ ns	۱۸/۰۶۴ ns	۱/۴۲۲ ns	۳۳۱۵/۹۵۲ ns	۱۶/۶۹۳ ns	۰/۰۲۶ ns	۶۰۴۴۱۸/۱۱۱ **
سیستم آبیاری×رقم	۱	۱۴۳۱۳۶۰۱۶/۳ ns	۱۰/۱۱۰ ns	۷۲/۶۶۶ ns	۱/۱۸۲ ns	۱۵۴۴/۳۰۵ ns	۱۰۱/۰۴۸ *	۰/۱۷۷ ns	۱۲۲۸۶۰/۳۳۳ ns
خطای کل	۲	۱۴۲۱۸۷۲۱۱/۳	۱۳/۵۷۱	۱۸۶/۶۲۷	۲/۴۶۴	۳۱۸۴/۰۲۴	۲۵/۰۱۲	۰/۱۵۰	۴۶۳۶۰/۲۳۰

** در سطح ۱ درصد و * در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد و ns معنی‌دار نمی‌باشد

وزن‌تر و خشک برگ: با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲)، اثر ساده سیستم آبیاری بر وزن خشک برگ در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد ، اما بر وزن تر دارای اختلاف معنی‌داری نشد. اما اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم اختلاف معنی‌داری بر وزن تر و وزن خشک برگ ایجاد نکرد. بالاترین وزن خشک برگ در سیستم آبیاری باز با میانگین ۳۳/۱۵۱۱ گرم و پایین‌ترین در سیستم آبیاری هواکشت با میانگین ۲۲/۸۲۳۹ گرم بدست آمد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه Abd-Elmoniem et al.,2006 ، Saito et al.,2009 و Rodrigues et al.,2017 مطابقت داشت. آن‌ها بیان کردند که تامین شرایط رطوبتی مناسب در محیط اطراف ریشه میتواند باعث افزایش در تعداد برگ، وزن خشک برگ و وزن تر برگ گردد. احتمال می‌رود وجود تخلخل کافی، تهویه مناسب و بالا بودن قدرت نگهداری آب و عناصر غذایی در بستر کوکوپیت و پرلایت موجود در سیستم آبیاری قطره‌ای، باعث افزایش بیومس برگ در این سیستم شده و در نتیجه سیستم آبیاری NFT دارای بیومس کمتری برای برگ در مقایسه با سیستم آبیاری قطره‌ای شد.

وزن‌تر و خشک ساقه: با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲)، وزن خشک ساقه در گیاهان کشت شده در سیستم‌های آبیاری متفاوت، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بود، اما وزن تر ساقه شاهد اختلاف معنی داری نبود. اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر وزن تر ساقه معنی‌دار نشد (جدول ۲). بالاترین وزن خشک ساقه در سیستم آبیاری باز با میانگین (۸/۲۵) گرم و پایین‌ترین وزن خشک ساقه در سیستم هواکشت تغییر شکل یافته با (۷/۱۳) گرم بدست آمد. نتایج این آزمایش با نتایج Rodrigues et al.,2017 و Shongwe et al.,2012 ، مطابقت دارد. آن‌ها بیان کردند که افزایش EC محلول‌غذایی باعث کاهش وزن خشک ساقه می‌شود.

وزن‌تر و خشک‌ریشه: با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲)، اثر ساده سیستم آبیاری در سطح ۱ درصد و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم در سطح ۵ درصد بر وزن خشک ریشه معنی دار شد. اما اثر ساده رقم بر وزن تر و وزن خشک ریشه و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر وزن تر ریشه اختلاف معنی داری در بوته خیار ایجاد نکرد. بالاترین وزن خشک ریشه در رقم آر وای مربوط به سیستم آبیاری هواکشت با میانگین (۳۲/۹۰ گرم) و پایین‌ترین وزن خشک ریشه در رقم یلدا مربوط به سیستم آبیاری باز با میانگین (۲۸/۶۵ گرم) اندازه گیری شد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان استنباط کرد که در سیستم کشت قطره ای ریشه آبدارتر و تردتر شده و دارای مقدار وزن بالاتری ولی در سیستم هواکشت به گونه ای برعکس بوده و ریشه دارای ذخیره بیومس بسیار بالاتری می‌باشد.

سطح برگ: با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲)، اثر ساده سیستم آبیاری در سطح ۱٪ بر سطح برگ خیار معنی‌دار شده و اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر سطح برگ خیار اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد. بالاترین و پایین‌ترین سطح برگ به ترتیب در سیستم آبیاری قطره‌ای (۳/۸۳ مترمربع) و سیستم آبیاری هواکشت (۲/۹۲ مترمربع) مشاهده شد. اختلاف در سطح برگ بوته با نتایج Ahmad et al, (2017) در مقایسه سیستم‌های کشت هیدروپونیک مطابقت دارد. افزایش EC محلول غذایی باعث کاهش معنی‌دار کل زیست توده برگ در گیاهان کشت شده در سیستم NFT می‌شود . رشد گیاه و تجمع ماده خشک مربوط به جذب مواد غذایی است.

عملکرد بوته: با توجه به جدول تجزیه واریانس (۲)، اثر ساده سیستم آبیاری و اثر ساده رقم بر عملکرد میوه بوته خیار اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد نشان داد. اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر عملکرد بوته اختلاف معنی داری نداشت. بیشترین عملکرد میوه در سیستم آبیاری هواکشت تغییر شکل یافته با میانگین (۴۰۴۲/۷۷ گرم) و کم‌ترین عملکرد در سیستم آبیاری باز با میانگین (۳۲۹۶/۷۷ گرم) بدست آمد. بوته‌های رقم آر وای با میانگین (۳۸۵۷/۸۳ گرم) و رقم یلدا با میانگین (۳۴۲۱/۳۳ گرم) به ترتیب بیشترین و کم‌ترین عملکرد میوه را در بین ارقام به خود اختصاص دادند. نتایج ما با نتایج جمشید زاده و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد. با توجه به نتایج به دست آمده اگرچه بالاترین میزان آب آبیاری مصرفی در سیستم کشت هیدروپونیک قطره ای بود اما بالاترین عملکرد میوه و ضریب کارایی بدست آمده در سیستم کشت هیدروپونیک DFT تغییر شکل یافته بود. در سیستم‌های هیدروپونیک بین عملکرد ارقام مختلف تفاوت وجود دارد و این تفاوت می‌تواند بر اثر خصوصیات ژنتیکی هر رقم باشد. پاسخ ارقام مختلف به شرایط محیطی و عوامل مؤثر بر کشت در شرایط مختلف متفاوت است.

ارتفاع بوته، تعداد برگ، قطر ساقه و تعداد گره: اثر ساده سیستم آبیاری و اثر ساده رقم و همچنین اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر ارتفاع بوته، تعداد برگ، قطر ساقه و تعداد گره معنی‌دار نبود.

میزان کلروفیل a، کلروفیلb و کلروفیل کل برگ: اثر ساده سیستم آبیاری و اثر ساده رقم و همچنین اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر مقدار کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل برگ اختلاف معنی‌داری ایجاد نکرد.

میزان کارتنوئید برگ: کارتنوئید برگ بوته‌های خیار در سیستم‌های آبیاری متفاوت، اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد. اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر میزان کارتنوئید برگ تأثیرگذار نبود. بالاترین و پایین‌ترین میزان کارتنوئید برگ به ترتیب در سیستم آبیاری قطره‌ای (۷/۸۹ میلی‌گرم در گرم وزن‌تر) و در سیستم آبیاری هواکشت (۷/۶۲ میلی‌گرم در گرم وزن‌تر) مشاهده شد. کارتنوئیدها رنگدانه‌های گیاهی هستند که به عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات ضروری دستگاه فتوسنتزی عمل می‌کنند.

مواد جامد محلول: اثر ساده سیستم آبیاری بر مواد جامد محلول در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌داری شد. اما اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر مواد جامد محلول معنی‌دار نشد. بالاترین غلظت مواد جامد محلول مربوط به سیستم آبیاری هواکشت تغییر شکل یافته با میانگین (۳/۰۰ بریکس) و پایین‌ترین غلظت مواد جامد محلول در سیستم آبیاری باز با میانگین (۲/۵۰ بریکس) بدست آمد. افزایش سطح املاح آلی، قندها و اسیدهای آلی در شرایط شوری به دلیل این است که گیاهان برای جلوگیری از اثر اسمزی منفی ناشی از شوری، خود را از نظر اسمزی تنظیم می‌کنند.

اسیدیته میوه: با توجه به نتایج اثر ساده سیستم آبیاری، اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم و رقم بر اسیدیته کل میوه دارای اختلاف معنی‌داری نبود.

فنول میوه: اثر ساده سیستم آبیاری، اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر مواد فنولی میوه اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد ایجاد کرد. بالاترین میزان مواد فنولی در رقم آر وای (۲۱۹۱/۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم) و پایین‌ترین میزان مواد فنولی در رقم یلدا (۱۲۹۲/۱۶ میلی‌گرم در کیلوگرم) اندازه‌گیری شد. همچنین بالاترین غلظت مواد فنولی در سیستم آبیاری هواکشت با میانگین (۱۸۹۳/۸۸ میلی گرم در کیلو گرم) و پایین ترین غلظت مواد فنولی در سیستم آبیاری باز (۱۳۷۴/۲۷ میلی‌گرم در کیلوگرم) بدست آمد.

ماده خشک میوه: با توجه به نتایج اثر ساده سیستم آبیاری، اثر ساده رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری و رقم بر وزن خشک میوه شاهد اختلاف معنی‌داری نبود.

۵- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی: بطور کلی می توان نتیجه گرفت که سیستم آبیاری باز دارای وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، سطح برگ و کارتنوئید برگ بالاتری نسبت به سیستم هواکشت تغییر شکل یافته شد. همچنین سیستم هواکشت تغییر شکل یافته از لحاظ مواد جامد قابل حل و غلظت مواد فنولی میوه نسبت به سیستم باز بود. به عبارت دیگر بخش هوایی گیاه توسعه بیشتری در سیستم باز داشته اما در سیستم بسته از نظر طعم و میزان فنول بیشتری در میوه تولید نمود یا به عبارت دیگر کیفیت میوه افزایش یافت.

منابع:

جمشیدزاد م. عالم زاده انصاری ن. برومند نسب س. مسعودی ح. ۱۳۲۲ .بررسی دو سیستم کشت هیدروپونیک (تکنیک کشت عمیق وقطره ای) بر رشد و نمو دو رقم خیار گلخانه ای (کریم و RZ225). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۱۵ صفحه.

Abd-Elmoniem, EM. Abdrabbo, MA. Farag, AA. and Medany, MA .2006. Hydroponics for food production: comparison of open and closed systems on yield and consumption of water and nutrient. In 2nd International Conference on Water Resources and Arid Environments. Riyadh, Saudi Arabia: King Saud University (pp. 1-8)

Ahmad, NF. Wahab, PEM. Hassan, SA. and Sakimin, SZ . 2017. Salinity effects on growth, physiology, and yield in lowland tomato grown in soilless culture. J. Trop. Plant Physiology, 9: pp 46-59

Arnon, AN. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal, 23: pp 112-121

Resh, HM .2013. Hydroponic Food Production. A Definitive Guidebook of Soilless Food Growing Methods (No. Ed. 5). Woodbridge press publishing company

Rodriguez-Ortega, WM. Martinez, V. Nieves, M. Camara-Zapata, JM. and Garcia Sanchez, F .2017. Agronomic and physiological responses of tomato plants grown in different soilless systems to saline conditions (No. e2983v1). PeerJ Preprints

Saito, T. Fukuda, N. Matsukura, C. and Nishimura, S .2009. Effects of salinity on distribution of photosynthates and carbohydrate metabolism in tomato grown using nutrient film technique. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 78(1), pp: 90-96

Shongwe, LT. Masarirambi, MT. Oseni, TO. Wahome, PK. Nxumalo, KA. and Gule, PI .2019. Effects of Hydroponics Systems on Growth, Yield and Quality of Zucchini (Cucurbita pepo L.). Journal of Plant Studies; Vol, 8(2).

The effect of two hydroponic cultivation systems on some morphological and biochemical characteristics of three greenhouse cucumber hybrids

Abstract:

In this research the affects of the open hydroponic and modified aeration systems on the morphological and biochemical characteristics of three greenhouse cucumber cultivars in hydroponic cultivation was investigated. This experiment was carried out with the treatment of cucumber cultivars (Strong, Yalda and RY) and the type of hydroponic systems (open and modified aeroponic systems), as split plot based on a randomized complete block design with three replications in Shahid Chamran university of Ahvaz. In this study, traits such as dry and fresh weight of leaves, dry and fresh weight of stems, dry and fresh weight of roots, leaf area, plant height, number of leaves, stem diameter, number of nodes, crop yield, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll a+b And leaf carotenoids were measured. The results showed that irrigation system had a significant effect on traits such as leaf area, crop yield, leaf dry weight, root dry weight, stem dry weight and leaf carotenoids, but stem diameter was no significant difference on stem weight, leaf weight, root weight, plant height, leaf number, stem diameter, number of nodes, chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll a+b. The open irrigation system had more leaf dry weight, root dry weight, stem dry weight, leaf area and leaf carotenoids than the aeroponic system. Also, the modified aeroponic system witnessed advantages in terms of soluble solids and phenolic material concentration compared to the open system.

Keywords: Phenol, Soluble Solids, Height, RY cultivar.