نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵، ص. ۲۳۱-۲۲۴
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 30, No. 2, Summer 2016, P. 224-231
ISSN: 2008 - 4730

اثر پایه‌های مختلف کدوئیان بر برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک خیار مزرعه‌ای رقم سوپر دومینوس (*Cucumis sativus* cv. Super Dominus)

ریحانه مسگری[1*]- طاهر برزگر[2]- زهرا قهرمانی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۱۲

چکیده

به منظور بررسی اثر پایه‌های مختلف کدوئیان بر عملکرد و کیفیت میوه خیار، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۹۲ در گلخانه و مزرعه پژوهشی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل چهار پایه کدو حلوایی (*Cucurbita moschata* L.)، کدو قلیانی (*Lagenaria siceraria* L.)، خربزه توده زرد جلالی (*Cucumis melo* L.) و خیار به عنوان شاهد و روش پیوند (حفره‌ای، نیمانیم و شاهد) بود که اثر آن‌ها بر عملکرد، رشد و کیفیت میوه خیار مزرعه‌ای رقم Super Dominus مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که نوع پایه تاثیر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد داشت. خیار پیوندی روی پایه کدو حلوایی دارای بالاترین عملکرد بود. گیاهان پیوند شده روی پایه خربزه با ۱/۳۸ کیلوگرم در بوته، پایین‌ترین میزان عملکرد را دارا بودند. شاخص‌های رشدی نظیر طول ساقه اصلی (۷۷/۹۴ سانتی‌متر)، تعداد برگ (۶۷/۶۶) و تعداد میوه (۲۲/۸۱) در پایه کدو حلوایی بیشتر از سایر پایه‌ها و شاهد بود. صفات کیفی میوه همچون سفتی بافت میوه و مقدار مواد جامد محلول تحت تاثیر پایه قرار نگرفت. پایه خربزه باعث کاهش عملکرد و رشد رویشی گیاهان خیار شد. روش پیوند تاثیر معنی‌داری بر رشد و عملکرد و کیفیت میوه نداشت. با توجه به نتایج می‌توان پیوند خیار روی پایه‌های کدو را جهت بهبود رشد و عملکرد خیار مزرعه‌ای پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: پیوندک، رشد، عملکرد، کیفیت میوه، مواد جامد محلول

مقدمه

تکنیک پیوند یکی از روش‌هایی است که امروزه در سطح وسیع و به صورت تجاری در کشت و پرورش سبزی‌ها در کشورهای صنعتی و توسعه یافته به کار می‌رود. بنیانگذار پیوند سبزی‌ها، کشور ژاپن بوده و محققان با پیوند هندوانه بر روی کدو آن را وارد مباحث تحقیقاتی کردند (۲۸). هدف اصلی پیوند در سبزی‌ها، مبارزه با عوامل بیماری‌زای خاکزاد به ویژه فوزاریوم است ولی با گذشت زمان اهداف دیگری مانند افزایش مقاومت در برابر تنش‌هایی چون دمای پایین، شوری و رطوبت بالای خاک، افزایش جذب آب، عناصر غذایی و قدرت رشد گیاه، عملکرد و کیفیت میوه و در نهایت طولانی کردن دوره برداشت اقتصادی میوه مورد توجه قرار گرفته است (۱۳). پایه‌ها بر روی صفات کیفی میوه نیز می‌توانند تاثیرگذار باشند ولی این به نوع سبزی بستگی دارد (۲۷). پایه‌های مختلف کدو باعث کاهش کیفیت میوه هندوانه می‌شوند (۳). در گوجه‌فرنگی نیز صفات کیفی نظیر مواد جامد محلول، ویتامین ث و میزان لیکوپن، با پیوند بر روی پایه‌های مختلف تغییر می‌یابد (۵). در گیاهی مانند خیار به طور معمول صفات کیفی نظیر طعم و مزه کمتر تحت تاثیر پایه‌ها قرار می‌گیرد ولی در هندوانه و خربزه، پایه های مختلف ممکن است اثرهای متفاوتی بر محتوای مواد جامد محلول میوه داشته باشند (۲۷).

مطالعه اثر سمیت عنصر مس (غلظت‌های ۰/۳ میکرومول به عنوان شاهد، ۴۷ و ۹۴ میکرومول) در محلول غذایی بر رشد و عملکرد گیاه خیار پیوند شده بر روی پایه کدوی هیبرید شینتوزا نشان داد که افزایش غلظت عنصر مس بطور معنی‌داری عملکرد، بیومس ریشه و ساقه و کیفیت میوه را کاهش داد. در دو سطح بالای مس (۴۷ و ۹۴ میکرومول)، کاهش عملکرد، بیومس ریشه و ساقه در گیاهان پیوندی به طور معنی‌داری نسبت به گیاهان غیر پیوندی پایین‌تر بود. تجمع عنصر مس در بافت برگ در غلظت‌های ۴۷ و ۹۴ میکرومول در مقایسه با شاهد، در گیاهان پیوندی (۱۳۸ و ۱۸۱درصد،

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد سبزیکاری و استادیاران گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان
(*- نویسنده مسئول: Email: Ri.mesgari22@gmail.com)

به ترتیب) در مقایسه با گیاهان غیر پیوندی (۲۳۵ و ۳۹۲درصد، به ترتیب)، پایین‌تر بود. کارایی بهتر گیاهان پیوند شده مربوط به توانایی بالای آن‌ها در جلوگیری از تجمع مس در بخش‌های هوایی است (۲۱).

پایه‌های مختلف کدو دارای اثرات متفاوتی بر روی رشد و عملکرد خیار می‌باشند. در تحقیقی چهار پایه مختلف هیبرید Shintozwa (*C. maxima× C. moschata*)، کدو مسمایی (*Cucurbita pepo*)، کدو تنبل (*Cucurbita maxima*) و کدوی برگ انجیری (*Cucurbit ficifolia*) برای خیار مورد استفاده قرار گرفت. پیوند خیار بر روی این پایه‌ها، موجب کاهش زودرسی محصول شد ولی عملکرد کل را افزایش داد. پیوند خیار روی این پایه‌ها کیفیت میوه را تغییر نداده و مزه، اندازه و شکل میوه خیارهای پیوندی مشابه گیاهان غیرپیوندی بود (۷). همچنین در آزمایشی اثر پیوند بر عملکرد و خصوصیات میوه گیاه گوجه‌فرنگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که عملکرد میوه در گیاهان پیوندی بیشتر از گیاهان غیر پیوندی بوده و این افزایش عملکرد ناشی از افزایش میانگین وزن میوه بود (۱۷).

پیوند خیار روی دو پایه کدو برگ انجیری و کدو قلیانی در شرایط شوری موجب افزایش تعداد میوه، میوه قابل عرضه به بازار، عملکرد کل میوه نسبت به گیاهان غیر پیوندی شد که این با مقدار بالای پتاسیم و مقدار پایین کلر و یا سدیم در برگ‌ها مرتبط است. در مقایسه با گیاهان غیر پیوندی، گیاهان پیوندی تحت شرایط تنش با افزایش در مقادیر قند محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین C و کاهش مقدار میوه غیر قابل عرضه به بازار و کاهش یون سدیم یا کلر در میوه‌ها کیفیت میوه خوبی داشتند (۱۰). مطالعه تحمل به تنش پتاسیم کم در هندوانه با پیوند بر روی سه پایه هندوانه Hongdun (*Citrullus lanatus* sp.)، کدو حلوایی 'Jingxinzhen No.4' (*Cucurbita moschata*) و کدو قلیانی 'Nabizhen' (*Lagenaria siceraria* Standl.) نشان داد که حجم شیره خام، مقدار پتاسیم کل در شیره آوند چوبی، تجمع پتاسیم در ساقه، راندمان جذب پتاسیم و سرعت (شدت) تعرق برگ به طور معنی‌داری در گیاهان پیوند شده روی هندوانه و کدو حلوایی نسبت به گیاهان غیر پیوندی بالاتر بود که با پیوند هندوانه بر روی این پایه‌ها می‌توان تحمل به کمبود پتاسیم را بهبود بخشد (۸). برای پیوند سبزی ها از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که کاربرد هر یک از آن‌ها به نوع محصول و اندازه بوته در زمان پیوند بستگی دارد. رجاس و ریورس (۲۰) با مقایسه چهار روش پیوند، روش مجاورتی زبانه‌ای، مجاورتی ساده، اسکنه‌ای و لوله‌ای، مشاهده نمودند که میزان زنده ماندن بوته‌های خربزه در پیوند اسکنه‌ای نسبت به سایر روش‌ها در حد پائینی قرار دارد (۲۰). همچنین لی و همکاران (۱۴) با مقایسه روش‌های مختلف پیوند در گوجه‌فرنگی, گزارش نمودند که روش پین بالاترین درصد گیرایی پیوند (۹۱ درصد) و روش اتصالی، پایین‌ترین درصد گیرایی (۶۹ درصد) را در این گیاه داشت (۱۴).

امروزه رشد و نمو گیاهان به روش‌های گوناگون تحت تاثیر عوامل مختلف تنش‌زای زنده و غیرزنده مختلفی همچون دمای پایین، شوری، خشکی، دمای بالا، تنش‌های اکسیداتیو، مسمومیت عناصر سنگین و بیماری‌های خاکزی قرار می‌گیرد. تمام این عوامل تنش‌زا به صورت عاملی محدود کننده برای رشد و نمو گیاه نقش آفرینی می‌کنند و مانع رسیدن گیاه به حداکثر توان ژنتیکی خود شده و عملکرد آن را کاهش می‌دهند (۱۹). بنابراین استفاده از پایه‌های مقاوم یکی از راهکارهای مطمئن و کارآمد برای کنترل بیماری‌ها و افزایش تحمل به تنش‌های محیطی می‌باشد. با توجه به مزایایی که برای گیاهان پیوندی بیان شد، این پژوهش با هدف بررسی واکنش خیار مزرعه‌ای به پایه‌های مختلف کدوئیان و معرفی پایه مناسب برای رشد و عملکرد خیار انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در گلخانه و آزمایشگاه‌های گروه علوم باغبانی و مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان انجام گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در این پژوهش، خیار رقم سوپر دومینس (*Cucumis sativus* cv. Super Dominus) با دو روش پیوند حفره‌ای و نیمانیم بر روی پایه‌های کدو حلوایی (*Cucurbita moschata* L.)، کدو قلیانی (*Lagenaria siceraria* L.) و خربزه توده زرد جلالی (*Cucumis melo* L.) مورد مطالعه قرار گرفت. گیاهان بدون پیوند به عنوان گیاهان شاهد در نظر گرفته شدند. بذور گیاهان مذکور در ۲۵ فروردین ماه، داخل گلدان‌های پلاستیکی کشت شدند. بستر کاشت گلدان‌ها شامل ۲۵ درصد خاک زراعی، ۲۵ درصد کود دامی و ۵۰ درصد کوکوپیت بود. به دلیل تفاوت رشد پایه‌ها و پیوندک و ضرورت تطابق قطر پایه و پیوندک، در روش پیوند حفره‌ای، بذور خیار، ۴ روز زودتر از بذور کدو حلوایی و همزمان با بذور خربزه کشت شدند. بذور کدو قلیانی به دلیل دیر جوانه زدن ۷ روز زودتر از خیار کشت گردیدند. همچنین در روش پیوند نیمانیم بذور خیار زودتر از کدو کشت شدند. با رشد تدریجی نشاها و ظاهر شدن اولین برگ‌های حقیقی، گیاهان پایه و پیوندک برای عملیات پیوند آماده شدند. برای انجام پیوند حفره‌ای ، پس از حذف برگ‌های حقیقی، حفره‌ای به طول ۱/۵ سانتی‌متر در ساقه پایه توسط مته ایجاد کرده سپس ساقه گیاه پیوندک را به فاصله ۱/۵ سانتی‌متر از برگ‌های لپه‌ای قطع کرده و پس از حذف پوست سطحی، نوک آن را به صورت گوه‌ای شکل درآورده و در داخل حفره ایجاد شده در ساقه پایه قرار

داده شد. زاویه قرار گرفتن برگ‌های لپه‌ای پیوندک با پایه ۹۰ درجه بود. همچنین برای انجام پیوند نیمانیم، برشی اریب با زاویه ۴۵-۳۵ درجه در ساقه پایه ایجاد کرده طوری که یک برگ لپه‌ای آن حذف شود و یک برگ لپه‌ای باقی می‌ماند. سپس ساقه گیاه پیوندک را از زیر برگ‌های لپه‌ای با همان زاویه به صورت اریب قطع کرده و روی قسمت بریده شده ساقه پایه قرار داده شد و محل پیوند با گیره پیوند محکم گردید. پس از انجام عملیات پیوند، گیاهان به یک مینی تونل با رطوبت نسبی بیش از ۹۵درصد و دمای ۳۰-۲۷ درجه سانتی‌گراد انتقال یافتند. گیاهان پیوندی به مدت ۱۰ روز در این محیط قرار داشتند و سپس عمل مقاوم سازی به مدت ۵ روز بر روی آن‌ها اعمال گردید. مدت زمان لازم از زمان پیوند تا پایان عمل مقاوم سازی و آماده شدن نشاهای پیوندی جهت کشت در محل اصلی (مزرعه)، ۱۵ روز به طول انجامید. با آماده شدن نشاهای پیوندی و غیر پیوندی و انتقال به مزرعه، بوته‌ها با فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر بر روی ردیف‌هایی با فاصله ۱۲۰ سانتی‌متر نشاکاری شدند. ابتدا زمین محل آزمایش در بهار شخم زده شد و مقدار ۲۰ گرم کود سولفات پتاسیم، ۱۰ گرم سوپر فسفات تریپل و ۲۰ گرم اوره در مترمربع به خاک اضافه شد. آبیاری گیاهان به روش آبیاری قطره‌ای انجام شد. همچنین از حشره‌کش دیازینون برای مبارزه با آفت شته و قارچ کش بنومیل در جهت کنترل سفیدک سطحی استفاده گردید.

صفات مورد ارزیابی

طول ساقه اصلی بر حسب سانتی‌متر در هفته آخر دوره رشد اندازه‌گیری شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (DELTA-T DEVICEC LTD, ENGLAND) بصورت میانگین سطح برگ (برگ‌های گره پنجم تا دهم در هر بوته) برحسب میلی‌متر مربع محاسبه گردید. برای برآورد درصد ماده خشک، وزن تر میوه‌ها اندازه‌گیری شد و سپس به مدت ۷۲ ساعت در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و درصد ماده خشک از فرمول زیر محاسبه گردید (۶).

(۱) ۱۰۰× (وزن خشک نمونه/ وزن تر نمونه) = درصد ماده خشک

درصد مواد جامد محلول میوه توسط رفرکتومتر دستی (ATAGO Brixo-%32) برحسب درجه بریکس اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی عملکرد و تعداد میوه، محصول هر بوته به طور جداگانه جمع آوری گردید و در پایان فصل تعداد میوه و عملکرد در بوته بر حسب کیلوگرم برآورد شد. برای اندازه‌گیری محتوای نسبی آب برگ (RWC)، در اواسط دوره برداشت از چهارمین برگ توسعه یافته از بالای بوته استفاده شد و توسط فرمول زیر محاسبه گردید (۱۵).

RWC = [(وزن تر – وزن خشک) / (وزن در تورژسانس کامل)] × ۱۰۰ (۲)

محتوای نسبی کلروفیل به وسیله دستگاه کلروفیل متر قابل حمل مدل CCM-200، محتوای نسبی کلروفیل برگ که شاخصی برای تعیین میزان سبزینگی برگ می‌باشد اندازه‌گیری شد. برای این امر در طول آزمایش نسبت به اندازه‌گیری آن در تعداد سه برگ از گره مشخص اقدام گردید. اندازه‌گیری از قسمت مرکزی برگ صورت گرفت. برای هر بوته از اعداد قرائت شده میانگین گرفته شد.

سفتی بافت میوه با استفاده از دستگاه پنترومتر مدل(Mc cormic-FT 327) ساخت کشور ایتالیا، بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع برآورد شد. میزان نیتروژن برگ با استفاده از روش کجلدال و میزان پتاسیم با فلیم فتومتر اندازه‌گیری گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار (Institute Inc., Cary, NC, USA) SAS V9 آنالیز و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

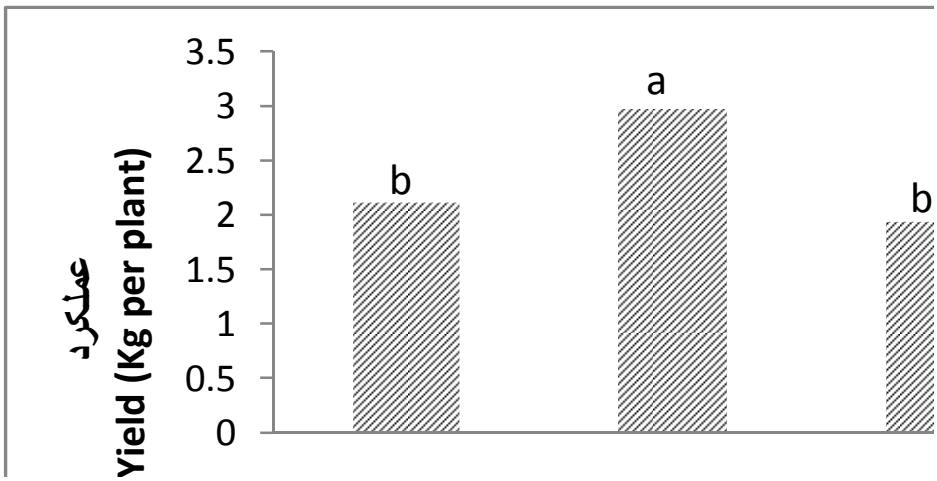
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول ۱ و ۳) نشان داد اثر پایه‌های مختلف روی صفات عملکرد، تعداد میوه، قطر پایه، تعداد برگ، سطح برگ، مواد جامد محلول و کلروفیل کل در سطح احتمال ۱درصد و روی طول ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. در حالی که نوع پایه روی صفات وزن خشک، مقدار نسبی آب برگ، میزان نیتروژن و پتاسیم و سفتی میوه اثر معنی‌داری نداشت. اثر نوع پیوند فقط روی صفت تعداد برگ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و روی سایر صفات اثر معنی‌داری نداشت. اثر متقابل پایه و پیوند روی هیچ یک از صفات اثر معنی‌داری نداشت.

عملکرد و تعداد میوه

عملکرد به طور معنی‌داری تحت تاثیر پایه قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین مقدار عملکرد در گیاهان پیوند شده بر پایه کدو حلوایی (۲/۹۷ کیلوگرم در هر بوته) و کمترین عملکرد در پایه خربزه توده زرد جلالی (۱/۳۸۵ کیلوگرم در هر بوته) بدست آمد که با پایه‌های کدو قلیانی (۱/۹۳ کیلوگرم در هر بوته) و خیارشاهد (۲/۱۱ کیلوگرم در هر بوته) اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۱). همچنین بیشترین تعداد میوه در گیاهان پیوند شده روی پایه کدو حلوایی و کمترین تعداد میوه در خیار پیوند شده روی پایه خربزه مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با پایه کدو قلیانی و شاهد نداشت (جدول ۲). نتایج این تحقیق با نتایج اکبری (۱) و صالحی (۲۴) مبنی بر این که پیوند خیار بر روی پایه‌های کدو باعث افزایش تعداد میوه می‌شود، مطابقت دارد. این افزایش عملکرد ناشی از فاکتورهای مختلفی از جمله: افزایش در جذب آب و عناصر غذایی توسط سیستم ریشه گسترده گیاه پایه (۲، ۲۵)، افزایش تولید تنظیم کننده‌های رشد داخلی (۲۶)، مقاومت به

دمای پایین خاک (۲۹)، افزایش مقاومت به شوری (۱۰، ۹) و افـزایش مقاومت به آفات و بیماری‌ها می‌باشد (۴ و ۱۶). سیتوکنین‌ها مهم‌ترین هورمون‌های گیـاهی هسـتند کـه اصـولاً در ریشـه، نزدیـک منطقـه کلاهک ساخته می‌شوند. سیتوکنین‌ها به طرف بالا حرکت می‌کننـد و اثر مهمی در رشد گیاه اعمال می‌نمایند. گیاهان بـا سیسـتم ریشـه‌ای قوی، سیتوکنین بیشتری تولید می‌کنند و افزایش عملکـرد بـا کـاربرد یک پایه قوی، رابطه نزدیکی با مقـدار سـایتوکنین‌هـا در شـیره آونـد چوبی دارد (۱۲). طبق نتایج حاصله از این آزمایش طول سـاقه، تعـداد برگ و سطح برگ در گیاهان پیوند شده روی پایه کدو حلـوایی بطـور معنی‌داری بیشتر بود در نتیجه مقدار فتوسنتز در این گیاهان بیشتر که منجر به عملکرد بیشتر در این گیاهان شده است.



شکل ۱- اثر پایه‌های مختلف بر روی میانگین عملکرد میوه خیار رقم سوپردومینس

Figure 1- Effects of different rootstocks on mean yield of *Cucumis sativus* cv. Super Dominus fruit

طول ساقه اصـلی، تعـداد و سـطح بـرگ و درصـد وزن خشک برگ

همان طوری که جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهـد (جـدول ۲) بیشترین طول ساقه اصلی در پایه خیار شاهد بدست آمد که البتـه اختلاف معنی‌داری با پایه کدو حلوایی نداشت و کمترین طول سـاقه در گیاهان پیوند شده روی پایه خربزه بدست آمـد. نتـایج حاصـل بـا نتایج اکبری (۱)، صالحی (۲۴)، یاماکاتا (۲۸) و لی و اودا (۱۳) مبنی بر این که پیوند خیار روی پایه‌های کدو باعث افزایش رشـد رویشـی گیاه پیوندی می‌شود هم‌خوانی دارد. بیشـترین تعـداد بـرگ در خیـار پیوند شده روی پایه کدو حلوایی بدست آمد. کمترین آن مربـوط بـه پایه خربزه بود که اختلاف معنی‌داری با پایه کدو قلیانی و خیار شاهد نداشت. صفت سطح برگ نیز تحت تاثیر پایه قرار گرفت (جـدول ۱). بیشترین سطح برگ در گیاهان پیوند شده روی پایه کـدو حلـوایی و کمترین سطح برگ در گیاهـان پیونـد شـده روی پایـه کـدو قلیـانی مشاهده گردید (جدول ۲). نتایج این تحقیق بـا نتـایج صـالحی (۲۴) که گزارش داد پیوند تاثیر معنی‌داری بر سطح بـرگ دارد هـم‌خـوانی دارد. در اثر افزایش سریع رشد اندام‌هـای هـوایی بـه ویـژه سـاقه در گیاهان پیوند شده روی پایه کدو حلوایی، مسلما صـفات تعـداد گـره، تعداد شاخه فرعی و سطح برگ افزایش می‌یابد. بین پایـه‌هـا از نظـر درصد وزن خشک برگ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

اغلب صفات رویشی خیار، تحت تاثیر شدید پایه‌ها قرار گرفتند و گیاهان پیوندی نسبت به گیاهان غیر پیوندی، از رشد بیشتر و بهتری برخوردار بودند. تفاوت در رشـد رویشـی بـین پایـه‌هـای مختلـف را می‌توان به تفاوت‌هـای فیزیولـوژیکی خاصـی کـه بـین ریشـه‌هـای گیاهان وجود دارد نسبت داد. ریشـه کـدوها، قـوی و عمیـق بـوده و منطقه توسعه ریشه‌ای وسیعی را نسبت بـه خیـار در خـاک تشـکیل می‌دهند که همین امر در کدوها باعث می‌شود تا عناصر معدنی مورد نیاز گیـاه بـه راحتـی در دسـترس ریشـه قـرار گیـرد. در حـالی کـه ریشه‌های خیار سطحی بوده و عمق چندانی ندارد. لـذا ایـن ویژگـی شاخص در ریشه کدوها باعث جذب آب و عناصر معدنی بیشـتری از خاک شده و منجر به رشد و نمو سریع اندام‌های هوایی به ویژه ساقه گیاه می‌گردد (۲۴).

کلروفیل و محتوای نسبی آب برگ

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) تیمار نوع پایـه روی کلروفیل کل در سطح ۱درصد تاثیر معنی‌داری دارد. بیشـترین مقـدار کلروفیل در خیار پیوند شده روی پایه خربزه بدست آمد کـه البتـه بـا پایـه کـدو قلیـانی اخـتلاف معنـی‌داری نداشـت. مقـدار کلروفیـل و رنگدانـه‌هـای فتوسـنتزی از مهـم تـرین عوامـل مـوثر در ظرفیـت فتوسنتزی گیاهان هستند، چرا که به طور مستقیم بر سرعت و میزان

فتوسنتز و تولید زیست توده موثر هستند (۱۱) و در نهایت موجب افزایش عملکرد می‌شود.

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس اثر پایه و روش پیوند بر روی صفات عملکرد و خصوصیات مورفولوژیک گیاه خیار رقم سوپردومینس

Table 1- Analysis of variance for effect of rootstock and grafting methods on yield and morphological characteristics of *Cucumis sativus* cv. Super Dominus plant

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of squires					
		وزن خشک برگ Leaf dry weight	سطح برگ Leaf area	تعداد برگ Leaf number	طول ساقه Stem length	تعداد میوه Fruit number	عملکرد Yield
تکرار Replicate	2	0/155 ns	16704662/07 ns	299/72 *	42/787 ns	50/384 ns	0/866 ns
پایه Rootstock	3	0/114 ns	268453012/9 **	934/15 **	224/84 *	129/301 **	2/594 **
روش پیوند Grafting	2	0/026 ns	442041/2 *	61/716 ns	42/044 ns	69/856 ns	1/428 ns
پایه×پیوند Method×Grafting	6	0/5806 ns	35740976/8 ns	18/24 ns	98/388 ns	7/871 ns	0/115 ns
خطای آزمایشی Error	24	0/340 ns	20525233	57/65	58/883	18/525	0/310
ضریب تغییرات CV(%)	–	11/63	7/7	15/2	10/7	25/7	26/5

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns : معنی‌دار نیست

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

جدول 2- مقایسه میانگین اثر پایه بر صفات عملکرد و خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه خیار رقم سوپردومینس

Table 2- Mean comparison of effect of rootstock and grafting method on yield and morphophysiological characteristics of *Cucumis sativus* cv. Super Dominus plant

پایه Rootstock	کلروفیل کل (Spad) chlorophyll	سطح برگ Leaf area (mm^2)	تعداد برگ Leaf number	طول ساقه اصلی Stem length (cm)	تعداد میوه Fruit number	عملکرد Yield (kg per plant)
کدو حلوایی squash	42/71 bc	70039 a	67/665 a	77/942 a	22/815 a	2/97 a
کدو قلیانی Bottle qourd	45/83 ab	50496 c	41/663 b	66/663 b	16/083 b	1/93 b
خربزه Melon	48/86 a	58887 b	40/887 b	66/357 b	11/542 b	1/385 b
خیار (شاهد) Cucumber	40/86 c	60353 b	47/663 b	77/997 a	15/967 b	2/11 b

میانگین‌های صفات که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level (Duncan's test)

کمترین میزان کلروفیل مربوط به خیار شاهد بود (جدول ۲). تیمار نوع پایه روی صفات مقدار نسبی آب برگ، میزان نیتروژن، میزان پتاسیم و سفتی میوه اثر معنی‌داری نشان نداد.

عناصر نیتروژن و پتاسیم برگ

غلظت عناصر نیتروژن و پتاسیم تحت تاثیر پایه اختلاف معنی‌داری نشان نداد اگر چه بیشترین مقدار پتاسیم در برگ گیاهان روی پایه کدو حلوایی و نیتروژن در گیاهان پیوند نشده مشاهده شد. در دمای پایین خاک در اوایل دوره رشد، ریشه‌های کدو قابلیت بالاتری در جذب آب و عناصر غذایی از جمله فسفر و ازت دارند (۱۷). در پایه‌های کدو گسترش بیشتر و فعالیت بالاتر ریشه به جذب آب و مواد غذایی کمک می‌کند (۲۵). رویز و همکاران (۲۲) با پیوند خربزه بر روی پایه‌های مختلف گزارش کرد که نیتروژن بیشتر تحت تاثیر پایه بوده و به علت فعالیت بیشتر آنزیم نیترات ردوکتاز در گیاهان پیوندی، تجمع نیترات و آمونیوم کمتر از گیاهان غیر پیوندی است. همچنین پولگار و همکاران (۱۸) نتایج مشابهی را در هندوانه بدست آوردند و بیان کردند که برخی پایه‌ها کارایی آنزیم نیترات ردوکتاز را در جهت تبدیل نیترات آمینو اسیدها و پروتئین بهبود

می‌بخشد.

جدول 3- نتایج تجزیه واریانس اثر پایه و روش پیوند بر روی صفات فیزیولوژیک و مقدار عناصر گیاه خیار رقم سوپردومینس

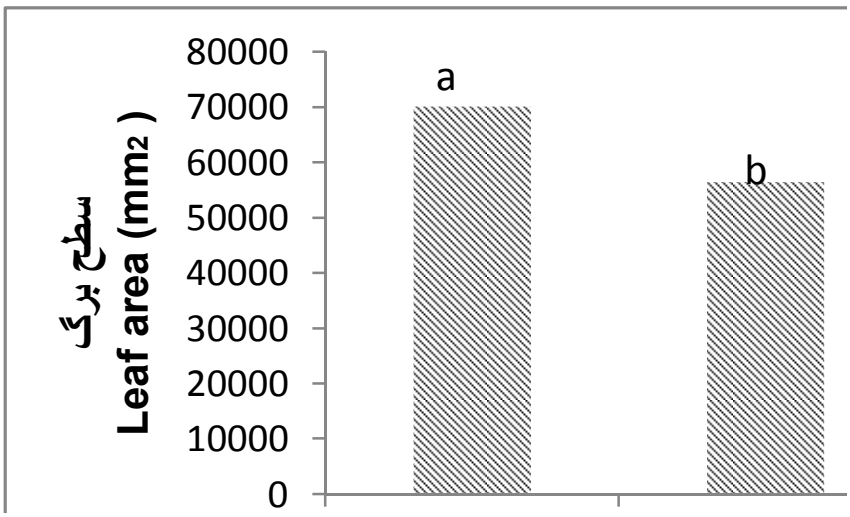
Table 3- Analysis of variance for effect of rootstock and grafting methods on physiological characteristics and nutrient elements of *Cucumis sativus* cv. Super Dominus plant

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of squires					
		مواد جامد محلول Total soluble solids	سفتی میوه Fruit firmness	پتاسیم Potassium	نیتروژن Nitrogen	محتوای نسبی آب Relative water content	کلروفیل کل chlorophyll
تکرار Replicate	2	0/441 ns	0/003 ns	0/185 ns	0/9205 *	248/12 *	12/424 ns
پایه Rootstock	3	0/192 ns	0/0037 ns	0/111 ns	0/0528 ns	50/34 ns	58/73 **
روش پیوند Grafting	2	0/405 ns	0/031 ns	0/209 ns	0/1934 ns	14/013 ns	6/6005 ns
پایه×پیوند ×Grafting Method	6	0/1704 ns	0/063 ns	0/06 ns	0/492 ns	24/17 ns	12/37 ns
خطای آزمایشی Error	24	0/213	0/037 ns	0/062 ns	0/1909 ns	42/311	9/855
ضریب تغییرات CV(%)	–	12/9	8/5	17/4	10/8	9/5	9/6

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns : معنی‌دار نیست

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

فاکتور نوع پیوند فقط روی صفت سطح برگ اثر معنی‌دار داشت. با توجه به شکل ۲ بیشترین سطح برگ در گیاهان غیر پیوندی بدست آمد و بین پیوند حفره‌ای و نیمانیم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین عملکرد، تعداد میوه، تعداد برگ، قطر ساقه، مواد جامد محلول مربوط به پیوند نیمانیم بود اگر چه اختلاف معنی‌داری با پیوند حفره‌ای و گیاهان شاهد نداشت.



شکل ۲- اثر نوع پیوند بر میانگین سطح برگ خیار رقم سوپردومینس

Figure 2- Effect of grafting methods on mean leaf area of *Cucumis sativus* cv. Super Dominus

نتیجه‌گیری کلی

رشد رویشی و عملکرد گیاه خیار بطور معنی‌داری تحت تاثیر پایه قرار گرفت. بر اساس نتایج آزمایش، پایه کدو حلوایی با بهبود رشد رویشی، تعداد و سطح برگ باعث افزایش تعداد میوه و در نتیجه عملکرد گردید. استفاده از پایه‌های کدو تاثیر منفی در کیفیت میوه نداشت. همچنین استفاده از پایه خربزه توده زرد جلالی رشد رویشی و عملکرد را کاهش داد. بنابراین با توجه به اثرهای مثبت پایه‌ها بر روی رشد و عملکرد گیاه، استفاده از این تکنیک به عنوان یک روش عملی و جایگزین در پرورش سبزی‌ها توصیه می‌گردد. اگرچه این روش ممکن است هزینه زیادی داشته باشد ولی کاربرد این تکنیک به‌خصوص در شرایط نامساعد محیطی با استفاده از پایه‌های متحمل به شوری و کم‌آبی و یا بیماری‌های خاکزاد با بهبود رشد و عملکرد میوه مقرون به صرفه خواهد بود.

منابع

1– Akbari A. 2001. The effect of rootstock fig leaf gourd on some quantities and qualitative characters of greenhouse cucumber. Grand Faculty, University College of Agriculture. University of Tehran. (in Persian).

2- Cheshmemanesh A., Kashi A., and Memar-Moshrefi M. 2003. Effect of grafting two greenhouse cucumber cv. Royal 24198 and Vilmorian onto fig leaf squash rootstock. Journal of seed and seedling researches, 19(4): 435-456. (in Persian).

3- Chouka, A.S., and Jebari H. 1999. Effect of grafting on watermelon vegetative and root development, production and fruit quality, Acta Horticulture. 492:85-93.

4- Cohn R., Burger Y., Horev C., Porat A., and Edelstein M. 2005. Performance of Galia-type melons grafted onto Cucurbita rootstock in *Monosporascus cannonballus* infested and non-infested soils. Annals of Applied Biology, 146(3):140-146.

5- Hee-Don C., Youn S.J., and Choi Y.J. 1997. Effect of rootstocks on yield, quality and components of tomato fruits. Korean Society for Horticultural Science, 38: 603-607.

6- Hejaze A., Shahroodi M., and Ard Forush M. 2004. The methods index on plant analysis. Edition University of Tehran, 98: 20-27. (in Persian).

7- Hoyos P. 2001. Influence of different rootstocks on the yield and quality of greenhouse grown cucumbers. Acta Horticulture, 559:139-143.

8- Huang Y., Li J., Hua B., Liu Z.h., Fan M., and Bie Z.h. 2013. Grafting onto different rootstocks as a means to improve watermelon tolerance to low potassium stress. Scientia Horticulturae, 149: 80-85.

9- Huang Y., Bie Z.h., He S., Hua B., Zhen A., and Liu Z.h. 2010. Improving cucumber tolerance to major nutrients induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. Environmental and Experimental Botany, 69: 32-38.

10- Huang Y., Tang R., Cao Q., and Bie Z.h. 2009. Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl stress. Scientia Horticulturae, 122: 26-31.

11- Kafi M., Bagheri A., Nabati J., Zare Mehrjerdi M., and Masomi A. 2011. Effect of salinity on some physiological variables of 11 chickpea genotypes under hydroponic conditions. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 1(4): 55-70.

12- Kato T., and Lou H. 1989. Effect of rootstock on the yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 58: 345-352.

13- Lee J.M., and Oda M., 1999. Grafting of vegetable. Journal of Japanese Society for Horticultural Science, 67: 1098-1114.

14- Lee S.G., Choi J.U., Kim K.Y., Chung J.H., and Lee Y.B. 1997. Effect of rootstocks and grafting methods on the growth and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Journal of Horticulture Science, 39:15-20.

15- Martinez-Rodriguez M.M., Estan M.T., Moyano E., Garcia-Abellan J.O., Flores F.B., Campos J.F., Al-Azzawi M.J., Flowers T.J., and Bolarin M.C. 2008. The effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an excluder genotype is used as scion. Environmental and Experimental Botany, 63: 392-401.

16- Miguel A., Maroto J.V., San Bautista A., Baixauli C., Cebolla V., Pascual B., Lopez S., and Guardiola J.L. 2004. The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of Fusarium Wilt. Scientia Horticulturae, 103: 9-17.

17- Pogonyi A., Pek Z., Helyes Z., and Lugasi L. 2005. Effect of grafting on the tomatoes yield quality and main fruit components in spring forcing. Acta Alimentaria, 34: 453-462.

18- Pulgar G., Villora G., Moreno D.A., and Romero L. 2000. Improving the mineral nutrition in grafted melon plants: nitrogen metabolism. Biological Plant, 43: 607–609.

19- Rivero R.M., Ruiz J.M., and Romero L. 2003. Role of grafting in horticultural plants under stress conditions.

Journal of Food, Agriculture and Environment, l(1): 70-74.
20- Rojas L., and Riveros F. 1999. Effect of grafting methods and seedling age on survival and development of grafted plants in melon (*Cucumis melo*). Agriculture Tecnica, 61: 262-274.
21- Rouphael Y., Cardarelli M., Rea E., and Corolla G. 2008. Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. Environmental and Experimental Botany, 63: 49-58.
22- Ruiz J.M., Belakbir A., López-Cantarero I., and Romero L. 1997. Leaf-macronutrient content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of rootstock genotype. Scientia Horticulturae, 71: 227–234.
23- Salam M.A., and Islam M.R. 2002. Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. Online Journal of Biological Sciences, 2: 298-299.
24- Salehi R. 2002. The effect of different rootstocks on the yield and vegetative growth greenhouse cucumber. Grand Faculty, University College of Agriculture. University of Tehran. (in Persian).
25- Salehi R., Kashi A., Lee S.G., Hou Y.C., Lee J.M., Babalar M., and Delshad M. 2009. Assessing the survival and growth performance of Iranian melons to grafting onto *Cucurbita* rootstocks. Korean Journal Horticulture Science Technology, 27(1):1-6.
26- Salehi R., Kashi A., Babalar M., and Delshad M. 2010. Identification of cytokinin in xylem sap of grafted and ungrafted melon under different train treatments. Proceeding of the 6th Iranian Horticulture Science congress. Guilan University. Page: 239 (in Persian).
27- Traka-Mavrona E., Koutsika-Sotiriou M., and Pritsa T. 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). Scintia Horticulturae, 83: 353-362.
28- Yamakata B. 1983. Grafting vegetable hand book. Yokendo book co Tokyo. PP: 141-153.
29- Zhu J., Yan Q., Fan A., Yang K., Hu Z., 2009. The role of environmental, root, and microbial biomass characteristics in soil respiration in temperate secondary forests of Northeast China. Trees - Structure and Function, 23: 189-196