

## انتخاب بهترین سیستم تربیت بوته در دو رقم خیار گلخانه‌ای آویسا و بالیستیک در کشت

### هیدروپونیک

شهربانو وکیلی بسطام

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی گلستان، گرگان، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sh.vakili@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

### چکیده

خیار به علت مصرف تازه‌خوری یکی از مهم‌ترین محصولات گلخانه‌ای به شمار می‌آید. مدیریت تولید در محصولات گلخانه‌ای برای حداکثر بهره‌وری از منابع و حصول به حداکثر عملکرد بسیار با اهمیت است. امروزه از تکنیک‌های مختلف هرس و تربیت بوته برای افزایش کمی و کیفی محصول استفاده می‌شود. در این پژوهش سه نوع سیستم هرس تک شاخه (حذف همه‌ی شاخه‌های جانبی)، دوشاخه‌ای (حذف ساقه‌ی اصلی و حفظ دوشاخه‌ی جانبی) و دوشاخه‌ای تغییر یافته (حفظ یک ساقه‌ی اصلی و یک شاخه‌ی جانبی) در پرورش خیار گلخانه‌ای دو رقم آویسا و بالیستیک در سیستم کشت هیدروپونیک مطالعه شد. نتایج نشان داد میزان عملکرد کل و عملکرد چهار برداشت اول در سیستم دوشاخه‌ای تغییر یافته بالاتر از سیستم تک‌شاخه‌ای بود ولی در تعداد میوه با هم تفاوتی نداشتند. عملکرد کل و تعداد میوه در سیستم دوشاخه‌ای یک‌دوم نسبت به بوته‌های تربیت شده در سیستم دوشاخه-ای تغییر یافته بود. تربیت بوته به صورت دوشاخه‌ای تغییر یافته به طوری که ساقه‌ی اصلی به همراه یک شاخه‌ی فرعی روی بوته حفظ شود، با امکان کاهش تراکم بوته و کاهش هزینه‌ی بذر نسبت به روش تک‌شاخه‌ای، روش بسیار مناسبی برای تربیت بوته‌ی خیار گلخانه‌ای در هر دو رقم آویسا و بالیستیک در کشت هیدروپونیک است.

**واژگان کلیدی:** خیار گلخانه‌ای، کشت هیدروپونیک، تربیت بوته

## متن مقاله

## بیان مساله

خیار گیاهی یک ساله، علفی، با ساقه خزننده و پوشیده از کرک است. مصرف تازه خوری خیار در تمام طول سال بر اهمیت تولید گلخانه ای آن افزوده است و امروزه یکی از مهم ترین محصولات گلخانه ای به شمار می آید (شیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۵). در تولید محصولات گلخانه ای به منظور نیل به بالاترین عملکرد و کیفیت، لازم است شرایط کاهش بیماری ها و فیزیولوژی گیاه تأثیر معنی داری را ملاحظه کرد و سرعت حرکت شیره پرورده را در گیاه تحت تأثیر قرار داد (مارسلیس، ۱۹۹۶). کاهش شاخه های جانبی خیار موجب نفوذ نور به درون سایه انداز و در نتیجه افزایش فتوسنتز، مواد جامد محلول میوه، سفتی میوه، کلروفیل و بهبود رنگ میوه می شود (ایاسی زاده و بهترین سیستم تربیت بوته که بتواند ضمن استفاده از حداکثر فضای موجود و بهره روری از منابع، بالاترین عملکرد کمی و کیفی را تولید نماید، بسیار با اهمیت است.

## معرفی یافته :

در این مطالعه دو رقم خیار گلخانه ای شامل ارقام آویسا و بالیستیک در شرایط گلخانه و در سیستم کشت هیدروپونیک در کیسه کشت های حاوی بستر کشت پرلیت و کوکوپیت به نسبت حجمی ۱:۱ کشت شدند (شکل ۱). خیار آویسا جزو ارقام خیار گلخانه ای نسبتاً پرگل محسوب شده و در هر بند دارای ۲ تا ۴ گل می باشد. خیار گلخانه ای بالیستیک رقمی پرمحصول و میان گل است. برای شروع کشت، بذرها

مناسب برای استفاده از نور خورشید برای تولید مواد فتوسنتزی فراهم باشد (محمدی پور و همکاران، ۱۳۹۳). امروزه با پیشرفت صنعت سبزی کاری در گلخانه ها از روش ها و تکنیک های مختلفی برای افزایش کمی و کیفی محصولات استفاده می شود، یکی از این تکنیک ها، انجام هرس و تربیت بوته است (وکیلی بسطام، ۱۳۹۸). با تغییر در ساختار کانوپی گیاه به واسطه سیستم های مختلف تربیت بوته، می توان بر میزان نفوذ نور، شاخص سطح برگ، همکاران، ۱۳۹۶). تربیت بوته موجب افزایش جذب نور توسط گیاه شده (پریمالاتا و همکاران، ۲۰۰۶ و آنتونی و همکاران، ۲۰۲۱) و با بهبود جریان هوا در اطراف گیاه خطرات عوامل بیماری زای قارچی و آفات را کاهش می دهد (پریمالاتا و همکاران، ۲۰۰۶). با توجه به هزینه های بالای کشت های گلخانه ای انتخاب در سینی نشا (ترکیبی مساوی از کوکوپیت و پرلیت) کشت شدند. پس از کشت تا قبل از جوانه زدن بذور، جهت حفظ رطوبت سینی ها با نایلون پلاستیکی پوشیده شدند. پس از حدود ۱۵ روز که نشاءها ۲ برگ حقیقی تولید کردند به کیسه کشت های اصلی گلخانه با تراکم ۲/۵ بوته در مترمربع انتقال داده شدند (شکل ۲). در طی فصل رشد با تنظیم سیستم گرمایشی و سیستم های خنک کننده و تهویه گلخانه، دمای گلخانه در روز ۲۴-۳۵ درجه سانتی-گراد و در شب ۱۵-۲۲ درجه سانتی-گراد بود. کنترل رطوبت در دامنه ۵۰ تا ۷۰ درصد و اعمال تهویه مناسب جهت پیشگیری از بیماری ها انجام شد. برای تغذیه در طول دوره ی رشد گیاه و تولید محصول از فرمول های رایج در کشت هیدروپونیک بر اساس



تعداد آنها یادداشت شد. مجموع عملکرد چهار برداشت اول در دو رقم و سیستم‌های مختلف تربیت بوته نیز با هم مقایسه شد. نتایج نشان داد که در مجموع تعداد ۱۸ برداشت، رقم بالیستیک حدود ۱۸ درصد عملکرد بالاتری نسبت به رقم آویسا داشته است، اما در عملکرد چهار برداشت اول و تعداد کل میوه‌ی برداشت شده دو رقم با هم تفاوتی نداشتند. طبق نتایج، تربیت بوته‌ی دوشاخه‌ای تغییر یافته (یک ساقه‌ی اصلی و یک ساقه‌ی فرعی) بالاترین عملکرد را در هر دو رقم تولید کرده است. به طوری که بوته‌های هرس شده به صورت دوشاخه‌ای تغییر یافته ۱۹٪ عملکرد بیشتری نسبت به بوته‌های دارای تربیت تک-شاخه‌ای و دوبرابر نسبت به تربیت دوشاخه‌ای داشتند. همین برتری بوته‌های هرس شده به صورت دوشاخه‌ای تغییر یافته در عملکرد چهار برداشت اول نیز مشاهده شد که ۶۱٪ نسبت به بوته‌های دارای تربیت تک‌شاخه‌ای و چهار برابر نسبت به تربیت دوشاخه‌ای عملکرد بیشتری در چهار برداشت اول داشتند. در تعداد کل میوه‌ی برداشت شده، دو سیستم تربیت دوشاخه‌ای تغییر یافته و تک‌شاخه‌ای با هم تفاوت نداشتند ولی تعداد کل میوه برداشت شده در سیستم دوشاخه‌ای یک‌دوم دو روش دیگر بود. نتایج مشابه در مطالعات شیراحمدی و همکاران به دست آمد. از آنجایی که میوه روی شاخه اصلی دارای ارتباط آوندی مستقیم می‌باشد شیرهی پرورده مستقیماً در دسترس میوه‌ها قرار می‌گیرد (قبرماریام، ۲۰۰۵) و در نتیجه اختصاص بیشتر ماده خشک به میوه‌ها سبب افزایش میانگین وزن میوه می‌شود (نعمتی و همکاران، ۱۳۹۰). در نتیجه در سیستم دوشاخه‌ای که ساقه‌ی اصلی حذف شده است عملکرد

مرحله‌ی رشدی گیاه استفاده شد. محلول کودی به وسیله‌ی سیستم آبیاری قطره‌ای به صورت خودکار در مدت زمان و فاصله‌زمانی مشخص (با توجه به مرحله‌ی رشدی گیاه) در اختیار بوته‌ها قرار گرفت. به منظور ایجاد قییم، بوته‌ها به وسیله نخ به سیم‌های افقی بالای ردیف‌ها متصل شدند و پیچاندن نخ دور ساقه‌ها در طول فصل رشد به طور مستمر انجام گرفت.

تربیت بوته در دو رقم آویسا و بالیستیک به سه روش انجام شد: تک‌شاخه‌ای، دو شاخه‌ای و دوشاخه‌ای تغییر یافته.

– در روش تک شاخه‌ای تمام ساقه‌های فرعی از روی ساقه اصلی حذف شدند.

– در تربیت بوته در سیستم دوشاخه، ساقه اصلی بوته در مرحله پنج برگ حقیقی (در ارتفاع بوته حدود ۱۰ سانتی‌متر) سربرداری شد و از بین شاخه‌های جانبی رشد یافته در هر بوته دو شاخه‌ی قوی باقی ننگه داشته شدند (شیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۵).

– در روش دوشاخه‌ای تغییر یافته، علاوه بر حفظ ساقه اصلی، از همان ابتدا یک شاخه‌ی جانبی جهت ادامه‌ی رشد ننگه داشته شد.

در هر دو سیستم تربیت دوشاخه‌ای و دوشاخه‌ای تغییر یافته، به منظور ایجاد فضای مناسب جهت دریافت نور و کمک به تهویه در کانوپی گیاه، مهار ساقه اصلی و شاخه‌ی جانبی توسط اتصال نخ به دو سیم مهار کنار هم انجام گرفت.

آخرین برداشت میوه‌ها ۶۴ روز پس از زمان انتقال نشا انجام شد. در دوره‌ی برداشت، به طور متوسط میوه‌ها هر یک روز یا دو روز در میان برداشت شدند و در هر بار برداشت، وزن آنها اندازه‌گیری گردید و



شکل ۲. کشت بذور خیار در سینی نشا و انتقال گیاهچه دارای ۲ برگ حقیقی به کیسه کشت اصلی

#### توصیه ترویجی

تربیت بوته به صورت دوشاخه‌ای تغییر یافته به طوری که ساقه‌ی اصلی به همراه یک شاخه‌ی فرعی روی بوته حفظ شود، روش بسیار مناسبی برای تربیت بوته‌ی خیار گلخانه‌ای در کشت هیدروپونیک است. با این روش ضمن ایجاد عملکرد مطلوب، فضای مناسب جهت دریافت نور و کمک به تهویه در کانوپی گیاه ایجاد می‌شود که می‌تواند در کنترل عوامل بیماری‌زا موثر باشد. انجام هرس و تربیت بوته باید توسط افراد ماهر که آموزش دیده‌اند، با رعایت اصول بهداشتی هرس انجام گیرد.

کمتر دور از ذهن نیست. با توجه به عملکرد حدود ۲۰٪ بیشتر در سیستم دوشاخه‌ای تغییر یافته (باقی نگه داشتن یک شاخه‌ی جانبی در کنار ساقه‌ی اصلی) نسبت به سیستم تربیت تک‌شاخه به نظر می‌رسد با کاهش تراکم ۲۰ درصدی (حدود ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار) همان عملکرد در سیستم تک‌شاخه‌ای حاصل گردد. لذا با توجه به اینکه در سیستم تربیت دوشاخه‌ای تغییر یافته می‌توان تراکم بوته را کمتر از سیستم تک‌شاخه‌ای در نظر گرفت، نیاز به بذر و گیاه کمتری بوده (حدود ۵۰۰۰ عدد صرفه‌جویی در مصرف بذر) و با توجه به قیمت بالای بذر هیبرید گلخانه‌ای، هزینه‌های تولید کاهش یافته و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر خواهد بود.



شکل ۱. بوته‌های خیار کشت شده در گلخانه‌ی هیدروپونیک در کیسه‌کشت‌های حاوی بستر کوکوپیت و پرلیت



## فهرست منابع

ایاسی زاده، س.، عالمزاده انصاری، ن. و صدیقی دهکردی، ف. ۱۳۹۶. تأثیر هرس و رقم بر رشد، عملکرد و کیفیت میوه خیار گلخانه‌ای در شرایط اهواز، علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۸(۴): ۹۱-۱۰۱.

شیراحمدی، س.، برزگر، ط و قهرمانی، ز. ۱۳۹۵. اثر سیستم‌های مختلف تربیت بوته بر رشد، عملکرد و کیفیت خیار گلخانه‌ای رقم گوهر ( *Cucumis sativus* var. Gohar ). علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۷(۲۸): ۱۳-۲۴.

محمدیپور، ا.، پیوست، غ. و الفتی، ج. ۱۳۹۳. تأثیر هرس گل‌آذین و میوه بر عملکرد و برخی شاخص‌های کیفی میوه دو رقم گوجه‌فرنگی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۵(۱۷): ۹۰-۱۱۱.

نعمتی، س.ح.، اسماعیلی، ع.ا.، داوری نژاد، غ.، فارسی، م. ۱۳۹۰. اثرات هرس و تراکم بوته روی صفات مرتبط با عملکرد سه رقم خیار گلخانه‌ای. نشریه علوم باغبانی، ۱(۲۵): ۹-۱۷.

وکیلی بسطام، ش. ۱۳۹۸. هرس در محصولات گلخانه‌ای. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۲(۲): ۳۵-۴۳.

**Ghebremariamh, T.T.** 2005. Yield and quality response of tomato and hot pepper to pruning. PhD Thesis, Plant Production and Soil Science, Pretoria University, pp. 1-138.

**Marcelis, L.F.M.** 1996. Fruit growth and dry matter partitioning. Wageningen UR, The Netherlands. 173 p.

**Premalatha, M.G.S., Wahundeniya, K.B., Weerakkody, W.A.P., Wicramathunga, C.K.** 2006. Plant training and spatial arrangement for yield improvements in greenhouse Cucumber (*Cucumis sativus* L.) varieties. Tropical Agricultural Research, 18: 346-357.

**Anthony, B.M. and Minas, I.S.** 2021. Optimizing Peach Tree Canopy Architecture for Efficient Light Use, Increased Productivity and Improved Fruit Quality. Agronomy, 11: 1961.