

هرس بوته در سبزی‌های گلخانه‌ای

زهرا رودباری^{۱*} و سیب گل خوشکام^۲

۱ و ۲- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: z.roudbari@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۳/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۳

چکیده

سبزی‌ها به دلیل عملکرد بالا، ارزش غذایی غنی و امکان پرورش در شرایط کنترل شده‌ی گلخانه، اهمیت زیادی در تامین امنیت غذایی و اقتصاد کشور ایران دارند. به دلیل سرعت رشد بیشتر این گیاهان در شرایط گلخانه، نیاز به مراقبت بیشتر نسبت به گیاهان فضای باز وجود دارد. تربیت و هرس بوته از ملزومات مهم پرورش سبزی‌های گلخانه‌ای محسوب می‌شوند. هرس بوته از طریق تأثیر بر کارایی فتوسنتز، ایجاد تعادل بین رشد رویشی و زایشی، امکان کنترل بهتر آفات و بیماری‌ها و بهبود رشد گیاهان، منجر به حصول بهره‌وری حداکثری در محصولات گلخانه‌ای می‌شود. هرس ناصحیح ممکن است با ایجاد تنش به گیاه و آسیب به پایداری و ظاهر آن کاهش عملکرد نهایی را به دنبال داشته باشد. لذا لازم است با توجه شرایط اقلیمی منطقه و دوره پرورش گیاه، شیوه مناسب برای هرس هر گیاه به‌طور خاص انجام پذیرد. در این مقاله به نحوه هرس بوته گوجه‌فرنگی، فلفل دلمه‌ای، خیار و بادمجان اشاره شده است.

کلمات کلیدی: سبزی‌های گلخانه‌ای، مدیریت گلخانه، هرس بوته

مقدمه

زایشی و بدون تأثیر منفی بر عملکرد نهایی حذف می‌گردند. هدف هرس بسته به نوع گیاه می‌تواند متفاوت باشد. هرس ناصحیح ممکن است با ایجاد تنش به گیاه و آسیب به پایداری و ظاهر آن منجر به کاهش عملکرد شود، لذا لازم است شیوه صحیح هرس در هر گیاهی مشخص باشد (سینگ^۳ و دان، ۲۰۱۷). برخی از دلایل انجام هرس در گلخانه عبارت‌اند از:

- افزایش سلامت و قدرت گیاه.
- افزایش گلدهی و میوه دهی.
- افزایش اندازه و کیفیت محصول تولیدشده.
- امکان ایجاد زودرسی در محصول.
- تشخیص سریع‌تر آلودگی‌های ناشی از خسارت حشرات و یا عوامل بیماری‌زا در گلخانه.

اصول کلی هرس

- حذف هر نوع شاخه‌ی خشک و مرده.
- حذف شاخه‌های آلوده به عوامل بیماری‌زا هنگامی که گیاه خشک هست چراکه وجود آب سبب پخش بیماری می‌شود.
- عدم هرس بیش از یک‌سوم بوته در هر زمانی
- هرس شاخه‌هایی که درهم‌تنیده‌اند.
- حذف شاخه‌هایی که جریان هوا و نور خورشید به داخل کانوپی گیاه را کاهش می‌دهند (سینگ و دان، ۲۰۱۷).

محدودیت منابع آبی کشور به‌نوعی کشت برخی از محصولات کشاورزی را با مشکل مواجه کرده است که بسیاری معتقدند با کشت گلخانه‌ای می‌توان بخش قابل‌توجهی از منابع آبی را مدیریت کرده و محصولات موردنیاز مصرف‌کنندگان را با کمترین میزان برداشت از منابع آبی تأمین کرد. با توجه به شرایط جوی کشور و نقش توسعه کشت‌های گلخانه‌ای در افزایش محصول، کاهش مصرف آب و حفاظت محصولات در برابر شرایط اقلیمی در کشور بسیار حائز اهمیت است. به دلیل سرعت رشد بیشتر گیاه در شرایط گلخانه، بوته‌ها نیاز به مراقبت بیشتری نسبت به گیاهان فضای باز دارند (تاکور^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). تربیت و هرس بوته یکی از مهم‌ترین اقدامات انجام‌شده در گلخانه جهت دستیابی به حداکثر بهره‌وری در محصولات گلخانه‌ای است. سیستم هرس نقش اساسی در استفاده کارآمد از محیط تولید در گلخانه‌های تولید سبزی و صیفی دارد (السادون^۲ و همکاران، ۲۰۱۳).

متن مقاله

هرس چیست؟

هرس بوته یکی از فعالیت‌های مفیدی است که از طریق آن قسمت‌هایی نظیر شاخه‌ها، جوانه، میوه و یا ریشه جهت حفظ تعادل بین رشد رویشی و

¹ -Thakur

² - Alsadon

³ - Singh and Dunn

گوجه‌فرنگی

گوجه‌فرنگی یکی از محصولات مهم پرورش‌یافته در گلخانه است. جهت تولید تجاری میوه در این گیاه، اعمال هرس ضروری است. تعیین تعداد ساقه در گیاه می‌تواند تابع شرایط آب و هوایی منطقه (نور و دما و غیره) باشد. در شرایطی که دما مناسب و نور کافی برای رشد بوته‌ها وجود دارد، حفظ دو ساقه در گیاه می‌تواند به کاهش تعداد بذر مصرفی و در نتیجه کاهش هزینه تولید کمک کند (بابودین^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). برای این منظور، در مراحل اولیه رشد، نوک ساقه اصلی (جوانه انتهایی) قطع شده و اجازه داده می‌شود تا دو ساقه در جهت مخالف هم رشد کنند. هر شاخه جانبی به کمک طناب به سیستم کابل داربستی افقی متصل می‌شود و مانند یک گیاه جداگانه رشد می‌کند. این نوع سیستم هرس، تعداد بوته در واحد سطح را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. موبینانکو^۲ و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر سیستم‌های مختلف هرس بوته (عدم هرس، تک شاخه، دوشاخه و سه شاخه) بر عملکرد و کیفیت میوه گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه گزارش نمودند هرس دو شاخه منجر به افزایش تعداد میوه بازارپسند همراه با حفظ عملکرد نهایی و کیفیت مطلوب میوه می‌شود. باین‌وجود بیشترین درصد تشکیل میوه در هرس تک شاخه مشاهده شد و تفاوت معنی‌داری از نظر کیفیت میوه بین سه نوع هرس انجام شده وجود نداشت.

حذف دستی مکنده‌ها هنگامی که طول آن‌ها به ۲ تا ۲/۵ میلی‌متر می‌رسد هر هفته یک‌بار بهترین روش هرس در گوجه‌فرنگی بشمار می‌رود (شکل ۱). چراکه در این زمان، مکنده‌ها به راحتی با دست و بدون آسیب رسیدن به ساقه اصلی جدا می‌شوند. حذف به‌موقع مکنده‌ها سبب می‌شود تا گیاه انرژی کمتری از طریق رشد آن‌ها هدر دهد.

حذف برگ‌های پایین بوته نیز در هرس گوجه‌فرنگی بسیار مهم است، چراکه این برگ‌ها معمولاً زرد و حساس به بیماری‌ها می‌باشند. بنابراین حذف این برگ‌ها به‌صورت هفتگی ضروری است. بهترین راه برای از بین بردن این برگ‌ها، خم کردن آن‌ها در ابتدا و سپس کشیدن آن‌ها به سمت پایین است تا از این طریق از پوست‌برداری ساقه جلوگیری شود. هرگز برای حذف چنین برگ‌هایی از قیچی استفاده نشود (سینگ و دان، ۲۰۱۷).

پس از تشکیل میوه روی اولین خوشه و رسیدن آن به‌اندازه نهایی و قبل از رنگ‌گیری، برگ‌ها از پایین تا زیر اولین خوشه که میوه‌های آن به‌اندازه نهایی رسیده و هنوز سبز هستند باید هرس شوند. با برداشت میوه‌های اولین خوشه، خوشه‌ی بعدی به‌عنوان اولین خوشه از پایین در نظر گرفته می‌شود و برگ‌ها تا زیر آن حذف می‌شوند و این کار برای سایر خوشه‌ها نیز به همین صورت انجام خواهد گرفت (شکل ۲). بدین‌صورت ساقه از پایین بدون برگ شده و انتهای ساقه بهتر رشد نموده و طویل می‌شود. همیشه باید اولین خوشه از پایین در معرض نور

¹ - Baudoin

² - Mbonihankuye

در هر خوشه می‌تواند مناسب باشد. در خوشه‌های دوقلو معمولاً می‌توان یکی از آن‌ها را حذف و یا روی هرکدام ۲ تا ۳ عدد میوه نگه‌داشت (رضازاده و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۲- سیستم تربیت دو ساقه‌ای نشا(چپ) و بوته (راست) گوجه‌فرنگی (بایودین و همکاران، ۲۰۱۷)

فلفل دلمه‌ای

هرس فلفل دلمه‌ای سبب کاهش هزینه تولید، افزایش عملکرد و کاهش حساسیت به بیماری‌های گیاهی می‌شود. هرس فلفل دلمه‌ای متفاوت از هرس گوجه‌فرنگی بوده چراکه این گیاه همانند گوجه‌فرنگی، شاخه جانبی یا مکنده تولید نمی‌کند. هدف اصلی هرس بوته فلفل دلمه‌ای، تقویت رشد رویشی قوی در این گیاه جهت تولید میوه‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر است. دوره رشد در فلفل دلمه‌ای فضای باز حدود ۳ ماه بوده اما در فلفل دلمه‌ای گلخانه‌ای به ۸ ماه می‌رسد (بایودین و همکاران، ۲۰۱۷). لذا هرس شاخه، برگ و گل دارای اهمیت

خورشید باشد که این امر علاوه بر بهداشت مزرعه و تقویت بوته، به رسیدن میوه‌ها هم کمک می‌کند (رضازاده و همکاران، ۱۳۹۶).



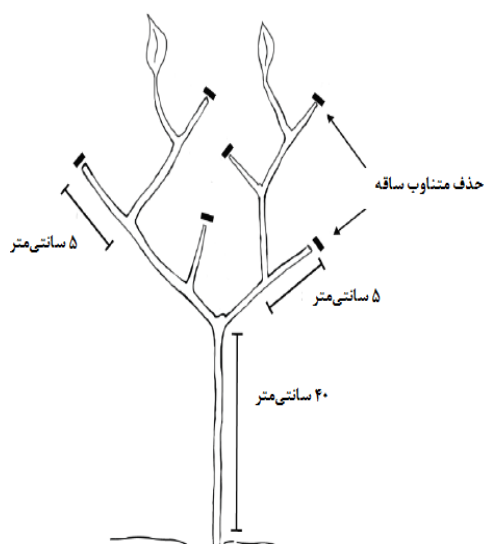
شکل ۱- حذف مکنده‌ها از ساقه اصلی گوجه‌فرنگی به منظور هرس بوته (سینگ و دان، ۲۰۱۷)

برای ارقام با میوه‌های درشت معمولاً حفظ ۳ تا ۴ میوه در هر خوشه کافی است ولی با میوه‌های اندازه متوسط و یا آخر فصل معمولاً حفظ ۵ عدد میوه

۴. برای افزایش قدرت گیاه، جوانه مرکزی یا جوانه تاج حذف می‌گردد (شکل ۴).

۵. روی هر یک از دو شاخه باقی‌مانده، خوشه‌های گل به‌طور متناوب و مطابق با شکل ۴ حذف می‌گردند. وجود بار میوه زیادی روی بوته منجر به کاهش کیفیت محصول تولیدی شده و ممکن است خسارات فیزیولوژیک نظیر پوسیدگی انتهایی میوه را به دنبال داشته باشد.

۶. حذف کامل برگ‌های زرد از روی بوته و سطح گلخانه.



شکل ۳- هرس ساقه در فلفل دلمه‌ای (سینگ و دان،

۲۰۱۷)

است. سینگ و کومار^۱ (۲۰۱۸) در بررسی اثر هرس دو شاخه و چهار شاخه بر عملکرد سه رقم فلفل دلمه‌ای در شرایط گلخانه، گزارش نمودند واکنش ارقام به شیوه‌های مختلف هرس متفاوت می‌باشد به طوری که هرس دو شاخه تاثیر مثبتی بر رشد و گلدهی بوته داشته است و در رقم ایندرا اعمال این نوع هرس سبب افزایش ارتفاع بوته‌ها تا ۱۹۴/۷۵ سانتی‌متر و کاهش تعداد روز تا اولین گلدهی به ۲۰ روز پس از انتقال نشا به گلخانه شد. این درحالی است که بیشترین عملکرد همراه با وزن مطلوب میوه از هرس چهار شاخه بدست آمد. در عین حال این محققان گزارش دادند عدم هرس بوته سبب تولید میوه‌هایی با کیفیت پایین نسبت به بوته های هرس شده گردید.

جهت اعمال هرس موارد زیر انجام می‌شود.

۱. حذف نوک گیاه و یا سربرداری آن پس از اینکه ارتفاع بوته به ۱۵ اینچ یا ۴۰ سانتی‌متر رسید.
۲. پس از آن، هر یک از دو ساقه رشد کرده از طریق حذف متناوب شاخه‌های داخلی و خارجی مورد هرس قرار می‌گیرند (شکل ۳)

۳. قطع شاخه‌های جانبی هنگامی که طول آن‌ها ۵ سانتی‌متر است، انجام می‌شود چراکه در این زمان، شاخه جانبی به‌راحتی با دست جدا شده و نیاز به قیچی یا چاقو نیست.

¹- Singh and Kumar

بر رشد خیار رقم مالینی گزارش نمودند که حذف جوانه‌های گل تا ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری از سطح خاک در مقایسه با حذف جوانه‌های گل تا ارتفاع ۴۵ و ۷۵ سانتی‌متری از سطح خاک، منجر به حصول تعداد میوه بیشتر در بوته و عملکرد بالاتر در واحد سطح می‌شود.

روش‌های هرس متفاوتی برای تولید خیار گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند: سیستم هرس شدید، سیستم هرس متوسط و سیستم هرس چتری. در همه این روش‌ها، ساقه اصلی با یک قطعه طناب پلاستیکی یا کناف عمودی به سیستم داربستی افقی به طول حدود ۳ متر وصل می‌گردد (کوبوتا^۳ و همکاران، ۲۰۱۳).

در گلخانه‌های مدرن، سیستم هرس چتری مقداری تغییر یافته است. در زیر مراحل انجام این نوع هرس به‌طور گام‌به‌گام آورده شده است (بایودین و همکاران، ۲۰۱۷):

۱. به ساقه اصلی اجازه داده می‌شود تا رشد کرده و از طریق اتصال آن به طناب‌های عمودی، به سیستم داربستی افقی برسد.

۲. همه گل‌ها، شاخه‌های جانبی و میوه‌ها تا ۶۰ سانتی‌متری از سطح زمین حذف شده (گره ۱۰-۸) و پس از آن اجازه داده می‌شود یک تک میوه در زاویه بین برگ با ساقه اصلی تا رسیدن به سیستم داربستی افقی رشد کند.



شکل ۴- الگوی هرس جوانه‌های گل در فلفل دلمه‌ای

(www.dj-products.com)

خیار

هرس خیار متفاوت از هرس گوجه‌فرنگی است چراکه عملکرد خیار مستقیماً وابسته به سطح برگ است. بنابراین حذف بیش از یک برگ خیار در هر زمان، پیشنهاد نمی‌شود. طی تحقیقاتی که در مورد اثر هرس بر رشد رویشی و عملکرد چهار رقم خیار انجام گرفته نشان داده شد که هرس نکردن شاخه‌های جانبی بیشترین عملکرد و تولید میوه در بوته را داشت؛ در حالی که هرس کردن شاخه‌های جانبی در ساقه اصلی بیشترین بازارپسندی و وزن بیشتری از میوه را به همراه داشت (اوتوبو^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین حذف جوانه‌های گل تا ارتفاع مشخصی از سطح خاک تاثیر معنی‌داری بر رشد و عملکرد خیار گلخانه‌ای دارد. به‌طوری‌که شیواراج^۲ و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی اثر این عامل

¹ - Utobo

² - Shivaraj

³ - Kubota

بادمجان

هرچند در ایران هرس بادمجان معمول نیست اما کمیت و زودرسی بادمجان گلخانه‌ای به شدت متأثر از شدت هرس است. بیشترین عملکرد زودرسی از بوته‌هایی حاصل می‌شود که داری ۱ تا ۳ ساقه می‌باشند. اما هرس شدید و حفظ تک ساقه در بادمجان منجر به کاهش تعداد میوه‌های قابل فروش می‌شود. بیشترین عملکرد قابل عرضه به بازار از بوته‌هایی حاصل می‌شود که با حفظ ۲ یا ۳ شاخه، هرس شده‌اند. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که کشیده‌ترین میوه‌ها از بوته‌هایی حاصل شده اند که از گره ششم به بعد به‌طور دوشاخه (که هر یک، دوشاخه جانبی ثانویه داشتند) تربیت شده‌اند (آمبروسزکزیک^۱، ۲۰۰۸). جهت هرس بادمجان موارد زیر اعمال می‌گردد.

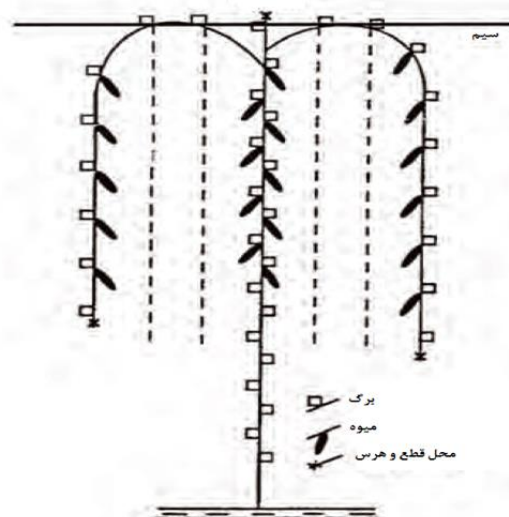
۱. حدود ۲ ماه پس از کاشت، بار میوه را در حداقل حد لازم نگه‌داشته تا امکان توسعه بهتر شاخه‌های میوه‌ده فراهم شود.
۲. در ۵ ماه اول، ۳-۴ شاخه بارده را نگه‌داشته و بقیه شاخه‌ها از ساقه قطع می‌شود.
۳. پس از ۵ ماه اول، روی هر شاخه جانبی اولیه، ۳-۴ شاخه جانبی ثانویه نگه‌داشته و بقیه حذف می‌شوند.
۴. حدود ۴۰ روز قبل از پایان کشت، نوک تمام شاخه‌های جانبی را قطع کرده تا از تشکیل گل جدید جلوگیری شود.

۳. پس از رسیدن ساقه اصلی به سیستم سیم‌کشی افقی، سربرداری ساقه انجام و اجازه داده می‌شود که دوشاخه جانبی به طول ۲۰ سانتی‌متر یا به‌اندازه دو گره در جهت‌های مخالف یکدیگر در مسیر سیم افقی رشد کنند.

۴. اجازه داده می‌شود تا از هر یک از دوشاخه جانبی، دوشاخه دیگر و بدون داشتن هیچ میوه‌ای در مسیر سیستم سیم‌کشی رشد کند

۵. این کار باعث ایجاد سه شاخه در هر طرف از ساقه شده و به آن‌ها اجازه داده می‌شود تا از سیستم سیم‌کشی پشتیبانی اصلی به سمت پایین رشد کنند.

۶. هنگامی که رشد شاخه‌های جانبی به حدود ۶۰ سانتی‌متری سطح زمین رسید، نوک آن‌ها قطع می‌گردد.



شکل ۵- هرس چتری در خیار (بایودین و همکاران،

(۲۰۱۷)

¹ - Ambroszczyk

۵. به طور هفتگی اقدام به حذف برگ‌های پیر و شاخه‌های جدید شود.

- در فلفل دلمه‌ای، هرس ساقه و جوانه گل برای داشتن مدیریت بهتر بوته‌ها در دوره رشد قابل پیشنهاد است.

توصیه‌های ترویجی

- در خیار، هرس چتری می‌تواند سبب تولید محصول بیشتر همراه با کنترل بهتر آفات و بیماری‌های گلخانه‌ای شود.

- در گوجه‌فرنگی، هرس تک‌ساقه و به‌منظور کاهش هزینه مصرف بذر، هرس دوشاخه

- در بادمجان، هرس بوته به عملکرد زودرسی بیشتر و تولید محصول باکیفیت‌تر کمک می‌کند.

جانبی پیشنهاد می‌گردد که منجر به حصول عملکرد مناسب همراه باکیفیت بالا محصول تولیدی می‌شود.

منابع

خوشکام، س. ۱۳۸۶. اثر روشهای تربیت بوته بر خواص کمی و کیفی ارقام گوجه فرنگی در شرایط گلخانه. پروژه شماره: ۸۶۲۲۱ موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی .

رضازاده، ر.، حسینی، ی. و شهریاری، ع. ۱۳۹۶. تربیت و هرس بوته گوجه فرنگی گلخانه‌ای. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان. نشریه ترویجی.

Ahsadon, A., Wahb-Allah, M., Abdei-Razzak, H. and Ibrahim, A. 2013. Effects of pruning systems on growth, fruit yield and quality traits of three greenhouse-grown bell pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivars. Australian Journal of Crop Science, 7(9): 1309-1316.

Ambroszczyk, A.M., Cebula, S. and Sekara, A. 2008. The effect of shoot training on yield, fruit quality and leaf chemical composition of eggplant in greenhouse cultivation. Folia Horticulturae, 20(2): 3-15.

Baudoin, W., Nersisyan, A., Shamilov, A., Hodder, A. and Gutierrez, D. 2017. Good agricultural practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries. Food and Agriculture Organization of United Nations, 449 pp.

Kubota, C.H., Balliu, A. and Nicola, S. 2013. Quality of planting material. In Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 355–378.

Mbonihankuye, C., Kusolwa, P. and Msogoya, T.J. 2013. Assessment of the effect of pruning systems on plant developmental cycle – yield and quality of selected Indeterminate Tomato Lines. *Acta horticulturae*,

Singh, H. and Dunn, B. 2017. Pruning hydroponic crops. Technical Report. <https://www.researchgate.net/publication/319288890>

Singh, I. and Kumar, A. 2018. Effect of pruning systems on growth and yield traits of greenhouse grown bell pepper (*Capsicum annuum* L. var. *grossum*). *Indian Journal of Agricultural Research*, 52(4): 414-418.

Shivaraj, D., Lakshminarayana, D., Prasanth, P. and Ramesh, T. 2018. Studies on the effect of pruning on cucumber cv. malini grown under protected conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(3): 2019-2023.

Thakur, O., Kumar, V. and Singh, J. 2018. Review on Advances in Pruning to Vegetable Crops. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(2): 3556-5365.

Utobo, E.B., Ekwn, G.L., Gah, E.O. and Nwokwu, G.N. 2010. Growth and yield of cucumber varieties as influenced by pruning at Abakaliki agricultural area southeastern Nigeria. *Journal of Agricultural*, 4: 23-27.