



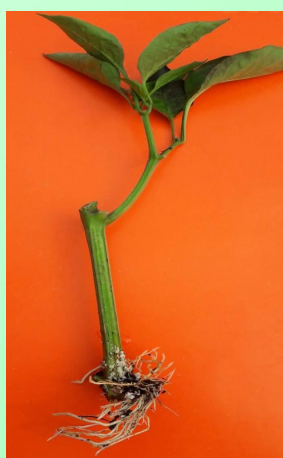
پژوهشگاه سبزی و صیفی



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

نشریه فنی

تکثیر فلفل گلخانه‌ای از طریق قلمه



نگارنده:

مشهد هناره

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور

پژوهشکده سبزی و صیفی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

عنوان : تکثیر فلفل گلخانه‌ای از طریق قلمه

نگارنده (گان): شهید هناره

ناشر: پژوهشکده سبزی و صیفی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی

شمارگان: ۲۰

تاریخ انتشار : زمستان ۱۴۰۱

چکیده

مهمترین نهاده در تولید محصولات بذر می‌باشد. بر اساس تحقیقات صورت گرفته، برخی محصولات را می‌توان از طریق قلمه تکثیر نمود. ازدیاد از طریق قلمه راه کار بسیار به صرفه و کارآمدی برای تکثیر خواهد بود. استفاده از قلمه جهت تکثیر، هزینه تهیه بذر و تولید محصولات را کاهش می‌دهد. جهت تکثیر فلفل دلمه‌ای گلخانه‌ای از طریق قلمه، ابتدا تعدادی بذر کشت می‌شود. زمانی که بوته‌ها رشد رویشی کافی نمودند از شاخه اصلی و شاخه‌ها جانبی می‌توان قلمه تهیه نمود. قلمه بایستی دارای یک میانگره و حداقل یک برگ باشد و ته قلمه بهتر است دارای گره باشد (قلمه گره‌دار باشد). جهت ریشه‌زایی بهتر قلمه لازم است از هورمون اسید ایندول بوتیریک با غلظت‌های ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده شود که ته قلمه به مدت ۳۰ ثانیه در این محلول قرار می‌گیرد. برای ریشه‌زایی قلمه‌ها سینی‌های نشاء ۵۰ سلولی استفاده می‌گردد که سلول‌ها با بستر ریشه‌زایی مخلوط ۶۰٪ پرلیت و ۴۰٪ کوکوپیت پر خواهند شد. بعد از آبیاری بستر، قلمه‌ها در سینی‌های نشاء کشت می‌گردند. برای تامین رطوبت نسبی قلمه‌های فلفل از سیستم مه‌افشان استفاده می‌شود. در اوایل در زمانی که دمای گلخانه نسبتاً بالاست رطوبت نسبی حدود ۸۵ الی ۹۰ درصد و با پایین آمدن دما رطوبت نسبی نیز کاهش می‌یابد. در اواخر دوران ریشه‌زایی جهت سازگار نمودن قلمه‌ها به محیط بیرون ریشه‌زایی و کاشت در گلخانه، رطوبت نسبی کاهش و به حدود ۷۰٪ می‌رسد. با توجه به شرایط محیطی جهت ریشه‌زایی قلمه‌ها بایستی دمای روزانه بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌گراد و دمای شبانه بین ۱۸ تا ۲۳ سانتی‌گراد تنظیم گردد. تقریباً یک ماه طول می‌کشد تا قلمه‌ها به اندازه کافی تولید ریشه‌های نابجا نمایند.

کلمات کلیدی: فلفل گلخانه‌ای، ریشه‌زایی، اسید ایندول بوتیریک

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱
مراحل مختلف قلمه گیری و ریشه‌زایی قلمه‌ها.....	۳
کاشت بذر جهت تهیه بوته‌های مادری.....	۳
تهیه قلمه از بوته‌های مادری.....	۳
محیط ریشه‌زایی قلمه‌ها.....	۴
تیمار قلمه‌ها با هورمون ریشه‌زایی.....	۵
کشت قلمه‌ها در بستر ریشه‌زایی.....	۶
تامین شرایط محیطی لازم جهت ریشه‌دار نمودن قلمه‌ها.....	۷
تولید ریشه‌های نابجا در قلمه‌ها.....	۹
انتقال قلمه‌های ریشه‌دار شده به بستر گلخانه.....	۱۱
نتیجه گیری.....	۱۳
منابع.....	۱۳

یکی از اهداف مهم توسعه گلخانه‌ها در کشور ارتقاء بهره‌وری تولید و بالابردن کارایی مصرف آب است (طباطبائی و همکاران، ۱۳۹۳). تغییرات اقلیمی و شرایط جوی جهان، ما را ناگزیر از تغییر به سمت گسترش کشت‌های گلخانه‌ای می‌کند (خوشکام، ۱۳۹۹). بطوریکه پیش‌بینی شده است که توسعه کشت‌های گلخانه‌ای در کشور به ۴۸۰۰۰ هکتار در سال ۱۴۰۴ برسد و انتقال کشت سبزی‌ها به محیط‌های کنترل‌شده در آینده نزدیک سرعت بیشتری خواهد گرفت (خدادادی، ۱۴۰۱).

نزدیک به ۹۵ درصد بذور محصولات سبزی و صیفی وارداتی است (خوشکام، ۱۳۹۹). یکی از هزینه‌های بالای تولید محصولات گلخانه‌ای مانند خیار، گوجه‌فرنگی و فلفل هزینه تامین بذر می‌باشد که بالاترین قیمت هر عدد بذر مربوط به فلفل گلخانه‌ای رنگی هست. با توجه به تراکم کشت این محصولات در گلخانه، هزینه زیادی برای گلخانه‌داران دارد. علاوه بر هزینه بالا، در بعضی از موارد دسترسی به این بذور هیبرید مشکل است. در سال‌های اخیر بعضاً عدم دسترسی به بذور هیبرید ارقام برتر از شرکت‌های معتبر و ورود بذور بصورت غیر قانونی و قاچاق باعث مشکلاتی مانند عدم دسترسی به عملکرد کمی و کیفی مطلوب و سایر مشکلات مانند کشت بذور آلوده به بیماریهای ویروسی شده است.

تحقیقات نشان می‌دهد بعضی از این محصولات را می‌توان از طریق قلمه تکثیر نمود. ازدیاد از طریق قلمه راه کار بسیار به صرفه و کارآمدی برای تکثیر خواهد بود. استفاده از قلمه جهت تکثیر، هزینه تهیه بذر و تولید این محصولات را کاهش می‌دهد (هناره و همکاران، ۱۳۸۰). اگر حدود دو الی سه ماه قبل از کشت خیار در گلخانه، تعداد محدودی بذر کشت گردد و بعد از اینکه بوته‌ها به اندازه کافی رشد نمودند، می‌توان تعداد زیادی قلمه از بوته‌ها تهیه و آنها را ریشه‌دار و به بستر کشت در گلخانه منتقل کرد (هناره، ۱۳۷۷). در تحقیق

دیگر ثابت شد که گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای را به راحتی می‌توان از طریق ریشه‌دار کردن قلمه تکثیر نمود و از این طریق هزینه تولید را به مراتب پایین آورد (خوشکام، ۱۳۹۹).

تکثیر از طریق قلمه در گیاهان سهل ریشه‌زا نسبت به کشت بافت دارای مزایایی مانند نیاز به تجهیزات و هزینه کمتر، مدت زمان کوتاه جهت تکثیر، داشتن بوته‌های قوی‌تر و گیرایی بیشتر بعد از انتقال به زمین اصلی می‌باشد (خوشکام و سالاری، ۱۳۸۷). ازدیاد گیاهان از طریق قلمه برحسب نوع گیاه و استعداد ریشه‌زایی آنها می‌تواند سهل و یا سخت باشد. به طور کلی استعداد ریشه‌زایی از گونه‌ای به گونه دیگر فرق می‌کند. در گیاهان سخت ریشه‌زا، استفاده از هورمون‌های ریشه‌زایی مانند اسید ایندول بوتیریک و یا اسید نفتالین استیک برای ریشه‌زایی الزامی است. در بعضی از گونه‌های گیاهی مانند گلابی حتی در صورت استفاده از هورمون‌های ریشه‌زایی هم تولید ریشه‌های نابجا خیلی سخت هست. از عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه می‌توان به زمان برداشت قلمه، سن گیاه، شرایط محیطی، رعایت نکات بهداشتی و غیره اشاره نمود (خوشکام، ۱۳۹۹).

در صورت ریشه‌زایی قلمه‌های فلفل، می‌توان از هر بوته حاصل از بذر تعدادی قلمه تهیه و ریشه‌دار نمود و هر قلمه ریشه‌دار شده به عنوان یک نشاء در گلخانه کشت نمود. در طول فصل رشد نیز شاخه‌های جانبی که هرس می‌شوند می‌توان بعنوان مواد گیاهی جهت تهیه قلمه استفاده نمود، در این صورت هزینه تولید گیاهچه به مراتب پایین خواهد آمد.

مراحل مختلف قلمه‌گیری و ریشه‌زایی قلمه‌ها

کشت بذر جهت تهیه بوته‌های مادری

ابتدا به منظور تهیه پایه‌های مادری، حدود ۵۰ عدد بذر کشت می‌شود. مراقبت‌های لازم مانند تغذیه و مبارزه با آفات و بیماری و علف‌های هرز به موقع انجام می‌گیرد. بمنظور رشد بهتر گیاه، گل‌های که روی بوته-

ها ظاهر می‌شوند حذف می‌گردند. زمانی که ساقه اصلی ۶ الی ۷ برگ تولید می‌نمایند جوانه انتهایی آن حذف تا شاخه‌های جانبی قوی تولید کند و از هر بوته تعدادی قلمه از شاخه‌های جانبی و شاخه اصلی گرفته شود (شکل ۱).



شکل ۱- بوته‌های مادری جهت قلمه‌گیری

تهیه قلمه از بوته‌های مادری

زمانی که شاخه‌های جانبی به اندازه کافی رشد می‌نمایند از این شاخه‌ها و شاخه اصلی قلمه تهیه می‌شود. از بوته‌ها دو نوع قلمه بدون گره و گره‌دار می‌توان تهیه نمود (شکل ۲). در قلمه بدون گره، ته قلمه فاقد گره و هر میان گره به عنوان یک قلمه در نظر گرفته می‌شود. در قلمه گره‌دار، ته قلمه گره‌دار و تعداد قلمه در شاخه به نصف می‌رسد. مثلاً اگر یک شاخه شش برگ دارد شش قلمه بدون گره و یا سه قلمه گره‌دار از این شاخه تهیه می‌شود. تحقیقات نشان داده که ریشه‌زایی در قلمه گره‌دار خیار گلخانه‌ای بهتر از قلمه بدون گره آن است ولی قلمه بدون گره هم ریشه‌های نابجای کافی تولید می‌نمایند (هناره و همکاران، ۱۳۸۰). قلمه بایستی حداقل دارای

یک برگ و یک جوانه کنار برگ باشد. جهت جلوگیری از پوسیدگی، ته قلمه‌ها در محلول قارچکش کاپتان به غلظت ۴ در هزار به مدت یک دقیقه قرار می‌گیرد.

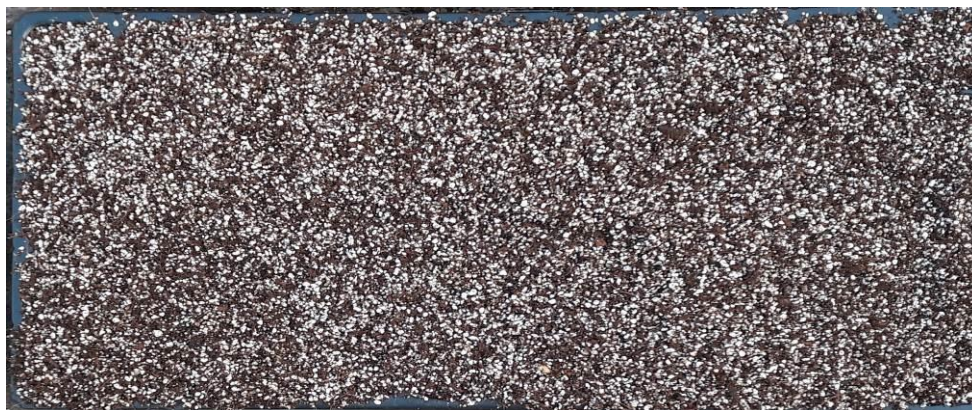


شکل ۲- قلمه گره‌دار (سمت راست) قلمه بدون گره (سمت چپ)

محیط ریشه‌زایی قلمه‌ها

بستر مورد استفاده جهت ریشه‌زایی مخلوط ۶۰٪ پرلیت و ۴۰٪ کوکوپیت می‌باشد (شکل ۳). البته برخلاف خیار در فلفل می‌توان برای ریشه‌زایی قلمه‌ها از پرلیت خالص هم استفاده نمود چون گیاهچه فلفل می‌تواند بصورت ریشه لخت هم منتقل شود. این محیط‌های رشد هم هوا و هم رطوبت را بمدت زیادی در خود نگه می‌دارند که برای ریشه‌زایی خیلی خوب هستند. برای ریشه‌زایی قلمه‌ها سینی‌های نشاء ۵۰ سلولی استفاده می‌شود. سلول‌های سینی‌های نشاء بایستی به اندازه‌ای باشد که تولید ریشه‌های نابجا راحت انجام شود (شکل ۴).

سینی‌های نشاء که برای کشت بذر و تولید نشاء سبزیجات استفاده می‌شود دارای سلول‌های کوچک بوده و برای ریشه‌زایی مساعد نمی‌باشند.



شکل ۳- بستر کشت مخلوط ۶۰٪ پرلیت و ۴۰٪ کوکوپیت جهت ریشه‌زایی قلمه‌ها



شکل ۴- نمونه‌ای از سینی کشت جهت ریشه‌دار نمودن قلمه‌ها

تیمار قلمه‌ها با هورمون ریشه‌زایی

برای تولید ریشه‌های نابجا در گیاهان، غلظت‌های معینی از مواد تنظیم‌کننده رشد طبیعی به ویژه اکسین در گیاهان ضروری است. بکارگیری تنظیم‌کننده رشد گیاهی نظیر اکسین‌های طبیعی یا مصنوعی، پیش‌نیازی برای آغازیدن ریشه نابجا روی ساقه است و در واقع ثابت شده است که تقسیم اولین سلول‌های

آغازنده ریشه به وجود اکسین درونی و یا اکسین مصنوعی وابسته است (رنجبر و احمدی، ۱۳۹۵). اکسین موجب طولیل شدن، تقسیم و تمایز سلولی می‌شود. همچنین این نکته قابل ذکر است که مصرف هورمون بیش از حد نیاز گیاه در زمان ریشه‌زایی علاوه بر افزایش هزینه‌ها موجب برهم خوردن تعادل هورمونی در گیاه می‌شود (اگوان و همکاران، ۱۳۹۷). برای ریشه‌زایی قلمه در گیاهان از چندین نوع اکسین استفاده می‌شود. نتایج نشان داد که اکسین IBA (اسید ایندول بوتیریک) بر ریشه‌زایی قلمه‌ها بهتر از سایر اکسین‌ها عمل کرده است. این اکسین توسط آنزیم‌های تجزیه کننده به کندی تجزیه می‌شود و به همین دلیل اثر زیادی در ریشه‌زایی دارد. (عطارزاده و همکاران، ۱۳۹۵). به منظور تسریع در ریشه‌زایی در قلمه‌های فلفل از هورمون اسید ایندول بوتیریک با غلظت‌های ۱۵۰۰ میلی گرم استفاده می‌شود که ته قلمه‌ها به مدت ۳۰ ثانیه در محلول هورمون قرار می‌گیرد.

کشت قلمه‌ها در بستر ریشه‌زایی

ابتدا سینی‌های کشت قلمه‌ها پر از بستر ریشه‌زایی می‌شود و بخوبی آبیاری می‌گردند بطوریکه آب اضافی از ته سلول‌های سینی‌ها خارج شود. سپس با یک شی مانند خودکار یا چوب کوچک در هر لیوان پلاستیکی یکبار مصرف یا سلول سینی کشت سوراخی به عمق دو سوم ارتفاع آن ایجاد می‌گردد و سپس در هر لیوان یک قلمه کشت و بستر ریشه‌زایی با دست فشار داده می‌شود تا قلمه محکم سر جایش قرار گیرد. بعد سینی‌های حاوی قلمه‌ها در یک سالن گلخانه مخصوص ریشه‌زایی قرار می‌گیرند. جهت جلوگیری از تماس مستقیم سینی‌ها با سطح گلخانه و آلودگی قلمه‌ها در حین ریشه‌زایی به عوامل بیماری‌زا مانند قارچ‌ها، لازم است این سینی‌ها بر روی جعبه‌های پلاستیکی قرار داده شوند.



شکل ۵- کشت قلمه‌ها در بستر ریشه‌زایی

تامین شرایط محیطی لازم جهت ریشه‌دار نمودن قلمه‌ها

یکی از فاکتورهای بسیار مهم در ریشه‌زایی قلمه‌های علفی مانند خیار، گوجه‌فرنگی و فلفل رطوبت نسبی اطراف قلمه‌ها می‌باشد که بایستی در حد مطلوب نگهداری شود تا قلمه‌ها شادابی خود را حفظ کنند و در صورت بی توجهی درصد تلفات زیاد خواهد بود. در آزمایشی که بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های رقم پیونیر خیار صورت گرفت، حفظ رطوبت نسبی در حدود ۹۰ تا ۱۰۰ توصیه شد، (Shahata et al., 1974). هناره (۱۳۷۷) در بررسی ریشه‌زایی قلمه‌های خیار گلخانه‌ای رقم روبا حفظ رطوبت نسبی را در اوایل ریشه‌زایی ۹۰ تا ۹۷ درصد و در اواخر ۸۰ تا ۸۵ درصد توصیه نمود. برای تامین رطوبت نسبی قلمه‌های فلفل از سیستم مه‌افشان استفاده می‌شود (شکل ۶). در روز هنگام در زمانی که دمای گلخانه نسبتاً بالاست رطوبت نسبی حدود ۸۵ الی ۹۰ درصد و با پایین آمدن دما رطوبت نسبی نیز کاهش می‌یابد (شکل ۷)، بطوریکه در شب هنگام به حدود ۷۰٪ برسد در حقیقت در شب هنگام دستگاه مه‌افشان خاموش می‌شود. در اواخر دوران ریشه‌زایی جهت سازگار نمودن قلمه‌ها به محیط بیرون ریشه‌زایی و کاشت در گلخانه، رطوبت نسبی کاهش و به حدود ۷۰٪ رسید. لازم

به یادآوری است با توجه به رطوبت نسبی بالا، دو هفته بعد از کاشت قلمه‌ها با قارچ کش سیستمیک تیوفانات متیل ۱ در هزار محلول‌پاشی شوند.

دما یکی دیگر از عوامل مؤثر بر ریشه‌زایی قلمه در این گیاهان می‌باشد. در تحقیقاتی که انجام گرفت، درجه حرارت بیش از حد موجب رشد جوانه‌ها قبل از ریشه‌زایی و رشد ریشه می‌گردد و میزان از دست رفتن آب از برگ‌ها را افزایش می‌دهد. در دمای پایین سرعت ریشه‌زایی و رشد ریشه‌ها کاهش و ریشه‌ها ضخیم، کوتاه و شکننده می‌شوند. دمای مطلوب برای ریشه‌زایی خیار ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۰ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد در شب می‌باشد (Feher, 1978). با توجه به شرایط محیطی جهت ریشه‌زایی قلمه‌های فلفل بایستی سعی نمود دمای روزانه بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌گراد و دمای شبانه بین ۱۸ تا ۲۳ سانتی‌گراد تغییر نماید (شکل ۷).



شکل ۶- دستگاه مه‌افشان جهت تامین رطوبت نسبی



شکل ۷- میزان رطوبت نسبی و دما در روز هنگام

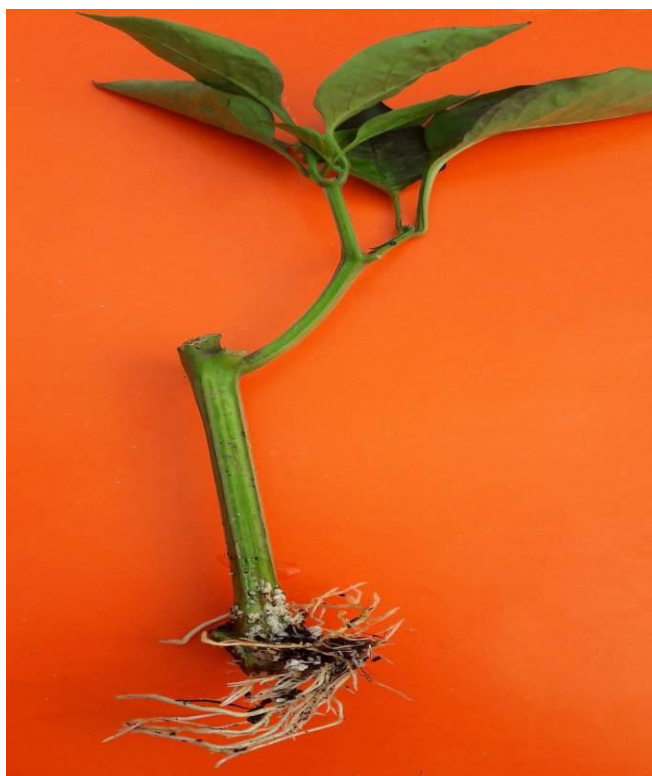
تولید ریشه‌های نابجا در قلمه‌ها

استعداد ریشه‌زایی قلمه برحسب نوع گیاه، نوع قلمه (گره‌دار و بدون گره)، استفاده از هورمون ریشه‌زایی، غلظت هورمون و غیره متفاوت است. در تحقیقی که بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های خیار گلخانه‌ای رقم روبانجام گرفت مشخص شد که قلمه‌ها بعد از یک هفته کشت در بستر ریشه‌زایی به تعداد کافی تولید ریشه‌های نابجا نمودند و دو هفته بعد از کشت، تعداد ریشه‌های نابجا به اندازه‌ای تولید شد که محیط ریشه‌زایی پر از ریشه بود. قلمه گره‌دار بهتر از قلمه بدون گره ریشه‌های نابجا تولید نمود. هورمون ریشه‌زایی بهتر از تیمار بدون هورمون عمل نمود و حتی قلمه‌های بدون هورمون نیز به اندازه کافی تولید ریشه‌های نابجا نمودند (هناره، ۱۳۷۷). ثابت شده که ریشه‌زایی قلمه‌های فلفل نسبت به خیار و گوجه‌فرنگی سخت‌تر بوده، بطوریکه دو هفته بعد از کشت قلمه‌ها در بستر، ریشه‌زایی خیلی ضعیف می‌باشد (شکل ۸). حدود یک ماه طول می‌کشد تا قلمه‌ها به اندازه

کافی تولید ریشه‌های نابجا نمایند (شکل ۹). بررسی‌ها نشان می‌دهد که قلمه‌های گره‌دار ریشه‌زایی بهتری نسبت به قلمه‌های بدون گره دارند (شکل ۱۰). هورمون ریشه‌زایی تعداد ریشه‌های نابجا را افزایش می‌دهد (شکل ۱۱).



شکل ۸- میزان تولید ریشه‌های نابجا دو هفته بعد از کشت در بستر ریشه‌زایی



شکل ۹- میزان تولید ریشه‌های نابجا یک ماه بعد از کشت در بستر ریشه‌زایی



شکل ۱۰- میزان تولید ریشه‌های نابجا در قلمه گره‌دار و بدون گره یک ماه بعد از کشت در بستر ریشه‌زایی



شکل ۱۰- میزان تولید ریشه‌های نابجا در تیمارهای هورمونی یک ماه بعد از کشت در بستر ریشه‌زایی

انتقال قلمه‌های ریشه‌دار شده به بستر گلخانه

پس از اینکه قلمه‌ها به اندازه کافی ریشه‌دار می‌شوند به بستر کشت با ترکیب ۶۰٪ پرلیت و ۴۰٪ کوکوپیت در گلدان منتقل می‌شوند (شکل ۱۱). بعد از اینکه قلمه‌ها در بستر کشت می‌گردند، محلول غذایی به بستر داده می‌-

شود. فرمول محلول غذایی که در حین رشد به بوته‌ها داده می‌شود بر اساس جدول زیر هست (غلظت عناصر برحسب میلی گرم درلیتر).

Mo	Cu	Mn	B	Zn	Fe	S	Ca	Mg	K	P	N(NH ₄ ⁺)	N(NO ₃ ⁻)
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۵۵	۰/۳۳	۰/۳۳	۵	۳۶۰	۱۷۰	۵۰	۳۴۰	۴۰	۱۸	۱۹۰

مراقبت‌های لازم از بوته‌ها صورت می‌گیرد. بر اساس مطالعه انجام گرفته بعد از گذشت دوماه از انتقال، رشد رویشی بوته‌ها رضایت‌بخش نبود (شکل ۱۲). علت رشد رویشی کم بوته‌ها، طولانی شدن مدت ریشه‌زایی قلمه‌ها و در نتیجه وارد شدن بوته‌ها به مرحله گل‌دهی و میوه‌دهی می‌باشد هرچند در حین ریشه‌زایی و حتی بعد از انتقال به بستر کشت، گل‌های تشکیل شده حذف شدند باز رشد رویشی بوته‌ها مطلوب نبود.



شکل ۱۱- وضعیت بوته‌های حاصل از قلمه یک هفته بعد از انتقال به بستر کشت



شکل ۱۲- وضعیت بوته‌های حاصل از قلمه دو ماه بعد از انتقال به بستر کشت

نتیجه‌گیری

هر چند فلفل گیاهی علفی بوده ولی در مقایسه با گیاهان علفی دیگر مانند خیار و گوجه‌فرنگی دارای قلمه سخت ریشه‌زا بوده و مدت طولانی‌تری یعنی حدود یک ماه نیاز هست تا قلمه تولید ریشه‌های نابجا نماید. این مدت نسبتاً طولانی باعث می‌شود که بوته حاصل از قلمه قبل از اینکه رشد رویشی لازم را بنماید و شاخ و برگ کافی تولید کند زود به مرحله زایشی و تولید گل و میوه می‌رسد و در نتیجه بوته نمی‌تواند عملکرد مطلوب تولید نماید. بنظر می‌رسد با گرفتن قلمه‌ها از قسمت‌های جوان‌تر شاخه‌ها (انتهای شاخه‌ها) تا حدودی رشد رویشی بوته‌های حاصل از قلمه را بهبود بخشید. با این کار بوته‌ها دیرتر به فاز زایشی می‌رسند. تغذیه برگ‌ی بصورت محلول‌پاشی در زمان ریشه‌زایی قلمه‌ها باعث بهبود وضعیت قلمه‌ها خواهد شد. همچنین با تغذیه بهتر، از جمله استفاده از اسید آمینه‌ها بعد از انتقال به بستر اصلی می‌توان رشد رویشی بوته‌ها را تحریک نمود.

منابع

- اطرشی، م. و مرادی، ک. ۱۳۹۳. بررسی کالوس زائی و اندام زائی غیرمستقیم گیاه فلفل دلمه‌ای (*Capsicum annuum* L) در شرایط کشت درون شیشه‌ای. مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۲۷(۳): ۳۴۶-۳۵۵.
- اگوان، ف.، بصیری، ر.، اعتماد، و. و قاسم پور، ق. ۱۳۹۷. اثر زمان قلمه‌گیری، طول قلمه و هورمون بر ریشه‌زایی و جوانه‌زنی قلمه‌های بنگرو. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۶(۱): ۳۶-۴۷.
- خدادادی، م. ۱۴۰۱. مقایسه عملکرد کمی و کیفی ارقام خیار گلخانه‌ای حاصل از نشا با منشا بذر هیبرید و قلمه و بررسی اقتصادی آن. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم باغبانی.
- خوشکام، س. و سالاری، ع. ۱۳۸۷. تکثیر آسان گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای فالكاتو از طریق قلمه. اولین کنگره ملی فناوری تولید و فرآوری گوجه‌فرنگی، مشهد.
- خوشکام، س. ۱۳۹۹. تکثیر گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای از طریق قلمه. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۳(۲): ۱۲-۷.
- رنجبر، ا. و احمدی، ن. ۱۳۹۵. اثر دو نوع اکسین ایندول بوتیریک اسید، نفتالین استیک اسید و بسترهای کاشت بر ریشه‌زایی قلمه‌های رز مینیاتور (*Rosa hybrida*). نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۰(۳): ۵۲۰-۵۲۸.
- طباطبائی، ح.، مردانی‌نژاد، س. و زارع‌ایبانه، ح. ۱۳۹۳. اثر تنش آبی بر رشد، عملکرد و کارایی مصرف آب فلفل در شرایط گلخانه‌ای. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۸(۱): ۶۳-۷۱.
- عطارزاده، م.، ابوطالبی، ع. و عطارزاده، م. ۱۳۹۵. تأثیر تیمارهای مختلف هورمونی و مواد کمک ریشه‌زا بر ریشه‌زایی قلمه ارقام زیتون فیشومی و شیراز. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، ۲۵(۱): ۴۹-۵۷.

هناره، م. ۱۳۷۷. بررسی اثر تیمارهای مختلف هورمونی بر روی ریشه‌زای قلمه‌های خیار گلخانه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

هناره، م.، مسیحا، س.، ناظمیه، ع.، ولیزاده، م. و حسنی، ق. ۱۳۸۰. بررسی امکان ازدیاد خیار گلخانه‌ای رقم روبا از طریق قلمه و اثر تیمارهای مختلف هورمونی بر ریشه‌زائی قلمه‌ها. مجله نهال و بذر، ۱۷(۲): ۱۱۶-۱۲۵.

Feher, T. 1978. Possibilities of cucumber propagation by cuttings. Keszeti Egyetem Kozlemeyei, 42(10): 55-62.

Shahata, M.A., Davis D.W. and Read P.E. 1974. Vegetative propagation cucumber. HortScience, 9(6): 575-576.



پژوهشکده سبزی و صیفی
 کرج: جاده محمد شهر
 انتهای خیابان شهید همت
 تلفن: ۰۲۶-۳۶۷۰۰۸۹۰
 کد پستی ۳۱۷۷۷۷۴۱۱
www.vrc.areeo.ac.ir

