

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

نشریه فنی

تولید نشاء گوجه فرنگی



نویسندگان:

ماهیار عابدی

محقق موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

فریبا بختیاری

کارشناس موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

این اثر با شماره ۵۷۰۹۳ در تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۰۴ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

۱۳۹۸

فهرست مطالب

۳	مقدمه تولید نشاء گوجه‌فرنگی
۴	مزایای تولید نشاء
۵	انتخاب محل تولید نشاء گوجه‌فرنگی: خزانه سنتی و گلخانه‌های تولید نشاء
۸	انتخاب رقم و شرایط بذر گوجه‌فرنگی
۱۰	جوانه‌زنی گوجه‌فرنگی
۱۲	ظروف تولید نشاء
۱۳	بسترهای رشد نشاء گوجه‌فرنگی
۱۹	آبیاری نشاء
۲۰	پیشگیری و کنترل بیماری‌های مهم نشاء گوجه‌فرنگی
۲۰	پوسیدگی ریشه فیتوفترائی
۲۱	مرگ گیاهچه
۲۳	پژمردگی فوزاریومی
۲۳	مقاوم سازی نشاء
۲۴	حمل و نقل نشاء گوجه‌فرنگی
۲۵	مشخصات نشاء خوب و عمق کشت گوجه‌فرنگی
۲۷	کشت در مزرعه
۲۸	فهرست منابع مورد استفاده:

مقدمه

گوجه‌فرنگی از سبزیجات مهم خانواده بادمجانیان (سولاناسه) است که به صورت وسیعی در سر تا سر جهان در مزرعه و در گلخانه بعنوان محیط کنترل شده کشت و تولید می‌گردد. گوجه‌فرنگی مصرف زیادی در صنایع عمده کشاورزی دارد و اکنون تولید آن در جهان به بیش از ۱۶۰ میلیون تن رسیده است. سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی در ایران نیز به بیش از ۱۵۰ هزار هکتار و تولید حدود ۶ میلیون تن سالانه رسیده است. گوجه‌فرنگی پس از سیب‌زمینی نقش مهمی در سبد غذایی خانواده‌های ایرانی دارد. گوجه‌فرنگی علاوه بر مصرف تازه‌خوری به‌صورت‌های مختلف مانند میوه پوست کنده، آب میوه، ترشی، میوه خشک شده، خرد شده، برگه، پودر، رب، پوره، انواع سس، سوپ، کچاپ و... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول در سر تا سر سال در مناطق مختلف کشور تولید می‌شود، به‌عبارت دیگر پس از اتمام فصل رشد آن در مناطق معتدل و سرد، کشت آن در مناطق گرم‌تر شروع و تا انتهای سال بطور مستمر تولید می‌گردد. باید توجه داشت که گوجه‌فرنگی به درجه حرارت‌های پایین ۱۰ درجه سانتی‌گراد حساس بوده، دچار خسارت می‌گردد و در منابع نیز جز محصولات فصل گرم محسوب می‌گردد. اما به‌دلیل متعادل بودن درجه حرارت در مناطق گرمسیری کشور امکان تولید مداوم و پیوسته آن وجود دارد. این گیاه قابلیت کشت به دو صورت مستقیم و نشایی را دارا است اما مزایای تولید نشاء آن چنان متعدد است که ضرورت دارد حتماً کشت آن به‌صورت نشایی انجام گردد. البته باید این نکته را نیز ذکر کرد عمده کشت گوجه‌فرنگی در جهان نیز بصورت نشایی صورت می‌گیرد. در سالهای اخیر در کشور ما نیز تولید نشاء به مرحله تخصصی رسیده و زارعین با توجه به این امر تولید نشاء خود را به مراکز تولید نشاء سپرده‌اند. هدف از این دستور العمل ارائه شرایط مناسب تولید نشاء گوجه‌فرنگی برای نشاءکاران گوجه‌فرنگی و همچنین کارشناسان و کشاورزان تولید کننده است تا ضمن آشنایی و انتقال تجارب خود سبب گسترش تولید نشاء گوجه‌فرنگی گردد.

مزایای تولید نشاء

اولین سئوالی که در مورد نحوه کاشت مطرح می‌شود این است آیا کشت مستقیم بهتر است یا نشاء کاری؟ طبیعی است پاسخ به این سئوال در نحوه کشت و کار تا انتقال نشاء به مزرعه یا آماده سازی زمین نقش مهمی خواهد داشت. در گوجه‌فرنگی نشاء‌گیری و سپس انتقال آن به زمین اصلی دارای مزایایی می‌باشد که برخی از مهمترین آنها در زیر ذکر گردیده است:

۱- زودرسی و افزایش عملکرد: گوجه‌فرنگی گیاهی است که طول مدت رشد و باردهی آن در مناطق معتدل، مانند کشور ما حداکثر ۱۴۰-۱۵۰ روز است. بنابراین می‌توان این دوره را با استفاده از تولید نشاء در گلخانه طی ۵-۷ هفته در زمانی که عوامل محیطی برای استقرار بوته مساعد نیست طی کرد و دوره باردهی و عملکرد بیشتری بخصوص در مناطق سرد بدست آورد. کاربرد نشاء سبب صرف جویی در زمان و جلوگیری از توقف رشد تا زمان استقرار بوته می‌گردد.

۲- قیمت بذر: با استفاده از بذرهای هیبرید گوجه‌فرنگی در کشت‌های داخل کشور، سهم هزینه بذر در تولید به شدت افزایش یافته است. این بذرها که دارای ویژگی‌های متعددی مانند عملکرد بالاتر و مقاومت به بیماریهای مهم هستند در حالت کشت مستقیم تلفات بسیاری داشته و نیاز به مراقبت زیاد دارند که فقط با کشت نشایی امکان‌پذیر است.

۳- یکنواختی سطح سبز، تراکم و سرعت استقرار بوته: بذر گوجه‌فرنگی از بذرهای دانه ریز بوده که در صورت کشت مستقیم در مواجهه با بستر بذر نامناسب و سایر عوامل محیطی مانند رطوبت، درجه حرارت و... دچار بد سبزی و مشکلات واکاری شده و بر روی عملکرد تاثیر شدید خواهد داشت. نشاء کاری باعث حداقل اتلاف منابع می‌گردد. از طرفی تراکم مناسب بوته هر رقم قابل دسترس خواهد بود.

۴- مصرف آب کمتر: کشت نشایی نسبت به کشت مستقیم علاوه بر زود رسی و افزایش عملکرد میزان هدر رفت آب در یک یا دو ماه اول دوره کشت برای سبز شدن و استقرار بوته کاهش چشمگیری خواهد یافت زیرا این کار به صورت متراکم در داخل گلخانه با مصرف آب کمتر تا زمان انتقال نشا انجام می شود در نتیجه مصرف آب برای ذخیره یا کشت های اولویت دار دیگر امکان پذیر خواهد بود.

۵- کاهش آفات، بیماریها و علف های هرز: بذر جوانه زده در کشت مستقیم نیاز به انواع مراقبت های زراعی و استفاده از سموم جهت پیشگیری یا کنترل آفات و بیماریها و علف های هرز در مزرعه دارد که اینکار در سطح وسیع هزینه زیادی بر کشاورز تحمیل می کند. اما در کشت نشایی داخل خزانه یا گلخانه اینکار دقیقتر صورت گرفته و عوامل محیطی تحت کنترل بیشتری قرار دارند. سپس با انتقال نشاء به مزرعه گیاه در برابر بیماریها و آفات و رقابت با علف های هرز قویتر عمل کرده و نتایج بهتری گرفته می شود.

اما مزایای استفاده از نشاء تنها منحصر به موارد ذکر شده نیست و می توان به آزاد بودن زمین برای فعالیتهای دیگر، حفظ محصول در برابر تگرگ و سرمازدگی آخر فصل، کاهش نیروی انسانی، کاهش هزینه های مصرفی و افزایش بهره وری نیز اشاره کرد.

انتخاب محل تولید نشاء گوجه فرنگی: خزانه سنتی و گلخانه های تولید نشاء

محل تولید نشاء گوجه فرنگی می تواند هم در خزانه های سنتی تولید نشاء باشد و هم در گلخانه مجهز که در آن کنترل عوامل محیطی امکان پذیر باشد. در صورتیکه امکانات اقتصادی اجازه می دهد توصیه می شود برای تولید نشاء قوی و مناسب از گلخانه های مجهز استفاده شود اما مطمئناً این امکان برای همه کشاورزان وجود ندارد و بهتر است در هر منطقه از تولید کننده های صنعتی و معتبر نشاء استفاده شود. اگر به دلایل دوری یا اقتصادی این امر امکان پذیر نبود تولید نشاء علیرغم مشکلات در خزانه های سنتی یا تونلی نیز امکان پذیر است. خزانه های تولید نشاء در گذشته شامل پوشش های از جنس پلاستیک روی قوس ها یا کمان های فلزی و چار چوب های چوبی در ابعاد مختلف بود. ارتفاع این

خزانه‌ها متنوع و تا ۱/۵ متر نیز می‌رسید و طول آن‌ها به حجم نشاء تولیدی مورد نیاز بستگی داشت. ارزان و در دسترس بودن سریع این خزانه یا شاسی‌ها از مزایای آن‌ها برای کشاورزان است اما کنترل درجه حرارت، رطوبت و بیماری‌ها در آن‌ها مشکل است و فقط برای مزارع کوچک و محدود توصیه می‌شود. با پیشرفت روشهای تولید نشاء و توسعه گلخانه‌ها در کشور استفاده از گلخانه‌ها به دلیل کنترل بیشتر روی عوامل محیطی موثر در رشد نشاء توصیه می‌گردد. این گلخانه‌های تولید نشاء در انواع مختلف بوده و می‌توانند از گلخانه‌های قوسی تونلی بلند تا گلخانه‌های بهم پیوسته مجهز به سیستم‌های تهویه، آبیاری، گرمایش و سرمایش باشد. بهر حال از هر گلخانه‌ای که استفاده می‌گردد باید بتواند شرایط مطلوب رشدی برای یک نشاء را در زمینه آبیاری، درجه حرارت، تغذیه کودی و نور مناسب مهیا نماید.

استفاده از گلخانه بخاطر کنترل شرایط محیطی تولید نشاء است. هر چه در گلخانه کنترل روی عوامل محیطی ذکر شده دقیقتر باشد در نتیجه رشد مناسب و مداوم نشاء بهتری خواهیم داشت. در کشور ما تولید سبزیجات با توجه به اقلیم در تمام طول سال صورت می‌گیرد بنابراین سازه‌های گلخانه‌ای مورد نیاز است که بتواند در اواخر زمستان گرمایش، نور و سایر فاکتورهای مهم جهت رشد و انتقال نشاء را تامین نماید (جهت تولید نشاء برای مناطق معتدل و سرد) و اگر نشاء برای مناطق گرمسیر تولید می‌گردد تهیه نشاء در تابستان صورت گرفته و گلخانه نیازمند سرمایش برای کاهش دمای گلخانه و تهویه مناسب می‌باشد.

از انواع گلخانه‌های شیشه‌ای، پلاستیکی و حتی تونلی نیز می‌توان برای تولید نشاء استفاده کرد اما شرط لازم برای تولید کنترل نسبی درجه حرارت، تهویه، رطوبت و نور در گلخانه یا محل تولید نشاء است (شکل ۱). از سایر ویژگی‌های لازم برای تولید نشاء می‌توان به داشتن سکوها لازم برای قرار دادن سینی‌های نشاء، بوم‌های آبیاری متحرک و تغذیه یکنواخت در نشاءها است (شکل ۲، ۳).



شکل ۱- نشاء در خزانه‌های سستی تولید نشاء



شکل ۲- گلخانه نشاء گوجه‌فرنگی بدون سکو



شکل ۳- گلخانه مجهز به سکو سایر سیستم‌های تولید نشاء

انتخاب رقم و شرایط بذر گوجه‌فرنگی

انتخاب رقم برای کشت گوجه‌فرنگی در کشت‌های هوای آزاد به اولویت‌های شکل میوه مناسب در بازار و فروش آن بستگی دارد. اگر میوه برای فروش در بازار داخلی تولید می‌شود اولین معیار معمولاً بازار پسندی و بیشتر متمایل به گوجه‌های گرد، بیضی و یا بلوکی شکل است. تیپ‌های گوجه‌های ریز مانند چری و آلویی نیز به صورت محدود در بازار وجود دارند. دومین معیار زمانبندی کشت در منطقه مورد نظر است که باید مشخص گردد که شامل ارقام زودرس، متوسط رس یا دیر رس است. سومین اولویت به نوع تیپ رشدی (شامل محدود رشد، نیمه محدود رشد و نامحدود رشد) و میزان پوشش ایجاد شده بوته وابسته است. ارقام محدود رشد و نیمه محدود رشد قابلیت تولید به صورت بوته‌ای در هوای آزاد را دارند اما ارقام نامحدود رشد اکثراً در گلخانه تولید می‌شوند و در صورت کشت ارقام نامحدود رشد مناسب هوای آزاد نیاز به سیستم داربستی و قیم‌دار جهت رشد دارند. تولید داربستی هوای آزاد بخاطر هزینه‌های زیادتر کمتر در ایران مرسوم است. در اولویت بعدی انتخاب رقم، دارا بودن مقاومت به بیماری‌های مهم منطقه مورد کشت می‌باشد. امروزه اغلب بذره‌های هیبرید دارای مقاومت یا تحمل مناسب به بیماری‌های مهم گوجه‌فرنگی است و جهت جلوگیری از سمپاشی‌های زیاد، دستیابی به عملکرد خوب، لازم است رقم انتخابی دارای ویژگی‌های مناسب مقاومت یا تحمل به بیماری‌های مهم منطقه کشت باشد این ویژگی‌ها در کاتالوگ‌های بذری یا بر روی پاکت‌های بذر به اختصار ذکر می‌گردد.

بذر گوجه‌فرنگی بیضی شکل و کرکدار است و در صورتی که کرک‌زدایی شده باشد صاف بنظر می‌رسد. طول بذر ۳-۵ میلی‌متر و برنگ کرم روشن تا قهوه‌ای دیده می‌شود. این بذرها دارای جنین بزرگی هستند که آندوسپرم کمی آنرا در بر گرفته است. وزن هزار دانه گوجه‌فرنگی ۳-۴ گرم است. میزان جوانه‌زنی روی بسته‌های فروش ذکر شده است (شکل ۴، ۵). کیفیت بذر، شامل جوانه‌زنی خوب سبز شدن سریع و قدرت رشدی قوی بذر است. بهتر است از بذره‌های تولیدی سال گذشته برای کشت هر سال استفاده گردد. بذره‌های قدیمی‌تر، قوه نامیه و کیفیت کمتری خواهند داشت.

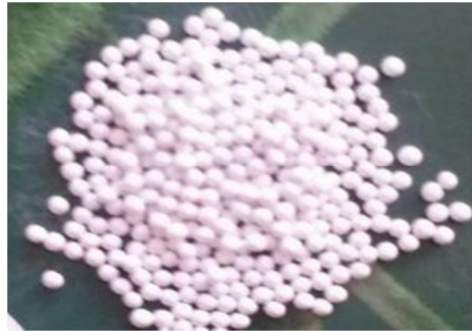
بذرهای گوجه‌فرنگی بصورت پوشش‌دار (پلیت شده) نیز در بازار موجود هستند. پوشش‌دار کردن در بذرهای دانه ریز مهم رایج است. در بذر گوجه‌فرنگی، پوشش‌دار کردن سبب افزایش سرعت کشت و صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی (یک بذر در یک حفره) خواهد شد اما نیاز به مراقبت رطوبتی بیشتری در اوایل کشت بذرهای پوشش‌دار دارد. نیاز آبی بیشتر بذرهای پوشش‌دار باعث کاهش میزان اکسیژن در دسترس بذر و جوانه‌زنی کندتر آن می‌گردد. قارچ کش‌ها و کودهای رشدی معمولاً در پوشش‌دهی بکار می‌روند (شکل ۶).



شکل ۴- بذرهای کرک‌دار گوجه‌فرنگی



شکل ۵- بذرهای بدون کرک گوجه‌فرنگی



شکل ۶- بذرهای پوشش دار (پلیت شده) گوجه فرنگی

جوانه زنی گوجه فرنگی

اگر شرایط نگهداری بذر گوجه فرنگی مناسب باشد تا بیش از ۵ سال نیز قوه نامیه خود را حفظ می کند اما بسته به شرایط تولید و نگهداری بتدریج قوه نامیه آن کاهش می یابد. ضرورت دارد قبل از کاشت، از جوانه زنی بذور گوجه فرنگی اطمینان حاصل کنید بنابراین بصورت تصادفی از بذرهای تهیه شده ۲۰ عدد بذر در بین لایه های کاغذ صافی مرطوب داخل پتری دیش در دمای ۲۰-۳۰ درجه سانتی گراد قرار داده شود در صورت سالم بودن پس از ۵ روز بذرهای جوانه زده شمارش شده و در روز چهاردهم نیز شمارش تکرار شده و بعنوان درصد جوانه زنی کل در نظر گرفته شود. برای تعیین دقیقتر جوانه زنی می توان به دستورالعمل های استاندارد شده آزمونهای خلوص فیزیکی، قوه نامیه و رطوبت موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال مراجعه کرد. معمولاً بذرهای گوجه فرنگی جهت عاری بودن از بیماریها با سموم قارچ کش ضد عفونی شده و به رنگ های مختلف مشخص می گردند. اگر بذرها ضد عفونی نشده بودند ضرورت دارد با آب ۵۰ درجه سانتیگراد بمدت ۲۵ دقیقه برای از بین بردن بیماریهای باکتریایی و یا با تیرام قبل از کشت در خزانه های خاکی یا سینی های کشت ضد عفونی گردد (عسکری درمنکی، ۱۳۸۹). ضد عفونی بذر با وایتکس های خانگی ۱۰ درصد (یک قسمت وایتکس و ۱۰ قسمت آب)، باکتریهای سطحی را از بین می برد.

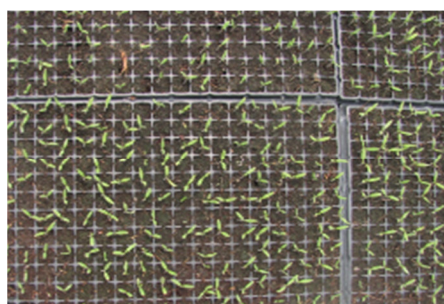
در جوانه زنی بذر گوجه فرنگی ابتدا نوک ریشه ظاهر شده و بعد ساقه چه به همراه برگهای لپه ای (کوتیلدون) از پوشش بذر بیرون آمده و برگهای لپه ای ظاهر می شود. حداقل درجه حرارت مورد نیاز برای جوانه زنی ۱۰ درجه

سانتی گراد می باشد. براساس بررسی های انجام شده در ۲۵ درجه سانتیگراد جوانه زنی حداکثر شش روز وقت می برد (شکل ۷، ۸ و جدول ۱).

معمولاً بذرهای هیبرید گوجه فرنگی بخاطر ریز بودن و قیمت بیشتر، بصورت پلیت شده نیز بفروش می رسند. پلیت کردن سرعت کشت را افزایش داده و میزان مصرف را محدودتر می کند. بذرهای پلیت شده در هنگام جوانه زنی نیاز به مراقبت رطوبتی بیشتری دارند تا جوانه زنی سریع تر انجام شود ولی باید توجه کرد که میزان مصرف آب بیشتر اکسیژن در دسترس بذر را کاهش نهد تا بذر دچار کندی رشد نگردد. پوشش بذرهای پلیت شده شامل قارچ کش و کودهای لازم رشدی است. یکی دیگر از روشهای جوانه زنی استفاده از اتاقک های جوانه زنی است. بدین ترتیب که سینی کشت شده و مرطوب را در روی هم با فاصله چیده و در اتاقکی با حرارت مناسب و تنظیم شده یکنواخت قرار می دهند تا جوانه زنی سریعتر انجام گیرد سپس به داخل گلخانه نشاء منتقل می شود.



شکل ۷- نحوه جوانه زنی بذر گوجه فرنگی



شکل ۸- جوانه زنی و سبز شدن در سینی های کشت

زنی بذر گوجه فرنگی جدول ۱- دمای حداقل، بهینه و حداکثر برای جوانه

حداقل درجه حرارت جوانه‌زنی

۱۰ درجه سانتی‌گراد

محدوده بهینه برای جوانه‌زنی	۲۹-۱۶ درجه سانتی‌گراد
حداکثر درجه حرارت جوانه‌زنی	۳۵ درجه سانتی‌گراد

ظروف تولید نشاء

سینی‌های کشت اشکال مختلفی دارند و از مواد متفاوتی تهیه می‌شوند نمونه‌های رایج آن سینی‌های پلاستیکی (شکل - ۹) پلی استایرن (شکل - ۱۰) است که دارای حفره‌های متفاوت می‌باشد. اکنون زارعین نشاء کار به علت سادگی در حمل و نقل، قیمت مناسبتر، ضد عفونی و کنترل بهتر از سینی‌های کشت پلاستیکی به صورت گسترده استفاده می‌کنند. شکل حفره‌ها یا سلول‌های داخل سینی متنوع بوده و به اشکال مربع، دایره، هرم معکوس و چند ضلعی است. شکل این حفره‌ها به قالب‌های مورد استفاده مربوط است اما مهمتر از شکل حفره میزان حجم تشکیل دهنده حفره برای تشکیل ریشه نشاء است. این حجم حدود ۲۷ سانتی‌متر مکعب توصیه شده است. استفاده از سینی‌های دارای حفره زیاد برای تولید نشاء امکانپذیر است اما حجم ریشه کم سبب کندی رشد در استقرار هنگام انتقال نشاء می‌شود از طرفی تراکم بیش از اندازه نشاء در سینی کشت، تهویه نامناسب و در هم رفتن شاخ و برگها، سبب ضعف و شیوع بیماریها در سینی‌های نشاء می‌شود. در آزمایشات انجام شده به تعداد حفره‌های مناسب در محدوده ۱۷۰ تا ۲۱۵ اشاره شده است که به حجم نشاء تشکیل شده نیز بستگی دارد. علاوه بر نقش رقم ثابت شده است که هر چه حجم حفره‌ها بزرگتر باشد رشد نشاء سریعتر، زودرس‌تر و عملکرد بیشتری خواهد داشت. اندازه‌های کنونی حفره‌ها در سینی‌های موجود در بازار بصورت $2/5 \times 2/5$ و عمق ۴ سانتی‌متر حجم ۲۵ سانتی‌متر مکعب برای رشد ریشه را تامین می‌کند. استفاده بیش از ۲۱۵ حفره در سینی جهت تولید نشاء سبب افزایش مشکلات کنترل عوامل محیطی خواهد شد.



شکل ۹- سینی نشاء پلاستیکی



شکل ۱۰- سینی نشاء پلی استایرن

بسترهای رشد نشاء گوجه فرنگی

استفاده از مواد بستر کشت خوب سبب تولید نشاء سالم و قوی خواهد شد. معمولاً نوع بسترهای رشدی از ارزان ترین مواد در دسترس قابل استفاده برای رشد نشاء است. توصیه می گردد به دلیل مواجه شدن با مشکلات متعدد مانند بیماریها، فشردگی و زهکشی در سینی های کشت از بسترهای حاوی خاک استفاده نگردد. از کوکوپیت، پیت ماس، پرلیت، ورمیکولیت و ... می توان به عنوان بستر کشت نشاء استفاده کرد. برخی از بسترهای رشدی مانند پیت ماس قیمت بالاتری داشته و بصورت غنی شده کودی در بازار وجود دارند. قالب های کوکوپیت بصورت فشرده و فاقد مواد تغذیه ای و ارزانتر هستند و در اکثر تولیدات نشائی استفاده می شوند گاهی کوکوپیت ها دارای شوری و pH پایین تری

بوده و لازم است قبل مصرف در آب خیسانده و شسته سپس مصرف شوند. سینی‌های کشت را می‌توان با بسترهای انتخابی کشت با دست پر کرد (شکل ۱۱). استفاده از کارگر برای پر کردن دستی سینی در حجم کم امکانپذیر است اما برای تولید کننده‌های عمده نشاء لازم است این کار بصورت مکانیزه و ماشینی صورت گیرد (شکل ۱۲). گرچه استفاده از پیت ماس خالص، نتیجه خوبی در تولید نشاء گوجه‌فرنگی می‌دهد اما بخاطر صرفه‌جویی اقتصادی ترکیبات مختلفی از بسترهای رشدی در سینی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از کوکوپیت خالص یا با حدود ۳۰ درصد از پرلیت از ترکیبات پیشنهادی است. ترکیب بستر نشاء دیگر شامل ۵۰ درصد پیت‌ماس، ۲۵ درصد کوکوپیت و ۲۵ درصد پرلیت است. روش دیگر استفاده از ترکیب ۳۵ درصد پیت ماس، ۳۵ درصد کوکوپیت و ۳۰ درصد پرلیت است. پس از پر کردن سلول‌های سینی کشت بدلیل حجیم بودن بسترهای رشد نیاز فشرده‌سازی دارد اینکار با غلطک‌های دنداندار دستی یا ماشینی انجام می‌پذیرد (شکل ۱۳، ۱۴).



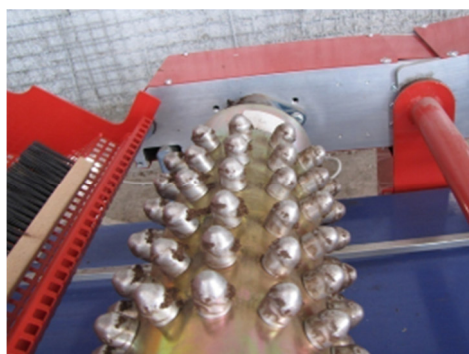
شکل ۱۱- پر کردن سینی‌های کشت نشاء به صورت دستی



شکل ۱۲- پر کردن سینی‌های کشت نشاء به صورت مکانیکی



شکل ۱۳- فشرده سازی دستی سینی های کشت



شکل ۱۴- فشرده سازی مکانیزه سینی های کشت

شرایط مناسب تولید نشاء گوجه فرنگی

کاشت بذر سینی های نشاء در تعداد محدود با دست و در سطح زیاد با بذر کار در سینی های کشت انجام می شود (شکل ۱۵، ۱۶). پوشش دار بودن بذرها به کاشت سریع و یکنواخت آنها کمک می کند. میزان تراکم کشت گوجه فرنگی در مزرعه به نوع رقم و حجم شاخ و برگ ایجاد شده بستگی دارد و بین ۲۰۰۰۰-۴۰۰۰۰ می باشد. اگر رقمی متوسط رس با اندازه بوته متوسط در نظر گرفته شود بطور نرمال به ۳۰۰۰۰ بوته در هکتار جهت نشاء نیاز می باشد. سینی های نشاء کشت شده پس از آبیاری برای جوانه زنی یکنواخت در اتاقک های جوانه زنی در درجه حرارت ۲۵-۲۹ درجه سانتی گراد قرار داده می شوند و حداکثر پس از ۷۲ ساعت پس از جوانه زنی بایستی به گلخانه منتقل شوند. اگر زمانبندی محدودی برای تولید نشاء نداشته باشیم جوانه زنی با تنظیم حرارت داخل گلخانه بدون استفاده از اتاقک رشد نیز

امکانپذیر است. ترجیحاً سینی‌های کشت جوانه زده باید در روی سکوه‌های نشاء قرار گیرند (شکل ۱۷). قرار دادن آنها در روی زمین علاوه بر تماس با خاک و آلودگی، تنظیم دمای رشد را مشکل و عدم یکنواختی ایجاد می‌کند. در صورتی که بخاطر مشکلاتی نشاءها بایستی روی زمین قرار گیرند. بین سینی‌ها و خاک با سنگریزه یا بلوک سیمانی فاصله ایجاد شود. وضعیت زهکشی حفره‌های داخل بستر باید مطلوب باشد و پس از آبیاری شاهد خروج آب اضافه از کف باشیم. شرایط مناسب تولید نشاء در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۲- شرایط سینی کشت و نیازهای محیطی برای تولید نشاء گوجه فرنگی

اندازه سلول سینی نشاء	۴×۲/۵×۲/۵ (طول، عرض و عمق حفره نشاء)
تعداد حفره های هر سینی نشاء	۱۷۰-۲۱۵
بذر مورد نیاز برای تولید ۱۰۰۰۰ نشاء	۸۵ گرم
عمق کاشت بذر	۰/۵ سانتی‌متر
درجه حرارت بهینه جوانه زنی	۲۹ درجه سانتی‌گراد
درجه حرارت بهینه در دوره تولید نشاء	۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۱۶ درجه سانتی‌گراد در شب
تعداد روز تا جوانه زنی	۵-۶ روز
pH مناسب	۵/۵-۶/۸
زمان مناسب تا انتقال نشاء	۵-۷ هفته (۳۵-۴۹ روز)
درصد رطوبت مناسب گلخانه	۶۰-۷۰٪



شکل ۱۵- کاشت دستی بذرهای گوجه‌فرنگی در سینی‌های کشت



شکل ۱۶- کاشت ماشینی بذرهای گوجه‌فرنگی در سینی‌های کشت



شکل ۱۷- سکوهای قرارگیری سینی‌های تولید نشاء

تغذیه و استفاده از کودها در تولید نشاء گوجه فرنگی

هدف تولید نشاء ایجاد یک گیاهچه قوی و با ریشه فشرده و متراکم است که به محض انتقال به زمین اصلی بدون توقف رشدی سریعاً به رشد و عملکرد نمو خوب برسد. هنگام جوانه زنی نیازی به استفاده از تغذیه کودی نیست و رطوبت و دمای مناسب برای یک جوانه زنی یکنواخت کافی است اما پس از سبز شدن، ظهور برگهای حقیقی و انتقال به سکو گلخانه، تغذیه کودی گیاهچه آغاز می گردد. ضرورتی برای استفاده زیاد از کود برای تغذیه در اوایل رشد نیست زیرا سبب نازک و طولیل شدن بوته ها می شود. کمبود استفاده از کودها نیز باعث توقف رشد و کاهش رشد پس از کشت (عدم گسترش خوب ریشه) در مزرعه می گردد. بنابراین استفاده از کودها اثرات مستقیمی در وضعیت بوته و عملکرد نهایی دارد. شرکتهای مختلف برنامه های کودی محصولات تجاری خود را عرضه می کنند اما مهمترین موضوعی که یک نشاء کار باید در نظر داشته باشد این است که تعیین کننده نشاء علاوه بر یک برنامه مدون تغذیه تجربه تولید کننده نشاء، وضعیت تولید، بستر رشدی و شرایط محیطی می باشد. استفاده از کودهای ۱۰-۱۰-۲۰ در اوایل رشد توصیه می شود. سپس می توان از کودهای کامل ۲۰-۲۰-۲۰ در هفته ها بعدی به میزان مورد نیاز استفاده کرد. استفاده از محرک ها یا آغازگرهای (starter) رشدی از اواسط هفته دوم به بعد توصیه می شود. سپس باید میزان ازت در دسترس گیاهچه را کاهش داد، به همین منظور می توان از کود ۱۰-۵۲-۱۰ به همراه عناصر میکرو برای گسترش کامل ریشه ها و رشد نشاء استفاده کرد. اکثر نشاء کاران استفاده از کود آبیاری را ترجیح می دهند زیرا کنترل بیشتری روی رشد نشاء خواهند داشت و با این روش امکان آبیاری کودها برای کاهش سرعت رشد نشاء وجود دارد. عناصر غذایی باید در زمان نیاز مناسب در اختیار گیاهچه قرار بگیرد بنابراین تولید کننده نشاء باید هماهنگی کاملی بین شرایط محیطی و تغذیه را با هم در نظر بگیرد برای مثال در زمان ابری بودن مداوم تغذیه کودی بایستی متوقف گردد. کود دادن، آبیاری، دمای محیط و میزان نور دریافتی در کنترل ارتفاع گیاهچه موثر و دارای اثرات متقابل است.

آبیاری نشاء

مدیریت آبیاری عامل مهمی در رشد نشاء و کنترل ارتفاع گیاه است. دانستن زمان مناسب آبیاری به تجربه فرد بستگی دارد. نشاءها فقط در زمان نیاز به آب بایستی آبیاری شوند. مرطوب بودن زیاد ریشه‌ها یا آبیاری بیش از حد سبب تولید نشاءهای با ریشه ضعیف می‌شود. لازم است نشاءها به اندازه کافی در شرایط خشکی قرار بگیرند تا ریشه آنها گسترش یافته اما این خشکی نباید منجر به تنش در گیاه گردد. بستر مورد استفاده با نگهداشتن رطوبت در رشد ریشه و نشاء کمک می‌کند. دور آبیاری نشاءها در گلخانه از دو بار در روز تا یک روز در میان متنوع است و به نوع بستر، وضعیت نور، دمای گلخانه، تبخیر و تعرق وابسته است. آبیاری در گلخانه به سه روش انجام می‌شود، روش دستی (شکل ۱۸)، روش نیمه اتوماتیک (شکل ۱۹) و روش اتوماتیک (شکل ۲۰). مناسبترین روش برای آبیاری در گلخانه استفاده از آبیاری بارانی اتوماتیک توسط بوم‌های آبیاری از بالای نشاءها است که در طول گلخانه روی ریلها جلو و عقب رفته و حجم آب یکنواختی را روی سینی‌های نشاء تخلیه می‌کند (شکل ۲۰). در این روش کلیه برگهای در حال رشد مرطوب شده و لذا باید به نشاء فرصت خشک شدن کافی داد و گرنه برای ابتلا به بیماری وضعیت مناسبی پیدا می‌کند. استفاده از آبیاری از کف بعلا مشکلات توسعه قارچ‌های بیماریزا و کنترل کود آبیاری توصیه نمی‌شود. در مورد کیفیت آب آبیاری باید pH بین ۶-۷ باشد و سیستم آبیاری فیلتراسیون خوبی برای جدا کردن ذرات ارگانیک داشته باشد و مقدار EC بین ۱-۲ دسی زیمنس و میزان کلر احتمالی برای کاهش بیماریهای باکتریایی بین ۱-۲ ppm باشد. بالا بودن کربناتها و بی‌کربناتها در آب pH را بالاتر برده و در نتیجه سبب کمبود عناصر میکرو بویژه آهن و بور می‌شود.



شکل ۱۸- روش دستی



شکل ۱۹- روش نیمه اتوماتیک



شکل ۲۰- آبیاری بارانی اتوماتیک توسط بوم‌های آبیاری

پیشگیری و کنترل بیماری‌های مهم نشاء گوجه فرنگی

پوسیدگی ریشه فیتوفترائی

عامل بیماری *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*، *P. capsici* *P. dreschleri* گزارش شده است

که می‌تواند همه بخشهای یک گیاه را آلوده کند و در مرحله نشائی در خزانه سبب مرگ گیاهیچه، در گیاهان بالغ

پوسیدگی ریشه و طوقه، سوختگی شاخ و برگ و پوسیدگی میوه گردد. علائم بیماری ناشی از پوسیدگی ریشه لکه‌ای

قهوه‌ای روی ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی ایجاد کرده که می‌تواند حتی تا ساقه نیز گسترش یابد. با پیشرفت بیماری

ریشه‌های کوچکتر پوسیده و تجزیه شده و ضایعات فرو رفته قهوه‌ای رنگی روی ریشه‌های ثانویه بزرگتر و ریشه اصلی پدید می‌آید. این بیماری دارای میزبان‌های نسبتاً وسیعی بوده و از طریق آب آبیاری و زهکشی و ادوات کشاورزی پراکنده می‌شود. این بیمارگر در خاک و بقایای گیاهی آلوده حداقل دو سال زنده می‌ماند. شرایط مناسب برای توسعه آلودگی‌های اولیه رطوبت متوسط موجود در خاک و دمای متوسط ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. آبیاری زیاد به همراه فشردگی خاک سبب تشدید بیماری می‌شود. کنترل و کاهش خسارت این بیماری با استفاده از قارچ‌کش‌ها امکان‌پذیر است. روش‌های به‌زراعی مانند به کارگیری تناوب سه ساله با گیاهان غیر میزبان، بهبود زهکشی خاک و اجتناب از فشردگی خاک و بسترسازی با پشته‌ها جهت بهبود زهکشی و کوتاه‌تر کردن زمان آبیاری و اجتناب از دوره اشباع آب نیز مؤثر هستند.

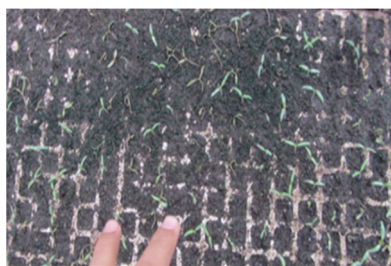
مرگ گیاهچه

عامل این بیماری قارچ‌های خاکزی از جنس *Phytophthora*, *Pythium* و *Rhizoctonia solani* می‌باشند. از علائم این بیماری می‌توان به پوسیدگی بذر یا مرگ جوانه قبل از خروج از خاک و در نتیجه مرگ گیاهچه قبل از سبز شدن یا مرگ گیاهچه پس از خروج از خاک، سبز شدن و افتادن از محل طوقه همراه با نرم شدن و ضایعات در پای نشاء اشاره کرد. علائم ایجاد شده با قارچ گونه‌های پی تیوم و فیتوفترا معمولاً با مرگ گیاهچه قبل از بیرون آمدن از خاک همراه است و علامت بارز آن پوسیدگی نرم خمیری و قهوه‌ای تا سیاه شدن و ضایعه آبکی است که از ریشه‌ها شروع و به کل نشاء سرایت می‌کند. مرگ گیاهچه پس از خروج از خاک با ضایعات آبکی تیره رنگی همراه است که از ریشه‌ها شروع و به ساقه در بالای سطح خاک گسترش می‌یابد. با تداوم توسعه ضایعه به کل دور ساقه، سبب پژمردگی و مرگ گیاهچه می‌گردد.

علائم ناشی از قارچ ریزوکتونیا قبل از خروج گیاهچه از خاک بصورت ضایعات برنزه تا قهوه‌ای متمایل به قرمز رنگ در روی نشاء است که با گسترش آن سبب مرگ گیاهچه می‌شود. علائم بوته‌میری پس از خروج گیاهچه از خاک

شامل ضایعات قهوه‌ای قرمز تا سیاه در حال گسترش در ریشه‌ها و ساقه زیر سطح خاک است. نشاء‌های آلوده سریعاً پژمرده شده و می‌میرند.

شرایط توسعه بیماری ریزوکتونیایی: این قارچ سال‌ها در خاک زنده مانده و قادر است روی بقایای گیاهی و ریشه علف‌های هرز و در گیاهان میزبان مناسب خود را در خاک به صورت ساپروفیتی حفظ کند. شدت این بیماری در شرایط رطوبت زیاد خاک، تراکم بیش از حد بوته، فشردگی خاک، تهویه نامناسب، سرما و هوای ابری بیشتر می‌شود. در شرایط گلخانه مرگ گیاهچه در صورت عدم ضد عفونی مناسب خاک و استفاده مکرر از سینی‌های تولید نشاء توسعه می‌یابد. آبیاری پاششی می‌تواند با جابجایی خاک آلوده از نشاء آلوده به گیاهان سالم سبب توسعه بیماری شود (شکل ۲۱). گیاهچه‌ها تا دو هفته پس از سبز شدن به این بیماری حساس هستند. کنترل این بیماری در مزرعه به کمک تناوب با گیاهان غلات، استفاده از مواد ضد عفونی کننده خاک و آفتاب‌دهی (سولاریزیشن) امکانپذیر است. بهبود زهکشی خاک به کمک بسترهای پشته مانند، تنظیم رطوبت خاک با پرهیز از آبیاری زیاد نیز در کاهش خسارت بیماری موثر است. در گلخانه رعایت بهداشت مناسب در گلخانه شامل استفاده از سینی‌های ضد عفونی شده و پاستوریزه کردن مناسب خاک در کاهش خسارت این بیماری مؤثر است. استفاده از قارچکش مناسب برای ضد عفونی بذر و یا در خاک مرطوب تاثیر زیادی در جلوگیری از مرگ گیاهچه دارد.



شکل ۲۱- بیماری بوته میری در گوجه‌فرنگی

پژمردگی فوزاریومی

عامل بیماری قارچ *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* است که سه نژاد ۱، ۲ و ۳ برای آن گزارش شده است. نشاءهای آلوده از رشد بازمانده و برگ‌های لپه‌ای و مسن‌تر و آنها زرد و پژمرده می‌شوند. با شدت گرفتن آلودگی غالباً نشاءها می‌میرند.

شرایط گسترش بیماری: این قارچ چندین سال در خاک زنده می‌ماند و با خاک، ماشین آلات کشاورزی، بقایای گیاهی آلوده و آب آبیاری پراکنده می‌شود. آلودگی از طریق زخم‌های موجود در ریشه ناشی از کشت وارد گیاه شده و ریشه‌ای ثانویه آلوده شده و نماتودها از آن تغذیه می‌کنند. بیماری در درجه حرارت ۲۸ درجه سانتی‌گراد خاک سریع گسترش می‌یابد. پژمردگی فوزاریومی در میزان بالای عناصر کم مصرف، فسفر و نیتروژن آمونیومی افزایش پیدا می‌کند.

کنترل بیماری:

استفاده از ارقام مقاوم مؤثرترین روش برای کنترل این بیماری است.

مقاوم سازی نشاء

نشاءها باید قبل از انتقال به مزرعه در هفته یا هفته‌های آخر از نظر درجه حرارت، رطوبت و عناصر غذایی برای استقرار در مزرعه مقاوم گشته و آماده انتقال شوند. کاهش میزان آب و کود دریافتی نشاء در هفته آخر یا کاهش درجه حرارت به ۱۵-۱۲ درجه سانتیگراد در اوایل صبح می‌تواند روند مقاوم‌سازی را تسریع کند. بدین ترتیب که پوشش خزانه را شبها یا روزها کمی باز نگه می‌دارند و به تدریج دفعات و مدت زمان بازکردن را بیشتر می‌نمایند تا نشاءها کاملاً به هوای بیرون سازگار شوند. سازش به اقلیم مورد کشت یک تا دو هفته قبل از تحویل نشاء انجام می‌شود. باید دقت کرد در این مرحله نشاءها بیش از حد رشد نکرده باشند و تنشهای وارده حاصل از مقاوم سازی در رشد یکنواخت نشاء

آسیب وارد نکرده باشد (شکل ۲۲). استفاده بیش از حد از مقاوم‌سازی سبب کاهش رشد و استقرار بوته در مزرعه و کاهش عملکرد نهایی می‌گردد.



شکل ۲۲- مقاوم‌سازی نشاء گوجه فرنگی

حمل و نقل نشاء گوجه فرنگی

بدلیل شرایط نامناسب تولید نشاء در برخی مناطق تحویل و صرفه‌جویی در زمان تولید در مزرعه گاهی نیاز به انتقال نشاء از مناطق دور وجود دارد. انتقال سینی‌های نشاء بایستی در تریلرهای سر پوشیده و در محیط بسته صورت گیرد. زمانبندی انتقال طوری تنظیم گردد که در ساعات خنک صبح انجام شود. قبل از انتقال سینی‌ها باید آبیاری شوند. سینی‌های کشت در جعبه‌های پلاستیکی (شکل ۲۳) قرار داده شده یا به نحوی در قفسه‌های فلزی انتقال قرار گیرند که هیچ آسیبی به نشاء‌ها وارد نشود (شکل ۲۴). نگهداری و انتقال نامناسب در این مرحله آسیب جدی در استقرار نشاء در مزرعه و عملکرد ایجاد می‌کند.



شکل ۲۳- سینی‌های کشت در جعبه‌های پلاستیکی



شکل ۲۴- سینی‌های کشت در قفسه‌های فلزی انتقال

مشخصات نشاء خوب و عمق کشت گوجه فرنگی

تحقیقات مختلف نشان داده است که اگر عمق کشت نشاء تا اولین برگ حقیقی باشد بوته زودرس‌تر و میوه بزرگتری را تولید خواهد کرد. با این عمق کشت کاهش ورس و شکستگی بوته‌ها در اثر باد نیز بدست می‌آید و این ویژگی در استقرار سریع بوته‌ها در مزرعه در ۳۰ روز اول کشت نقش مهمی خواهد داشت.

یک نشاء خوب گوجه فرنگی باید دارای ویژگیهای زیر باشد:

۱. ارتفاع مناسب بین ۲۰-۱۰ سانتی‌متر
۲. میان گره‌های کوتاه
۳. دارای ساقه ضخیم و محکم
۴. ۲ و ۴ برگ حقیقی رشد یافته
۵. رنگ سبز یکنواخت برگها، سطح برگ خوب
۶. ریشه پر شده، فعال و سالم
۷. فاقد هرگونه گل
۸. یکنواختی و عدم وجود علائم هرگونه تنش

۹. عدم وجود بیماری و حشرات

۱۰. خارج شدن راحت نشاء (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- نشاءهای تولید شده در گلخانه

کشت در مزرعه

گوجه‌فرنگی گیاهی با طول روز خنثی و برای فصل گرم است که نیاز به ۹۰-۱۲۰ روز فاقد یخبندان با میانگین دمای بالای ۱۶ درجه سانتی‌گراد دارد. رشد رویشی در ۱۰-۱۲ درجه سانتی‌گراد محدود می‌شود و در دمای برابر یا کمتر از ۱۲ درجه سانتی‌گراد دوره رشد به درازا کشیده و کمتر از آن سبب صدمات ناشی از سرما به نشاء می‌شود. برای رشد رویشی، گلدهی و تغییر رنگ میوه دمای روزانه ۲۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد و شبانه ۱۶-۲۰ درجه سانتی‌گراد مناسب است (شکل ۲۶).

نشاءها باید در مزرعه تا عمق اولین برگهای حقیقی نشا کاری شود. نشا کاری تا اولین برگهای حقیقی در عوض کاشتن تا بالای محوطه ریشه سبب افزایش عملکرد اولیه تا ۳۰-۲۵٪ می‌شود. افزایش عملکرد عمدتاً بخاطر افزایش زیاد اندازه میوه (یا قطر میوه بیشتر) بوده است. نشاء کاری در سطح کاشت کم با دست انجام می‌شود. نشاء کار کاملاً اتوماتیک برای کاشت انواع سبزیجات در دسترس می‌باشد. ماشین‌ها برای سینی‌های کاشت نشاء تطبیق داده شده‌اند و تک تک نشاءها از سلول‌ها یا حفره‌های سینی نشاء برداشته شده و بدون دخالت دست در خاک قرار می‌دهند. ماشین‌های نشاء کار می‌تواند میزان ۷۰۰۰ بوته در ساعت در سیستم کشت مالچ در زمین خالی قرار دهند. نشاء کارها در ایران نیز با همین ظرفیت بین ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ بوته در ساعت در حالت‌های دو و چهار ردیفه برای کشت توسط شرکت‌های مختلف عرضه شده و قابلیت کشت دارند (شکل ۲۷). استفاده از نشاء کارها هنوز بطور گسترده در کشور ما توسعه پیدا نکرده است و ضرورت دارد در کاشت و برداشت از ماشین آلات مکانیزه استفاده شود.



شکل ۲۶- مزرعه نشاء شده گوجه‌فرنگی کشت دو طرفه



شکل ۲۷- ماشین کاشت نشاء گوجه‌فرنگی

منابع مورد استفاده

- ۱- سیلسپور، م. ملاحسینی، ح. (۱۳۸۴). تولید پایدار، ارتقای عملکرد و بهبود کیفیت با مدیریت مصرف بهینه کود در محصولات سبزی و صیفی. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۴۸۶. انتشارات سنا. ۳۸ صفحه.
- ۲- عسکری درمنکی، و. (۱۳۸۹). روش استاندارد شده آزمون‌های خلوص فیزیکی قوه نامیه، رطوبت. فروست ۸۹/۱۶۲۶. ۳۱ صفحه.
- 3- Atherton, J. and Rudich, J. (2012). The Tomato Crop: A scientific basis for improvement, Springer Netherlands.
- 4- FAO. (2009). FAO Stat. <http://faostat.fao.org>.
- 5- Gabor, B. (1997). Tomato diseases, a practical guide for seedsmen, growers and agricultural advisors, edited by Brad Gabor and Wayne Wiebe.
- 6- Guidelines, U. (2001). UPOV Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. TG/44/10. Tomato, Geneva, UPOV.
- 7- Hartz, T., Miyao, G., Mickler, J., Le Strange, M., Stoddard, S., Nunez, J. and Aegerter, B. (1997). Processing tomato production in California, UCANR Publications.
- 8- Heuvelink, E. (2005). Tomatoes, CABI Pub.
- 9- Jones, J. B. (2007). Tomato Plant Culture: In the Field, Greenhouse, and Home Garden, Second Edition, CRC Press.

- 10- Kalloo, G. (2012). Genetic improvement of tomato, Springer Science & Business Media.
- 11- Leskovar, D. I., and Cantliffe, D. J. (1991). Does the initial condition of the transplants affect tomato growth and development Proceeding of the Fla. State Horticultural Science 103:148-153
- 12- Maynard, D. N. and Hochmuth, G. J. (2013). Knott's Handbook for Vegetable Growers, Wiley.
- 13- Vavrina, C. S. (1998). Transplant age in vegetable crops. HortTechnology Agricultural Experiment Station Journal Series R-06270.