

تولید و پرورش تجاری گل میخک (۲) (آفات و بیماری‌ها، تکثیر و پرورش، فیزیولوژی پس از برداشت)



مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور

۱۴۰۰



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تولید و پرورش تجاری گل میخک (۲)

(آفات و بیماری‌ها، تکثیر و

پرورش، فیزیولوژی پس از برداشت)

گردآوری و تدوین:

محمدعلی خلج

۱۴۰۰

سرشناسه عنوان و نام پدیدآور	خلج، محمدعلی، ۱۳۵۳-، گردآورنده تولید و پرورش تجاری گل میخک (۲) (آفات و بیماری‌ها، تکثیر و پرورش، فیزیولوژی پس از برداشت)/گردآوری و تدوین محمدعلی خلج؛ نویسندگان (به ترتیب حروف الفبا) بهزاد ادریسی...ا و دیگران؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های اجتماعی؛ ویراستاران ترویجی سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتح. تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰. ۸۴ ص.
مشخصات نشر	۱-۸۷۸-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸
مشخصات ظاهری شاب	۱-۸۷۸-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی یادداشت	فیفا نویسندگان (به ترتیب حروف الفبا) بهزاد ادریسی، پژمان آزادی، سیدمحمد بنی‌جمالی، حسین بیات، محمدعلی خلج، محمدرضا شفیعی، محمدحسین عظیمی. میخک Pinks (Plants): میخک -- بیماری‌ها و آفت‌ها Pinks (Plants) -- Diseases and pests: میخک -- پرورش و تکثیر Pinks (Plants) -- Culture: ادریسی، بهزاد، ۱۳۵۰ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های
موضوع	۴۱۳ SB
موضوع	۶۳۵/۹۳۳۷۲
موضوع	۸۴۱۴۱۲۴
موضوع	فیفا
شناسه افزوده	
شناسه افزوده	
شناسه افزوده	
ترویجی رده بندی کنگره	
رده بندی دیویی	
شماره کتابشناسی ملی	
اطلاعات رکورد کتابشناسی	

ISBN: 978-964-520-878-1

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۸۷۸-۱



عنوان: تولید و پرورش تجاری گل میخک (۲) (آفات و بیماری‌ها، تکثیر و پرورش، فیزیولوژی پس از برداشت) **گردآوری و تدوین:** محمدعلی خلج
نویسندگان (به ترتیب حروف الفبا): بهزاد ادریسی، پژمان آزادی، سیدمحمد بنی جمالی حسین بیات، محمد علی خلج، محمدرضا شفیعی، محمدحسین عظیمی
مدیر داخلی: ویدا همتی
ویراستاران ترویجی: سعیده اجاقی و نصیبه پورفاتح
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: نادیا اکبری
نمونه خوان: افسانه شایسته
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۹۸۷۲ به تاریخ ۱۴۰۰/۴/۱۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج،

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸

مخاطبان:

- ♦ باغداران،
- ♦ کارشناسان، مروجان پهنه‌های تولیدی

اهداف آموزشی:

- ♦ شما پس از مطالعه این دستنامه با آفات و بیماری‌ها، تکثیر و پرورش، فیزیولوژی پس از برداشت گل میخک آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

مقدمه.....	۷
آفات و بیماری های میخک.....	۸
آفات میخک.....	۸
بیماری های میخک	۱۵
پژمردگی فوزاریومی	۱۵
لکه حلقوی کلادوسپوریومی	۲۲
کپک خاکستری میخک(یا بلایت).....	۲۵
لکه برگي و پوسیدگی ساقه آلترناریایی	۳۰
بیماری های وپروسی میخک.....	۳۳
بیماری های ناشی از باکتری ها.....	۴۲
بیماری های ایجادشده توسط نماتدها	۴۵
تکثیر و پرورش	۴۷
قلمه	۴۷
کشت و پرورش میخک	۴۹
عمق کاشت.....	۵۰
قیم	۵۱
شبکه ها.....	۵۱
ضد عفونی خاک	۵۲

۵۳	.....	ضد عفونی با بخار آب
۵۳	.....	سربرداری میخک
۵۳	.....	غنچه گیری میخک
۵۴	.....	گل دهی میخک
۵۵	.....	دمای میخک
۵۶	.....	نور میخک
۵۷	.....	طول دوره روشنایی
۵۸	.....	فیزیولوژی پس از برداشت
۶۰	.....	اثرات دما و نور بر کیفیت گل
۶۲	.....	ضایعات پس از برداشت
۶۴	.....	نابسامانی های فیزیولوژیکی
۶۷	.....	آفات و بیماری های پس از برداشت
۶۸	.....	راه های کاهش ضایعات
۶۹	.....	برداشت، رتبه بندی و بسته بندی
۷۲	.....	سردخانه
۷۳	.....	انبارهای ویژه
۷۴	.....	تنظیم کننده های رشد و محلول های شکوفایی یا نگهداری گل
۷۶	.....	منابع

مقدمه

تاکنون هزاران رقم میخک در سطح جهان اصلاح و عرضه شده‌اند، که برخی از آنها به شرایط خاص محیطی سازگارند. همه ارقام مورد استفاده برای تولید گل‌های بریدنی گل‌خانه‌ای به دو صورت استاندارد و یا اسپری پرورش داده می‌شوند. در ارقام استاندارد، هدف، تولید تک‌گل‌های درشت است ولی در ارقام اسپری گل‌های خوشه‌ای مجتمع در کنار هم تولید می‌شوند. ارقام استاندارد به‌طور ژنتیکی قدرت تولید گل‌های درشت‌تر و بزرگ‌تری دارند ولی ارقام اسپری بیشتر برای تولید گل‌های خوشه‌ای و مجتمع مناسب هستند.

میخک یکی از گل‌هایی است که به شمار بسیاری از انواع آفات، بیماری‌های قارچی و باکتریایی آلوده می‌شود و شاید یکی از عوامل مهم محدودکننده کشت این گل در برخی مناطق، به‌ویژه مناطق گرم و مرطوب، شیوع و گسترش این نوع آفات و بیماری‌ها باشد. با نگرش به اهمیت این موضوع، بخش مربوط به آفات و بیماری‌ها با دقت بیشتری بررسی می‌شود و علایم پدید آمده از زیان آفات و بیماری‌ها و همچنین شیوه مبارزه توضیح داده خواهد شد. تعدادی از جنس‌های آفات، باکتری‌ها و قارچ‌ها در بروز بیماری‌های مهم در این گل دخالت دارند. موثرترین و بهترین راه مبارزه با این آفات و بیماری‌ها پیش از هر چیز جلوگیری از آلودگی و گسترش آنها (استفاده از توری‌های ضد آفات) است. پس از آن، ضد عفونی کردن خاک، ابزار و محیط کار از کارهای موثر در مهار آنها است.

آفات و بیماری های میخک

آفات میخک

تریپس ها

گونه های مختلفی از تریپس همچون تریپس پیاز^۱ و تریپس غربی^۲ گل موجب خسارت بر روی میخک می شوند.

نشانه های خسارت

نشانه های خسارت تریپس بر گل میخک به صورت لکه های نقره ای روی برگ ها، تغییر رنگ و تغییر شکل گلبرگ ها است (شکل ۱). غنچه های زیان دیده، نوارهای قهوه ای رنگی را نشان می دهند و در خسارت شدید، سوختگی حاشیه ای سبب کاهش کیفیت گل و شکنندگی و نقره ای شدن برگ ها خواهد شد.

1- *Thrips tabaci*

2- *Frankliniella occidentalis*



شکل ۱- تریپس میخک. پوره سن ۴ حشره تریپس (بالا). علائم خسارت بر گلبرگ‌های میخک (پایین)

زیست‌شناسی تریپس

پوره‌های سنین مختلف تریپس با تغذیه از شیر گیاهی سبب خسارت می‌شوند. مرحله بالغ حشره درون خاک تشکیل می‌شود. در گل‌خانه نیز جمعیت‌های چشم‌گیری از آفت تشکیل می‌شود. در مکان‌های غیرحفاظت‌شده (بیرون از گل‌خانه) حشرات ماده، بیشتر درون خاک زمستان‌گذرانی می‌کنند. زیان این آفت در شرایط گرم و خشک شدیدتر است.

مدیریت تریپس

برای مدیریت تریپس باید با دیدن نخستین نشانه‌های خسارت، سم‌پاشی با یک حشره‌کش نفوذی انجام شود. همچنین باید توجه داشت که تکرار این سم‌پاشی در دوره‌های منظم ضروری است و بهتر است پیش از گل‌دهی انجام شود. از سموم مورد استفاده در مهار این آفت می‌توان به دلتامترین^۱، فنپروپاترین^۲ و ایمیداکلوپراید^۳ اشاره کرد. همچنین حشره‌کش اسپینوزاد^۴ از سموم تاثیرگذار بر این آفت است که با توجه به خسارت اندک بر روی جمعیت حشرات مفید شکارگر، می‌تواند در برنامه‌های مدیریت تلفیقی این آفت به کار برده شود.

1- Deltamethrin

2- Fenpropathrin

3- Imidacloprid

4- Spinosad

مه‌ار تلفیقی آفت در گل‌خانه‌های میخک شهرستان محلات با تلفیق مبارزه شیمیایی با سم دلتامترین و رهاسازی سن شکارگر اوربوس^۱ به مدت سه هفته پیاپی بیشترین تاثیر را بر کاهش جمعیت آفت تریپس نشان داد.

کنه‌ها

دو گونه کنه دو نقطه‌ای^۲ و کنه تارتن قرمز گل‌خانه‌ای^۳ سبب خسارت فراوان بر روی میزبان‌های زینتی همچون میخک می‌شوند.

این گروه از آفات در فصل تابستان و در هوای گرم و خشک بسیار زیان‌بار هستند. خسارت این دو کنه به‌صورت پیدایش لکه‌های زرد، برنزه و قهوه‌ای بر روی برگ، همراه با انبوهی تار تنیده بر روی اندام‌های گوناگون میزبان است (شکل ۲). آلودگی شدید گیاهان به این آفات در شرایط گرم و خشک سبب کوتولگی گیاه و درنهایت مرگ ناگهانی آن می‌شود.

بیشترین باروری کنه قرمز گل‌خانه‌ای در دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۳۸ درصد دیده می‌شود. زیست‌شناسی کنه دو نقطه‌ای به شرح زیر است:

کنه دونقطه‌ای عمدتاً زمستان را به‌صورت ماده‌های بالغ

1- *Orius albidipennis*

2- *Tetranychus urticae*

3- *T. cinnabarinus*

زمستان گذرانی می کند.

◀ کنه دونقطه ای زمستان را بیشتر به صورت ماده های بالغ زمستان گذرانی می کند.

◀ این بندپا یک مرحله لاروی و دو مرحله پورگی پیش از بلوغ دارد و در شرایط مناسب رطوبتی و حرارتی، یک نسل آن ده روز به طول می انجامد.

◀ این کنه می تواند در شرایط مناسب محیطی ۱۲ تا ۱۵ نسل ایجاد کند و رطوبت نسبی ۵۵-۳۵ درصد را ترجیح می دهد.
◀ شرایط دمایی ۳۵-۱۳ درجه سانتی گراد دمای مناسب رشد کنه دونقطه ای است.

مدیریت آفت

به کارگیری یک کنه کش علیه مراحل تخم و یا مرحله بالغ آفت، انتخاب کنه کشی که سبب گیاه سوزی نشود و نیز استفاده از کنه کش هایی که کم تر مقاومت زایی می کنند، توصیه می شود. استفاده از کنه کش های گرانوله نفوذی، به مهار طولانی مدت آفت می انجامد. با بررسی های انجام شده در شرایط گل خانه ای شهرستان محلات، استفاده متناوب از سه کنه کشی که در جدول ۱ آمده، بیشترین میزان مرگ و میر را بر روی جمعیت کنه میخک داشته اند.

جدول ۱- کنه‌کش‌های گل‌خانه‌ای

نام کنه‌کش	غلظت کنه‌کش	روغن همراه کنه‌کش
فن‌پروکسی میت ^۱	۰/۵ میلی‌لیتر در لیتر	سیتووت (۰/۱)
فنازوکوئین ^۲	۰/۴ میلی‌لیتر در لیتر	سیتووت (۰/۵-۱)
آبامکتین ^۳	۰/۲ میلی‌لیتر در لیتر	روغن سیتووت (۲/۵ در هزار)

* استفاده از روغن به همراه سم در تابستان باید زیر نظر متخصصین گیاه پزشکی باشد.

کنه‌های شکارگر گوناگونی در برنامه‌های مهار بیولوژیک این آفت معرفی شده‌اند که از مهم‌ترین گونه‌های آنها می‌توان به *Phytoseiulus persimilis*، *Neoseiulus californicus*، *Amblyseius swirskii* اشاره کرد که بومی ایران نیستند و در کشورهای مختلف به‌صورت تجاری به فروش می‌رسند. از گونه‌های بومی کنه‌های شکارگر می‌توان به *Neoseiulus barkeri* و *Typhlodromus bagdasarjani* اشاره کرد. رهاسازی هم‌زمان *Phytoseiulus persimilis* و *Neoseiulus californicus* در گل‌خانه نسبت به رهاسازی تنها گونه *Phytoseiulus persimilis* مهار بهتر و مداوم‌تری را در شرایط گل‌خانه‌ای نشان داده است.

1- Fenpyroximate

2- Fenazaquin

3-Abamectin



شکل ۲- تنیدن تار توسط کنه‌های تارتن و ایجاد نشانه‌های نقره‌ای شدن سطح برگ‌ها



بیماری های میخک

پژمردگی فوزاریومی^۱

بیماری پژمردگی فوزاریومی میخک زیان بارترین بیماری این گیاه و از عوامل محدودکننده تولید آن به شمار می رود. این بیماری سبب زیان فراوان در نواحی گوناگون میخک کاری جهان می شود. عامل بیماری، قارچی خاکزاد است که در تمام مراحل رشد گیاه توانایی حمله و خسارت زایی دارد. گفتمنی است که این بیماری زمانی قابل مشاهده است که شرایط برای پیدایش علایم مناسب باشد.

عامل بیماری

عامل بیماری، یک قارچ خاکزاد است که به طور معمول ماکروکنیدی^۲، میکروکنیدی^۳ و کلامیدوسپور^۴ فراوانی در محیط کشت تولید می کند. تاکنون ۱۱ نژاد قارچ عامل بیماری مورد شناسایی قرار گرفته است. در کشورهای مختلف، نژادهای متفاوتی شیوع پیدا کرده اند. پژوهش انجام

1- Fusarium wilt

2- Macroconidia

3- Microconidia

4- Chlamydospore

شده در ایران نیز نشان می‌دهد برخی از نژادهای این قارچ در مناطق پرورش میخک پراکنش بیشتری نسبت به دیگر نژادها دارند.

نشانه‌های بیماری

عامل بیماری، سیستم آوند چوبی گیاه را مورد حمله قرار داده و سبب بسته شدن مسیر انتقال آب و مواد غذایی به بخش‌های بالایی گیاه می‌شود. بارزترین نشانه‌های ظاهری بیماری هنگام رشد شاخه‌ها، کندی رشد و پژمردگی تدریجی آنهاست. این پژمردگی بیشتر از یک طرف بوته آغاز می‌شود (شکل ۳ بالا). رنگ سبز برگ‌ها و ساقه‌ها به رنگ سبز خاکستری روشن و در انتها به رنگ زرد کاهی درمی‌آید و در پایان، همه بوته زرد کاهی می‌شود. در برش عرضی ساقه گیاه، در نزدیکی طوقه، نکروز آوندی به خاطر بسته شدن آوندها توسط قارچ دیده می‌شود (شکل ۳ پایین).



شکل ۳- پژمردگی فوزاریومی میخک. زرد و خشک شدن بوته میخک (بالا).
علائم نکروز آوندی در ساقه‌های میخک (پایین).

مدیریت بیماری

روش های زراعی

برای تکثیر در بسترهای عاری از بیماری و یا بسترهای ضد عفونی شده، تا جای ممکن باید از به کارگیری مواد گیاهی آلوده، پرهیز کرد. در صورت امکان باید از قلمه های تولید شده به روش کشت مریستم که عاری از بیماری هستند استفاده شوند. اصلاح کننده های خاک مانند کمپوست و یا کود دامی با مقادیر زیاد نیتروژن آلی شیوع پژمردگی فوزاریومی را کاهش می دهند. بررسی ها نشان می دهند استفاده تکراری از کود مرغی در بسترهای کشت میخک در کاهش شیوع پژمردگی فوزاریومی کارایی داشته و میزان تاثیر آن همانند میزان تاثیر استفاده از متیل بروماید^۱ است.

ضد عفونی خاک

ضد عفونی خاک، کارآمدترین روش مهار بیماری پژمردگی فوزاریومی میخک است. آفتاب دهی خاک یکی از بهترین روش های ضد عفونی فیزیکی به شمار می رود. بررسی های صورت گرفته در کشور یونان نشان داده که استفاده از این روش به مدت پنجاه روز توانسته اندام های تکثیری قارچ عامل بیماری را تا عمق سی سانتی متری، به صورت بسیار

1- Methyl bromide

کارسازی نابود کند. بررسی صورت گرفته در ایران نیز نشان داد که استفاده از آفتاب‌دهی خاک به مدت شش هفته در ترکیب با کود دامی کارکرد خوبی در کاهش میزان بیماری داشته و تاثیر آن همانند به‌کارگیری متام سدیم بود. تلفیق سبوس گندم با خاک و غرقاب کردن آن و سپس پوشاندن آن با ورقه‌های پلی‌اتیلن توانست شیوع بیماری پژمردگی فوزاریومی را تا ۸۴ و ۹۸ درصد در نخستین و دومین سال اجرای تیمار کاهش دهد. بهره‌گیری از سموم تدخینی، مهم‌ترین ابزار ضدعفونی شیمیایی خاک به‌شمار می‌رود. از ترکیبات تدخینی جایگزین متیل بروماید می‌توان به دازومت^۱ و متام سدیم^۲ اشاره کرد.

مبارزه شیمیایی

بهتر است برای مبارزه شیمیایی با پژمردگی فوزاریومی به موارد زیر توجه نمود:

❖ به‌کارگیری سموم نفوذی مانند بنومیل^۳ به میزان سه گرم در هر مترمربع در دوره‌های یک‌ماهه در مهار بیماری کارساز است.

1- Dazomet

2- Metam sodium

3- Benomyl

◀ استفاده از سم کاربندازیم^۱ به میزان پنج گرم در هر مترمربع در گام نخست، و با میزان ۲/۵ گرم در دوره‌های بعدی به فاصله یک‌ماهه در مه‌ار بیماری اثر خوبی دارد.

◀ استفاده از قارچ‌کش‌های گروه استروبیرویلین^۲، آزوکسی استروبین^۳ به مقدار ۱-۲ گرم در هر مترمربع در سنجش با تری‌فلوکسی استروبین^۴ و کرزوکسیم متیل^۵ با غلظت دو گرم در هر مترمربع کارسازتر است. بهره‌گیری از همه سموم گروه استروبیرویلین‌ها همراه با آب آبیاری کنار بوته به مقدار ده لیتر محلول سمی در هر مترمربع، کارایی بهتری در سنجش با استفاده مستقیم قارچ‌کش درون خاک داشته است.

کنترل بیولوژیک

بهره‌گیری از اصلاح‌کننده‌های آلی (کودهای دامی کاملاً پوسیده و کمپوست)، روش‌های زراعی مانند تناوب زراعی و کوددهی مطلوب، و افزودن گونه‌های کنترل‌کننده یا آنتاگونیست‌های^۶ مناسب به خاک از روش‌هایی هستند که بر جمعیت میکروبی خاک‌ها تاثیرگذارند. از گونه‌های

1- Karbendazim

2- Strobilurins

3- Azoxystrobin

4- Trifloxystrobin

5- Kerzoxim methyl

6- Antagonists

آنتاگونیست می‌توان نوعی قارچ تریکودرما^۱ و همچنین گونه‌های باکتری آرتروباکتر^۲ و سراتیا^۳ را نام برد که در شرایط مزرعه‌ای توانسته‌اند شیوع فوزاریوم در میخک را کاهش دهند.

مقاومت

وجود نژادهای گوناگون قارچ عامل بیماری پژمردگی فوزاریومی میخک، یکی از عوامل محدودکننده توسعه ارقام مقاوم در برابر این بیماری است. روی هم رفته هیچ‌یک از روش‌های نام‌برده در مدیریت این بیماری، نمی‌توانند آن را به طور کامل مهار کنند از این رو، به کارگیری شیوه مدیریت تلفیقی، مهم‌ترین راهبرد در مهار زیان این بیماری به شمار می‌رود.

1- *Trichoderma harzianum*

2- *Arthrobacter* sp

3- *Serratia liquefaciens*

لکه حلقوی کلادوسپوریومی^۱

لکه حلقوی کلادوسپوریومی میخک از بیماری های پراهمیت این گیاه به شمار می رود. این بیماری در بیشتر کشورهای تولیدکننده میخک شیوع دارد و در کشورهای کلمبیا و شیلی، مهم ترین عامل ایجاد خسارت بر روی اندام های شاخساره میخک است. بیماری در مناطق پرورش میخک استان مرکزی (محلات) نخستین بار در سال ۱۳۸۳ گزارش شد که در برخی از ارقام سبب زیان چشم گیری شده بود

عامل بیماری

در آغاز، عامل بیماری به عنوان نوعی قارچ با نام *Heterosporium echinulatum* (Berk) Cooke معرفی شد و با توجه به برخی ویژگی ها به گونه کلادوسپوریوم (*Cladosporium echinulatum*) تغییر نام یافت. ولی اینک نام عامل بیماری *Cladosporium herbarum complex* است.

نشانه های بیماری

◀ علایم بیماری بر روی گیاهچه های میخک که برای ریشه دار شدن در خزانه نگهداری می شوند به صورت لکه های گرد تا بیضوی به قطر ۳-۷ میلی متر به رنگ تیره و حاشیه ارغوانی دیده می شوند. مرکز لکه ها کم کم به رنگ روشن تغییر می یابد.

1- Fairy ring spot

◀ بر روی بوته‌های میخک در گل‌خانه، علایم افزون بر برگ‌ها در کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌های غنچه‌ها و گل‌های میخک نیز دیده می‌شود.

◀ بر روی برگ‌ها، لکه‌های گرد با حاشیه ارغوانی تا تیره و مرکز تیره که به مرور به رنگ سفید درمی‌آیند به قطر ۱۰-۳ میلی‌متر دیده می‌شود. پیدایش این علایم در برگ‌های پایینی شدیدتر از برگ‌های بالایی است.

◀ بر روی کاسبرگ غنچه‌ها هم لکه‌هایی به همان اندازه و گاهی بزرگ‌تر دیده می‌شود. بر روی گلبرگ‌ها، لکه‌هایی به رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ، بدون حاشیه و به قطر ۵-۳ میلی‌متر دیده می‌شود. روی ساقه بوته‌های میخک نیز این لکه‌ها دیده می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- نشانه‌های بیماری لکه حلقوی کلادوسپوریومی میخک بر روی برگ، ساقه و کاسبرگ میخک

مدیریت بیماری

اقدامات زراعی

تنظیم میزان رطوبت در گل‌خانه با استفاده از هوادهی و گرم کردن دقیق گل‌خانه و همچنین آبیاری گیاهان در زمان صبح از اقدامات زراعی است که به کاهش این بیماری کمک خواهد کرد. حذف بقایای گیاهی بوته‌های آلوده و بخش‌های مرده گیاهان که بستر مناسبی برای اسپورزایی قارچ عامل بیماری فراهم می‌نمایند نیز در مدیریت صحیح بیماری تاثیرگذار است.



مبارزه شیمیایی

بهتر است برای مبارزه شیمیایی با لکه حلقوی کلادوسپوریومی میخک به موارد زیر توجه نمود:

- ▶ مانکوزب^۱ به عنوان یک قارچ کش حفاظتی و تماسی، قابلیت توقف جوانه زنی اسپوره های قارچ را دارد.
- ▶ سولفات مس با پنج مولکول آب، یکی از قارچ کش های نفوذی با خواص درمانی و حفاظتی است که سبب تخریب دیواره های سلولی قارچ می شود.
- ▶ بی کربنات آمونیوم، بی کربنات سدیم و کربنات پتاسیم از ترکیبات کارآمد در مهار بیمارگرهای بخش های هوایی در میخک و دیگر گیاهان زینتی به شمار می روند.

کپک خاکستری^۲ میخک (یا بلایت)

بیماری کپک خاکستری از زیان بارترین بیماری های گیاهی در سراسر جهان است که هم در زمان تولید و هم پس از برداشت، سبب خسارت های فراوانی بر روی گیاه میخک می شود. گل ها ممکن است پیش از برداشت هم آسیب ببینند، ولی مهم ترین مرحله بروز خسارت بیماری پس از برداشت گل و در زمان جابجایی و نگهداری گل های شاخه بریده میخک رخ می دهد.

1- Mancozeb

2- Gray mold

عامل بیماری

بیماری کپک خاکستری توسط قارچ کپک خاکستری یا بوتریتیس *Botrytis cinerea* با شکل جنسی *fuckeliana* *Botryotinia* ایجاد می‌شود. این قارچ به بیش از دویست گونه گیاهی در کشتزار، گل‌خانه و انبار حمله می‌کند.

نشانه‌های بیماری

گیاه میخک در گل‌خانه، در زمان حمل و نقل و همچنین در انبار مورد حمله عامل کپک خاکستری قرار می‌گیرد. گل‌های میخک در زمان برداشت ممکن است بدون نشانه باشند ولی در مراحل حمل و نقل و انبارداری چنانچه شرایط بروز بیماری مناسب باشد، نشانه‌های بیماری گسترش می‌یابد. نشانه‌های اولیه بیماری به صورت لکه‌های کوچک آب‌گز (آب‌سوخته) روی حاشیه گلبرگ‌ها و کاسبرگ‌ها پدیدار می‌شود (شکل ۵). با پیشرفت بیماری، سطح گلبرگ با توده میسلیم، کنیدیفور و کنیدی‌های قارچ که کرکی و قهوه‌ای‌رنگ است پوشیده می‌شود. جوانه‌های آلوده، باز نشده و گاهی عقیم خواهند ماند. تحت شرایط رطوبت نسبی بالا، اندام‌هایی موسوم به سختینه (اسکلروت) قارچ ممکن است تشکیل شود.



شکل ۵- سوختگی انتهایی غنچه گل میفک ناشی از بیماری کپک خاکستری

مدیریت بیماری

روش‌های زراعی

کنترل شرایط محیطی در گل‌خانه برای جلوگیری از ایجاد آلودگی گیاهان، پیش از برداشت ضروری است. تنظیم رطوبت نسبی گل‌خانه زیر ۸۵ درصد در مهار بیماری بسیار موثر خواهد بود. ایجاد فاصله مناسب میان گیاهان، سبب گردش مناسب هوا و کاهش رطوبت نسبی در سطح اندام‌های هوایی (کانوپی) گیاه خواهد شد. برای پرهیز از تشکیل آب آزاد بر روی سطح گل باید از آبیاری هوایی خودداری کرد. تهویه

با استفاده از فن و گرم کردن گل خانه زمانی که میخک آغاز به رنگ دهی کرده است، به توقف گسترش بلایت گل کمک خواهد کرد. هوادهی مناسب سبب کاهش رطوبت سطحی گیاه شده و در نتیجه سبب کاهش جوانه زنی اسپورهای قارچ و یا توقف آن می شود. پس از برداشت گل های سالم و شاداب بی درنگ باید آنان را در انبارهایی با دمای نزدیک به صفر درجه نگهداری نمود. بهترین روش برای مهار بیماری بلایت گلبرگ های میخک پس از برداشت، جلوگیری از متراکم شدن رطوبت بر روی سطح آنها است.

بهداشت زراعی

اقدامات بهداشت زراعی در گل خانه برای دستیابی به مهار موثر بیماری، چه پیش از آغاز کاشت و چه در دوره داشت، بسیار حیاتی است. بافت های پیر (شامل گل ها و شاخ و برگ) و مواد گیاهی آلوده که مایه تلقیح قارچ را برای آلودگی های جدید فراهم می سازند باید از گل خانه حذف شوند. مواد حذف شده باید به خارج از گل خانه منتقل شده و نابود شوند.

مبارزه شیمیایی

دامنه ای از قارچ کش ها برای مهار کپک خاکستری در گل خانه در دسترس است. از جمله آزوکسی استروبین، کلروتالونیل،

ایمازالیل^۱، آیپرودیون^۲، مانکوزب و تریفلوکسی استروبین^۳، بوسکالید + پیراکلواستروبین. برخی از این قارچ کش ها ترکیبی از دو ماده موثره با نقطه عمل متفاوت هستند و برخی دیگر می توانند با یکدیگر مخلوط شده و همزمان استفاده شوند (برای نمونه کلروتالونیل + تیوفانات متیل و یا آیپرودین + تیوفانات متیل). سم پاشی گل های میخک پیش از برداشت، به کاهش میزان بیماری در زمان حمل و نقل و انبارداری کمک خواهد کرد.

گروهی از جمعیت های *Botrytis* در برابر برخی از قارچ کش ها (همچون قارچ کش هایی مانند آیپرودین و تیوفانات متیل) مقاومت نشان داده اند از این رو باید از استفاده پیاپی از یک قارچ کش در دوره های طولانی خودداری کرد.

1- Imazalil

2- Iprodione

3- Boscalid+ Pyraclostrobin

لکه برگی و پوسیدگی ساقه آلترناریایی^۱

بیماری لکه برگی آلترناریایی میخک گسترش جهانی دارد و عامل بیماری، افزون بر برگ و ساقه به گلبرگ و کاسبرگ های گل هم حمله می کند.

عامل بیماری

قارچ آلترناریا (*Alternaria dianthi*) عامل بیماری لکه برگی و پوسیدگی ساقه میخک است. همچنین گزارش شده که *A. alternata* و *A. dianthicola* نیز به میخک خسارت می زنند. اسپورهای قارچ با جریان هوا، آب، ابزار و وسایل آلوده و جانوران منتقل می شود. بیمارگر برای جوانه زنی اسپور به آب آزاد نیاز دارد. عامل بیماری می تواند در علف های هرز چندساله نیز به زندگی خود ادامه دهد.

نشانه های بیماری

نشانه های بیماری لکه برگی آلترناریایی میخک به شرح زیر است:

◀ نشانه های بیماری در آغاز به صورت لکه برگی گرد یا بیضی شکل و هم راستا با رگبرگ های اصلی است. این لکه ها در ابتدا کوچک و ارغوانی بوده، مرز سبز مشخصی آنها را از زمینه برگ جدا ساخته و با بزرگ شدن لکه، مرکز آنها

1- Alternaria blight

بی‌رنگ می‌شود. با گسترش بیماری، این لکه‌ها به هم پیوسته و مناطق بیشتری از برگ را در برمی‌گیرند (شکل ۶).

❖ بافت‌های سالم میان لکه‌های مزبور به رنگ زرد یا قهوه‌ای مایل به زرد تغییر می‌کنند. بافت‌های موردحمله بر روی ساقه نیز پوسیدگی نشان می‌دهند. در این حالت بخش‌های گسترده‌ای از گیاه، موردحمله قرار گرفته که به مرگ گیاه می‌انجامد. قارچ عامل بیماری همچنین می‌تواند به ریشه و یا طوقه قلمه‌های ریشه‌دار شده حمله کرده و به آنها زیان برساند.



شکل ۶- لکه برگ‌ی آلترناریایی روی برگ میفک

مدیریت بیماری

روش های زراعی

پرهیز از کشت متراکم و آبیاری بیش از اندازه، بازرسی گیاهان به منظور تشخیص زودهنگام آلودگی و حذف بقایای گیاهی همراه با ایجاد فاصله مناسب میان گیاهان برای فراهم کردن گردش هوا از اقداماتی هستند که به کاهش بیماری کمک خواهند کرد.

مبارزه شیمیایی

قارچ کش هایی مانند پنکونازول و هگزاکونازول از کارآمدترین قارچ کش ها در برابر این بیماری هستند. روی هم رفته، قارچ کش های نفوذی در سنجش با انواع غیرنفوذی از کارایی بیشتری در مهار این بیماری برخوردارند.

مدیریت تلفیقی

کاربرد قارچ کش محافظتی مانند مانکوزب در کنار روش های زراعی مانند حذف برگ های آلوده و حذف جوانه های جانبی گل، به طور موثری توانسته این بیماری را مهار نماید.

ارقام مقاوم

در میان ارقام گوناگون میخک، تفاوت چشم گیری در

تحمل به این بیماری دیده می شود و رقمی مانند Tempo نسبت به دیگر ارقام، در برابر این بیماری تحمل بهتری نشان می دهد.

بیماری های ویروسی میخک

اهمیت بیماری های ویروسی میخک و درصد خسارت اقتصادی فراوانی که به تولیدکنندگان گل و تکثیرکنندگان قلمه های میخک وارد می آورند، به خاطر آلودگی های ترکیبی این ویروس ها است که اثرات تشدیدکنندگی دارند. از آنجاکه همه این ویروس ها با تکثیر رویشی منتقل می شوند و با توجه به اینکه از همین روش تکثیر در میخک استفاده می شود، این بیماری ها در بیشتر میخک کاری ها دیده می شوند. ویروس های اصلی و زیان بار میخک را در ادامه می خوانید.

ویروس پیسک میخک^۱

این ویروس (CMV)، از خانواده Tombusviridae و گونه شاخص جنس *Carmavirus* است. ویروس +SS RNA، ایزومتریکی و قطر ذرات آن ۳۲-۳۵ نانومتر بوده و دارای ویژگی های زیر است.

این ویروس با انتشار گسترده جغرافیایی، کمابیش از همه مناطق میخک کاری دنیا گزارش شده است.

نشانه های این ویروس روی میخک اغلب نامشخص بوده و

1- - Carnation mottle virus (CarMoV)

شامل پیسک خفیف برگ‌ها است که بیشتر در بافت‌های نرم ظاهر می‌شوند و در برگ‌های پیرتر لایه مومی روی برگ، نشانه‌ها را می‌پوشاند، تاجایی که گیاهان بدون نشانه دیده می‌شوند. بااینکه نشانه‌های بیماری روی میخک بسیار خفیف است ولی ویروس، سبب کاهش تعداد، اندازه و کیفیت گل‌ها شده و گیاه را در برابر بیماری‌های قارچی آسیب‌پذیرتر می‌سازد. همچنین، این ویروس در آلودگی همراه با دیگر ویروس‌های میخک اثر تشدیدکنندگی دارد.

این ویروس در گل‌خانه‌های تولید گل می‌تواند به سرعت با تماس دست آلوده به گیاه سالم و یا از طریق تماس برگ آلوده با برگ سالم منتقل شود. به‌طوری که وجود آلودگی به میزان دو درصد در گل‌خانه تولید قلمه و استفاده از آنها برای تولید گل سبب افزایش آلودگی تا ۷۶ درصد در محصول میخک شود.

ویروس پیسک رگبرگ میخک^۱

این ویروس (CVMV) از خانواده Potyviridae و جنس *Potyvirus* است. پیکره‌های ویروس در گیاه، رشته‌ای به‌طول ۶۸۰-۹۰۰ نانومتر و قطر ۱۶-۱۱ نانومتر هستند. SSRNA+ و از طریق مکانیکی و شته‌ها با رابطه ناپایا منتقل می‌شوند.

1- Carnation vein mottle virus (CVMV)

علایم گیاهان آلوده چنانچه به ویروس‌های دیگر میخک آلودگی نداشته باشند به صورت ترکیب موزاییک خفیف و نقاط کلروتیک همراه با لکه‌ها و نقاط بارنگ سبز تیره در بعضی از رگبرگ‌های برگ‌های جوان دیده می‌شود. برگ‌های پیرتر بیشتر بدون علایم هستند. علایم ممکن است در زمستان در برخی از ارقام خیلی خفیف باشد، ولی در ارقام دیگر به‌طور آشکار دیده شود. کارکرد گل می‌تواند در گیاهان آلوده، کاهش یافته و شکستگی رنگ و تغییر شکل گل هم دیده شود. زمانی که گیاه با CarMV آلوده باشد علایم تشدید می‌شود.

ویروس لکه حلقوی میخک^۱

CRSV از خانواده Tombusviridae جنس Dianthovirus، +SSRNA ایزومتریکی و دارای قطر ۳۵-۳۲ نانومتر است. در شرایط طبیعی، بر روی میخک نشانه‌هایی مانند رنگ‌پریدگی برگ، لکه‌های حلقوی، کوتولگی، سوختگی نوک برگ را ایجاد می‌کند. افزایش کاسه‌شکافی در رقم William Sim در اثر آلودگی به این ویروس گزارش شده است. این ویروس به آسانی از راه تماس برگ‌ها با یکدیگر و به وسیله تلقیح

1- Carnation ring spot virus (CRSV)

مکانیکی منتقل می‌شود. همچنین گزارش‌های تایید نشده‌ای از انتقال ویروس توسط نماتدها وجود دارد.

ویروس نقطه نکروتیک میخک^۱

این ویروس (CNFV) از خانواده Closteroviridae و جنس +SSRNA، *Closterovirus*، رشته‌ای طویل به طول ۱۳۰۰-۱۲۰۰ نانومتر است. روی میخک، نشانه‌هایی مانند نقطه‌های ارغوانی مایل به قرمز یا نوارهای سفید مایل به خاکستری تولید می‌کند. برگ‌های پیرتر دچار نکروز کامل شده و از میان می‌روند. ویروس از راه مایه‌زنی مکانیکی به گیاهانی مانند میخک^۲ قَرَنفُل^۳ و *D. chinensis* به‌سختی منتقل می‌شود ولی از راه شته‌ها به‌ویژه شته سبز هلو^۴ به‌سادگی منتقل می‌شود.

ویروس حلقه خراشکی میخک^۵

این ویروس (CERV) یکی از ویروس‌های اختصاصی میخک است که از گروه ویروس‌های دارای ژنوم DNA دو زنجیره‌ای بوده و در خانواده Caulimoviridae و جنس

1- Carnation necrotic fleck virus (CNFV)

2- *D. caryophyllus*

3- *D. barbatus*

4- *Myzus persicae*

5- Carnation etched ring virus

Caulimovirus قرار دارد. آلودگی طبیعی ویروس تنها روی میخک دیده می شود و نشانه های روی آن به صورت حلقه ها و نقاط ریز نکروزه و نقوش خطی خراشک مانند روی برگ ها دیده می شود. در برخی از ارقام میخک نشانه ها تنها در حضور ویروس پیسک میخک (CarMoV) بروز می یابند. CERV چنانچه تنها عامل آلوده کننده میخک باشد، سبب تاخیر در گل دهی میخک و کاهش تولید گل هایی با کیفیت برتر در گیاه می شود. CERV به طریق ناپایا توسط شته ها به ویژه *Myzus persicae* منتقل می شود.

تاکنون ویروس پیسک میخک (CarMoV)، ویروس نقطه نکروزه میخک (CNFV)، ویروس خراشک حلقوی میخک (CERV)، ویروس پیسک رگبرگ میخک (CVMV)، ویروس نهفته میخک^۱ و ویروس موزاییک خیار^۲ از گل خانه های تولید میخک شهرستان محلات به روش های مولکولی و سرولوژیکی مورد شناسایی قرار گرفته اند.

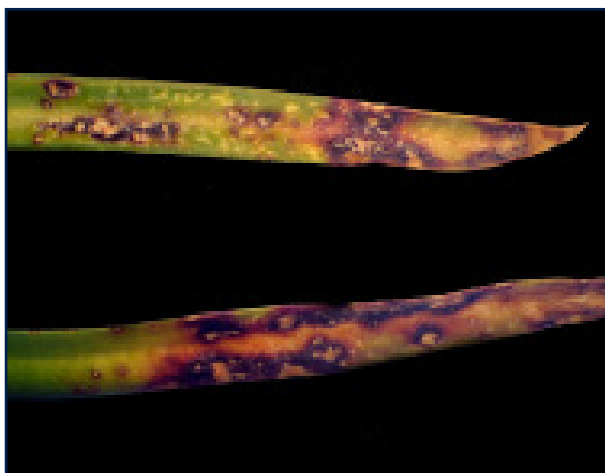
* در تصاویر زیر (شکل ۷) علائم خسارت بیماری های ویروسی میخک که در بالا آمده، نمایش داده شده است.

1- Carnation latent virus (CLV)

2- Cucumber mosaic virus (CMV)



شکل ۷- علائم خسارت بیماری‌های ویروسی میخک: علائم خسارت آلودگی مشترک با CarMV و CERV (بالا). علائم خسارت آلودگی مشترک با CarVM و CNFV (پایین).



ادامه شکل ۷- نمای نزدیک از نقاط و لکه‌های نکروزه به رنگ قرمز تا ارغوانی روی برگ میخک آلوده به CNFV (بالا). پیسک رگبری در برگ‌های میخک آلوده به CVMV (پایین).

مدیریت بیماری های ویروسی

یکی از مهم ترین روش های مدیریت ویروس های میخک، روش کشت بافت با کشت نوک مریستم است. این روش برای تولید کلون های عاری از ویروس، کاربرد گسترده ای یافته است. در گیاهان دارای توانایی تکثیر رویشی، ثابت شده است که استفاده از کشت نوک مریستم، روش خوبی برای تهیه گیاهان عاری از ویروس به شمار می رود. کشت نوک مریستم، شامل کشت ضد عفونی شده ناحیه مریستم انتهایی همراه با نخستین جفت برگ های اولیه است.

روش دیگر مهار ویروس های گیاهی، حرارت درمانی است که روشی بسیار مناسب برای تهیه مواد عاری از ویروس است. در روش حرارت درمانی، بیشترین موارد شامل گیاهان در حال رشد است. در این حالت به جای آب گرم، از هوای گرم استفاده می شود و به طور معمول درجه حرارتی میان ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتی گراد برای چندین هفته به کار می رود. این شکل از تیمار سبب بقای بیشتر مواد گیاهی در حال رشد می شود.

روش حرارت درمانی برای مهار ویروس های میخک استفاده می شود ولی در سنجش با روش های دیگر، تاثیر کافی بر نابودی ویروس نداشته است. به طور کلی در

کشورهای مهم تولیدکننده میخک در جهان با اجرای برنامه‌های سالم‌سازی و استفاده از روش‌های کشت بافت، میزان آلودگی به ویروس‌های اختصاصی میخک تا اندازه بسیاری کاهش یافته است.

استفاده از روش حرارت درمانی به همراه کشت مریستم انتهایی در چهار رقم تجاری میخک، به پیدایش بوته‌های مادری عاری از ویروس این ارقام انجامید. برای تایید سلامت قلمه‌های تولیدشده از تکنیک واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز^۱ و RT-PCR^۲ و آغازگرهای اختصاصی برای شناسایی پنج ویروس اصلی میخک شامل، CNFV، CERV، CarMoV، و CVMV استفاده شد.

1- Polymeras chein reaction (PCR)

2- Riverse transcriptase polymeras chein reaction (RT-PCR)

بیماری های ناشی از باکتری ها

پژمردگی باکتریایی میخک

این بیماری از کشورهای متعددی در دنیا گزارش شده و در کشور ژاپن از مهم ترین عوامل خسارت زای میخک به شمار می رود و مطالعات فراوانی در زمینه ایجاد ارقام مقاوم به این بیماری در این کشور انجام گرفته است.

عامل بیماری

باکتری عامل بیماری با نام علمی *Burkholderia caryophylli* از دیگر میزبان های زینتی و زراعی مانند پیاز خوراکی^۱، لیمونیوم^۲، لیسیانтус^۳ و جیپسوفیلوم^۴ جداسازی شده است. باکتری از راه زخم به گیاه وارد شده و پس از ورود به ساختار آوندی ریشه و ساقه، سبب بروز علائم می شود. منبع اصلی آلودگی به این بیماری استفاده از قلمه های آلوده گرفته شده از گیاهان مادری با آلودگی مخفی است.

نشانه های بیماری

برگ گیاهان آلوده میخک در آغاز به رنگ سبز مایل

1-Onion

2-Limonium

3-Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*)

4-Gypsophylum

به خاکستری درآمده و در پایان به رنگ زرد تغییر یافته و می‌میرند. در گیاهان آلوده تغییر رنگ ساختار آوندی و پوسیدگی ریشه هم دیده می‌شود. در شرایط خنک و دمای پایین خاک، بخش‌های پایینی ساقه‌های میخک در بخش میان‌گره‌ها، به‌صورت طولی شکاف برمی‌دارند (شکل ۸). علائم پژمردگی گیاهان، بیشتر در دمای بالای سی درجه سانتی‌گراد روی می‌دهد، درحالی‌که در دمای پایین‌تر از بیست درجه سانتی‌گراد، نشانه‌های بیماری به‌صورت شکاف طولی بین میان‌گره‌ها دیده می‌شود. به‌محض اینکه پژمردگی روی می‌دهد، ریشه‌های گیاهان آلوده دچار پوسیدگی شده و گیاهان به‌آسانی از خاک بیرون کشیده می‌شوند. قلمه‌هایی که دچار آلودگی شدید هستند پیش از ریشه‌زایی می‌میرند.



شکل ۸- نشانه‌های پژمردگی باکتریایی میخک
به صورت شکاف‌های طولی روی ساقه

مدیریت بیماری

روش‌های زراعی و بهداشتی، حذف گیاهان آلوده، استفاده از قلمه‌های سالم عاری از بیماری، پرهیز از آبیاری از بالا، تهیه قلمه به روش شکستن ساقه از گیاهان مادری تا استفاده از ابزار برش و ضدعفونی ابزار و وسایل، از اقدامات بهداشتی است که به کاهش بیماری کمک می‌کند. ضدعفونی بسترهای کشت و یا استفاده از بسترهای عاری از پاتوژن برای مدیریت این بیماری خاک‌زاد اهمیت بسیاری دارد.

ارقام مقاوم ۲۷۷ رقم میخک در برابر این بیماری غربال‌گری شدند. نزدیک به ۷۵ درصد این ارقام حساسیت بالایی به بیماری از خود نشان دادند. سه رقم Viko، Nocto و Sandroza مقاومت مناسبی از خود نشان دادند.



بیماری های ایجاد شده توسط نماتدها

نماتدهای مولد گره ریشه

نماتدهای مولد گره ریشه، کمابیش در هر مکانی که میخک تولید می شود سبب خسارت می شوند. میزان خسارت ناشی از این عوامل بیماری ۱۰ تا ۲۷ درصد تخمین زده شده است.

عامل بیماری

گونه های مختلف جنس *Meloidogyne* عامل این بیماری بر روی میخک به شمار می روند.

نشانه های بیماری

با توجه به اختلال در وظایف فیزیولوژیکی ریشه ناشی از حمله نماتد، نشانه ها در بخش های هوایی گیاه به صورت کوتولگی، قدرت ناکافی گیاه، پژمردگی متوسط و کمبود عناصر غذایی بروز می یابد. در ریشه های آلوده گیاهان به طور معمول گال های پرشماری با اندازه های گوناگون تشکیل می شود که دارای نماتدهای ماده هستند (شکل ۹). آلودگی شدید، به کاهش تعداد و اندازه گل می انجامد. ثابت شده که آلودگی به نماتد مولد گره ریشه سبب افزایش حساسیت گیاه به بیماری پژمردگی فوزاریومی خواهد شد.



شکل ۹- نشانه‌های ریشه گره‌ای توسط نماتد مولد گره ریشه
Meloidogyne sp.

مدیریت بیماری

مهم‌ترین شیوه مدیریت بیماری‌های نماتدی همانند دیگر محصولات، کاهش مایه تلقیح اولیه عامل بیماری از راه ضدعفونی بستر کشت است. نماتدکش‌های تدخینی و غیرتدخینی، مهم‌ترین راهبرد مبارزه با این عوامل هستند. از انواع نماتدکش‌های تدخینی می‌توان به ۱ و ۳- دیکلروپروپان و دازومت اشاره کرد و از انواع غیرتدخینی می‌توان فنامیفوس و کربوفوران را نام برد. از روش‌های ضدعفونی خاک دوست‌دار محیط زیست برای مدیریت این بیماری می‌توان به آفتاب‌دهی خاک، استفاده از کمپوست و مهار بیولوژیکی اشاره کرد.

تکثیر و پرورش

روش تجاری تکثیر میخک، شاخه بریده قلمه است و تنها در تکثیر پایه‌های مادری عاری از ویروس از روش کشت بافت استفاده می‌شود.

قلمه

پایه قلمه

مهم‌ترین مرحله در تکثیر، انتخاب و نگهداری پایه مادری سالم است. گیاهان پایه و یا قلمه‌ها باید به‌طور کامل عاری از هر بیماری باشند.

پایه‌های مادری باید روی سکوه‌های ضدعفونی شده کشت شوند و همیشه در حالت رویشی و با رشد قوی پرورش یابند؛ همچنین باید رطوبت محیط کم باشد تا شیوع بیماری مهار شود. سم‌پاشی به‌طور منظم انجام شده و هر پایه تنها برای یک فصل قلمه‌گیری به کار رود.

قلمه خوب، عاری از بیماری و آفات و نماتد با قابلیت رویش بالا به طول ۱۵-۱۰ سانتی‌متر و با ۴-۵ جفت برگ و قلمه انتهایی ترجیح دارد و چون میان‌گره بخش انتهایی کوتاه بوده و برگ‌ها به هم نزدیک هستند، حذف برگ ضروری نیست.

قلمه‌ها را با چاقو و وسایل ضدعفونی شده بریده و یا می‌شکنند و در دمای صفر درجه چند هفته نگه داشته و یا مستقیم در بستر ریشه‌زایی می‌زنند.

از هورمون (IBA یا NAA) می‌توان برای ریشه‌زایی استفاده نمود. در قلمه‌گیری برای جلوگیری از انتقال بیماری با وسایل، قلمه با دست از زیر محل گره، شکسته می‌شود (ایجاد زخم در ته قلمه می‌تواند به افزایش ریشه‌دهی کمک نماید).

بستر کاشت قلمه

ترکیب ۱:۲ پرلیت و پیت‌ماس بستر مناسبی برای ریشه‌زایی قلمه است و استفاده از مقداری کربنات کلسیم برای تعدیل اسیدیته به هفت، اثر خوبی دارد. کشت قلمه در ماسه بادی شسته یا ترکیب ماسه بادی و پرلیت نیز می‌تواند انجام شود. استفاده از مه‌پاش برای افزایش رطوبت محیط و کمی کاهش نور در ریشه‌دهی موثر است. ضدعفونی پس از هر کاشت با بخار آب برای بستر مفید است. دمای بستر ریشه‌زایی ۱۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد و دمای هوای محیط ۱۰-۱۳ درجه سانتی‌گراد مناسب است. در شرایط مطلوب، یک قلمه در ۳-۴ هفته ریشه‌دار می‌شود.

تکثیر به شیوه کشت بافت به‌ویژه کشت مریستم انتهایی میخک برای ایجاد پایه‌های عاری از ویروس و بیماری از روش‌های دیگر تکثیر میخک است. اگر گیاه مادری قوی باشد، نیازی به تغذیه قلمه‌ها در دوران ریشه‌زایی با ماده غذایی نیست ولی چنانچه نیاز باشد می‌توان از راه برگ‌ها و

یا پس از ریشه‌زایی از طریق برگ و ریشه به قلمه‌ها کود داد. دویست میلی گرم در لیتر نیتروژن و پتاسیم در محلول آبیاری سبب افزایش کیفیت می‌شود.

زمان قلمه‌گیری

بهترین زمان قلمه‌گیری پایان پاییز تا آغاز بهار است. در شرایط طول روز کوتاه، ریشه‌دهی بهتر انجام می‌شود.

کشت و پرورش میخک

کاشت دوساله، در مورد میخک استاندارد، متداول‌ترین روش است. بدین ترتیب هرساله نصف مساحت گل‌خانه، تجدید کاشت می‌شود ولی میخک‌های مینیاتوری (خوشه‌ای) را به‌طور معمول یک‌ساله می‌کارند. زمانی که میخک به‌طور مستقیم در بستر کاشت در گل‌خانه کاشته می‌شود، احتمال شیوع آفت و بیماری بالا است، بنابراین بهتر است کشت هرساله انجام شود. کاشت قلمه ریشه‌دار به‌طور معمول در اسفند یا فروردین انجام می‌شود و گل‌دهی از شهریور (در کشت هیدروپونیک) و آبان (در کشت خاکی) آغاز می‌شود. گل‌دهی در سال دوم زودتر آغاز می‌شود.

فواصل کاشت تابع روش کاشت و بسته به رقم، تابع میزان نور، زمان کاشت، نوع بستر و ... است. فواصل کاشت

به خاطر تاثیر نور در رشد میخک، اهمیت فراوانی دارد تا جایی که نور و فضای بیشتر، محصول را افزایش می دهد. در هر هزار مترمربع سطح ناخالص گل خانه، ۱۸۰۰۰ تا ۲۲۰۰۰ قلمه ریشه دار کاشته می شود. عرض معمولی راهرو ۶۰-۵۰ سانتی متر و عرض معمولی کرت ها یا سکوها هم ۱۰/۱-۱ متر است. برای در تولید یک ساله تراکم بالا استفاده می شود و فاصله ۱۵×۱۰ سانتی متر و در تولید دو یا سه ساله ۱۵×۱۵ سانتی متر یا ۲۰×۱۵ سانتی متر انتخاب می شود. با توجه به حساسیت و شیوع بیماری ها در میخک، بسترهای مرتفع ارجحیت دارند.

عمق کاشت

عمق کاشت قلمه های ریشه دار از جمله عوامل حساس در تعیین موفقیت و یا شکست است. میخک به عمق کاشت بسیار حساس است چرا که احتمال پوسیدگی ساقه توسط ریزوکتونیا^۱ را افزایش می دهد. حتی کاشت کمی سطحی تر استقرار سریع تر و مقاومت به پوسیدگی^۲ به همراه دارد. اگر ۲۵ درصد قلمه ها بعد از نخستین آبیاری بیفتند یعنی عمق مناسب بوده است.

1- Rhizoctonia solani

2- Rizoctonia



قیم

میخک، ساقه‌های نرم و شکننده‌ای دارد و بدون قیم ممکن است به راحتی خم شده و زیر سنگینی گل بشکند (حالت بندبند ساقه هم امکان شکستن را بیشتر می‌نماید). برای استوار نگه داشتن شاخه‌ها از رشته‌های توری سیمی یا پلاستیکی مخصوصی به عنوان قیم به صورت چندین طبقه شبکه در ارتفاعات ۱۵ و ۲۵ و ۴۰ از سطح زمین، برای رشد عمودی بوته‌ها در سن‌های مختلف استفاده می‌شود (شکل ۱۰). در کشت گلدانی از قیم‌های مفتولی و دو پایه U شکل استفاده می‌شود و هدایت بوته با نخ انجام می‌شود. و در کشت گسترده از تورها یا شبکه‌های فلزی افقی در چند طبقه استفاده می‌شود. بالا آوردن قیم‌ها یا بستن نخ باید کم‌کم و در زمان مناسب و نه زودتر انجام گیرد و گرنه بوته خمیدگی پیدا می‌کند. شاخه‌های خارج از شبکه باید در داخل شبکه نظام داده شوند. ابعاد شبکه به‌طور معمول $12/5 \times 12/5$ سانتی‌متر است.

شبکه‌ها

آسان‌ترین روش استفاده از قیم در میخک، قرارگیری طبقات قیم روی هم و روی خاک و بالا کشیدن شبکه‌ها به تدریج و هم‌گام با رشد به سوی بالاست.



شکل ۱۰- مرحله مناسب برداشت در ارقام استاندارد و استفاده از شبکه سیمی به عنوان قیم شاخه گل

ضد عفونی خاک

میخک به خاطر حساسیت به بیماری‌ها، نیازمند ضد عفونی پیش از هر دوره کاشت است. اگر میخک پیش از این در خاک کشت نشده، ضد عفونی ضروری نیست. در ضد عفونی باید توجه شود که میخک نسبت به متیل بروماید حساسیت بسیاری دارد.

پس از برداشتن پوشش پلاستیکی باید خاک به خوبی تهویه شود و آن را به صورت غرقاب تا عمق ۱۰-۸ سانتی متر به خوبی شست تا بقایای متیل بروماید از میان برود.



ضد عفونی با بخار آب

بهترین روش برای خاک‌های بستر، روش سکویی یا کشت در جعبه‌هایی است که بالاتر از سطح زمین هستند و بهتر است از دمای بخار ۷۲ - ۶۰ درجه سانتی‌گراد بهره برد.

سربرداری میخک

نخستین گره‌ها در پایین ساقه نسبت به گره‌های بالاتر، رشد رویشی بیشتری دارد و به همین دلیل از گره پنجم یا ششم به بعد را سر برداری کرده و به قسمت پایین‌تر توجه دارند. سر برداری، جوانه‌های جانبی را به رشد رویشی وا می‌دارد و در زمان گل‌دهی و افزایش کمی و کیفی تولید گل اثر دارد. به‌طور معمول وقتی ۴-۶ هفته از موقع کاشت گیاه گذشت و شاخه‌های جانبی در کنار جفت برگ‌های پایینی به پنج سانتی‌متر رسید، از بالای ششمین گره با دو انگشت ساقه را چیده و آنها را حذف می‌کنند.

غنچه‌گیری میخک

حذف غنچه‌های اضافی (چک‌گیری)^۱ برای بزرگ‌تر شدن و افزایش کیفیت گل و بلند شدن ساقه، زمانی انجام می‌گیرد که بوته به اندازه کافی رشد کرده باشد. در این زمان به‌آسانی می‌توان جوانه‌ها را حذف نمود.

1- Disbudding

بهترین زمان حذف جوانه‌ها زمانی است که قطر جوانه گل انتهایی ۱۵ میلی‌متر شده و نخستین جوانه زیر جوانه انتهایی، آن قدر رشد کرده باشد که به آسانی حذف شود. حذف غنچه‌های گل و شاخه‌های رویشی ناخواسته «چک گیری» نامیده می‌شود. در میخک خوشه‌ای، تنها غنچه اصلی حذف می‌شود و در میخک استاندارد (تک‌گل) غنچه‌های کناری حذف و غنچه اصلی باقی می‌ماند.

گل‌دهی میخک

وقتی گیاه دارای شش جفت برگ باشد آماده ورود به فاز زایشی است. زمانی که جوانه گل تشکیل شد، شاخه سریع رشد کرده و فواصل میان‌گره افزایش می‌یابد. در ایران، گل‌دهی میخک از مهرماه تا اواخر اردیبهشت ادامه دارد و پس از آن به خاطر گرم بودن هوا تنها در صورت استفاده از وسایل سرمایی، امکان تولید گل هست و در خردادماه بوته‌ها از ارتفاع ۲۰-۱۰ سانتی‌متری، سر برداری می‌شوند. بین کیفیت و کمیت گل، در ارقام و حتی در یک رقم، در آب‌وهوای مختلف، تفاوت چشم‌گیری وجود دارد. کارکرد ۲۵۰ شاخه گل در مترمربع در بستر کشت، به عنوان بیشترین بازده تولید در دوره یک‌ساله کشت امکان‌پذیر است. در ایران در کشت خاکی، میانگین ۱/۵ میلیون شاخه در هکتار و در کشت

هیدروپونیک تا ۲/۵ میلیون شاخه در هکتار برداشت می‌شود. نور، اهمیت ویژه‌ای در گل‌دهی داشته و شدت و کیفیت آن مهم است؛ هرچه بهره‌مندی گل میخک از نور بیشتر باشد، میزان گل‌دهی نیز بیشتر خواهد بود. اثرات دمایی نور زیاد، عامل تخریبی به‌شمار می‌آید ولی حضور شدت نور مناسب همراه با دمای کافی، میزان رشد و کیفیت را به‌ویژه در دوره گل‌دهی افزایش خواهد داد. شدت نور، تعیین‌کننده سرعت گل‌لقایی است و نور کم، سرعت گل‌لقایی را کم و تولید برگ را زیاد می‌کند.

دی‌اکسید کربن عامل مهمی برای فتوسنتز است و تزریق غلظت ۳-۴ برابر CO_2 عادی (۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ پی‌پی‌ام) به گل‌خانه، افزایش ۲۰-۴۰ درصد محصول را در پی دارد. در مکان‌هایی که دمای روزانه زمستان به ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌رسد، تهویه هوا از نُه صبح تا چهار بعد از ظهر امری الزامی است و نیازی هم به تزریق CO_2 نیست.

دمای میخک

در مناطق تولید طبیعی (بومی و مناسب) دما به‌ندرت از ۱۸ درجه سانتی‌گراد بالاتر رفته و کمتر از پنج درجه سانتی‌گراد نمی‌شود. دما دومین عامل مهم، پس از نور در رشد میخک است.

این اثر همراه با فتوپریودهای فصلی در اندازه ریشه، گل دهی در اندازه گل، استحکام ساقه و طول عمر گل بریده، تاثیر گذار است. خنک کردن گل خانه با تبخیر و پنکه پوشال، بر میزان محصول و گل دهی کیفی در مناطقی با تابستان گرم تر از بیست درجه سانتی گراد می افزاید. ثبات دما میان شب و روز برای کیفیت خوب و جلوگیری از شکافتن کاسه گل، مهم است. دمای مطلوب رشد ۱۵-۲۵ درجه سانتی گراد است. افزایش دما سبب کاهش کیفیت گل میخک و افزایش تعداد گل می شود و کاهش دما برعکس، کیفیت را افزایش و کارکرد را کاهش می دهد. حرارت و نور همواره با یکدیگر نوسان تعادلی دارند و در هوای ابری، حرارت پایین تر هم مورد پسند است.

نور میخک

شدت نور در گل انگیزی موثر است. نور از رسته عواملی است که بیشترین اثر را روی سرعت رشد و گل دهی میخک دارد. نیاز فتوسنتزی میخک برای حفظ و تداوم رشد، ۲۱/۵ کیلولوکس است.

شدت نور بالا گل انگیزی را سریع تر کرده و تعداد کمتری برگ روی ساقه رشد خواهد کرد و این نور کم تر، تعویق گل دهی را در پی دارد. در شدت نور کم می توان تراکم را کم کرد و یا از

نور مکمل استفاده کرد. نور کم، کاهش تعداد شاخه‌های گل‌دار، و کاهش وزن تر و خشک گل‌ها را در پی دارد.

طول دوره روشنایی

طول دوره روشنایی در گل‌انگیزی تاثیرگذار است. برای بیشتر ارقام، روز بحرانی ۱۳ ساعت است و کم‌تر از آن، روز کوتاه به‌شمار می‌رود. برای این‌که طول روز اثر لازم را در گل‌انگیزی داشته باشد باید دست‌کم ۱۶-۸ برگ روی ساقه‌ها وجود داشته باشد. میزان شاخه‌زایی در روز بلند، کم می‌شود و گیاه، مناسب قلمه‌گیری نیست. دوره طولانی روزهای بلند سبب تولید گل در بیشتر جوانه‌های جانبی شده و جوانه کافی برای دوره بعدی محصول نمی‌ماند، ولی روشی مناسب برای گیاهانی است که در آخرین گل‌دهی عمر خود قرار دارند.

فیزیولوژی پس از برداشت

میخک به دلیل توانایی بالا در حفظ کیفیت پس از برداشت، تحمل شرایط حمل به نقاط دوردست و جذب آب کافی پس از مرحله بازاری رسانی و نیز تنوع زیاد ارقام، در بیشتر موارد از دید فروشندگان یا مصرف کنندگان به گل های رز و داودی ترجیح داده می شود. از سوی دیگر، گل میخک دارای دوره عرضه کمابیش طولانی در سال است و انواع خوشه ای آن نیز به خاطر قیمت پایین، کاربردهای زیادی در تزئین سبد گل دارند.

در بیشتر کشورها، طول شاخه و شرایط فیزیکی گل میخک اهمیت فراوانی دارد (جدول ۲). هم زمان، صفات کیفی دیگری نیز در تعیین استاندارد میخک و رتبه بندی آن نقش دارند که مهم ترین آنها عبارتند از:

◀ داشتن برگ های سفت، تمیز و براق به رنگ سبز مایل به آبی یا خاکستری (قهوه ای یا زرد شدن ناچیز نوک برگ ها در برخی فصول رخ می دهد)

◀ متراکم بودن و باز نشدن گلبرگ های نزدیک به مرکز گل

◀ متقارن بودن شکل و متناسب بودن اندازه گل با

ویژگی های رقم

◀ عدم وجود کاسه شکافی یا علایم اصلاح این عارضه

◀ عدم وجود غنچه یا شاخه جانبی روی ساقه گل

◀ عدم وجود علایم فساد یا آسیب فیزیکی

◀ دارا بودن شاخه صاف با رشد طبیعی

در بازارهای جهانی، آزمایشگاه‌هایی برای اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی و کمی محصولات عرضه‌شده، بنیاد شده است. ویژگی‌های کیفی عبارتند از کیفیت گل و غنچه در طول دوره نگهداری و پایداری رنگ گل. ویژگی‌های کمی عبارتند از طول عمر، انبارمانی، مقدار جذب آب و ...

جدول ۲- شاخص‌های ارزیابی و رتبه‌بندی گل شاخه بریده میخک

رتبه				شاخص‌های استاندارد
۴	۳	۲	۱	
-	-	۵/۷	۷	حداقل قطر گل (سانتی‌متر)
	۴۲-۲۵	۴۲/۵۵-۵	> ۵۵	طول ساقه (سانتی‌متر)
		۲-۱۰	۲-۱۰	حد خمش ساقه*

* چنانچه در یک صفحه ساعت فرضی انتهای شاخه گل به‌صورت عمودی و روی عدد ۶ نگاه‌داشته شود، غنچه گل بر روی صفحه از عدد ده یا دو بیشتر خم نشود.

در ارزیابی های نام برده در جدول، وضعیت عمومی گل در طول زمان نگهداری، بالاترین اهمیت را دارد (۲۵ امتیاز از صد)، شکل و حالت گل (بیست امتیاز)، رنگ و اندازه گل (۱۵ امتیاز) و دیگر امتیازها به عاری بودن محصول از آلودگی ها، وضعیت برگ و در پایان، بهای مناسب تعلق می گیرد. انتخاب رقم مناسب، به سلیقه بازار و معیارهای ارزیابی و بازرسی تولیدات در عمده فروشی ها بستگی دارد.

اثرات دما و نور بر کیفیت گل

دمای بالا در طول روز یا شب به ویژه در زمان گل دهی سبب شکوفایی غیرعادی گل ها و کاسه شکافی می شود. گل میخک در مناطقی که دارای زمستان پر نور هستند، بهترین کیفیت را تولید خواهد نمود. در بیشتر ارقام میخک بیشترین تعداد گل های ممتاز در شرایط میانگین دمای شبانه و روزانه به ترتیب ۱۲ و ۱۸ درجه سانتی گراد تولید می شوند. میخک از لحاظ طول روز یک گیاه غیرحساس است ولی گروهی باور دارند میخک، یک گیاه روز بلند کمی است؛ یعنی طول روز بلندتر سبب تحریک گل دهی و روز کوتاه سبب تاخیر آن می شود (جدول ۳).

جدول ۳- تأثیر طول روز مصنوعی بر رشد و گل دهی میخک

طول روز	طول میانگرم به سانتی متر (بندها)	تعداد برگ ها روی ساقه گل (جفت)	تعداد روز تا غنچه دهی	تعداد روز تا برداشت
طبیعی	۷/۱۷	۲۰/۸۴	۱۴۰/۰۱	۱۷۳/۶۸
بلند	۷/۳۳	۱۵/۸۳	۱۱۷/۴۳	۱۵۴/۵۱

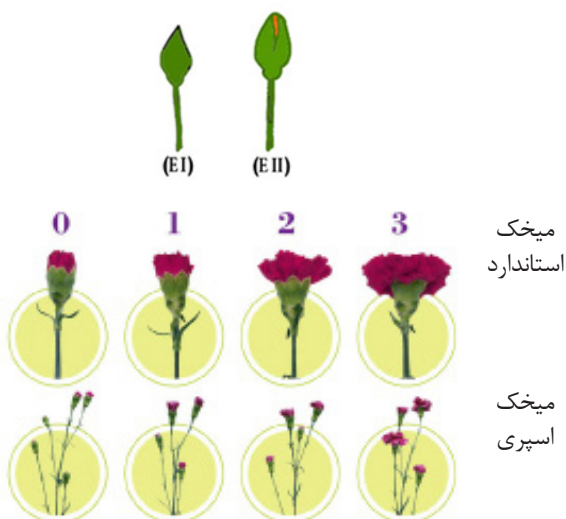
با این همه، مراحل اولیه نمو گل تحت تاثیر روزهای بلند است. ولی باید توجه داشت که مراحل پایانی نمو گل ها تحت تاثیر شدت نور است. بنابراین فقط شاخه هایی با ۷-۴ جفت برگ، بیشترین حساسیت را به شدت نور و طول روز دارند. استفاده از نور تکمیلی از زمان نزدیک به غروب خورشید سبب افزایش وزن گل و تقویت شاخه گل می شود. ولی از سوی دیگر سبب افزایش تعداد شاخه های جانبی رویشی نیز می شود و استفاده یک دوره طولانی مدت از طول روز بلند نیز سبب افت کیفیت گل به شکل افزایش بیش از اندازه طول میانگره ها خواهد شد. از این رو، استفاده از شرایط روز بلند فقط در مرحله ۴ تا ۷ برگی و برای یک دوره کوتاه (۴ تا ۶ هفته) توصیه می شود.

ضایعات پس از برداشت

گل میخک به اتیلن حساس بوده و وجود آن در محیط، سبب پژمردگی و لوله شدن گلبرگ‌ها، رشد تخمدان و یا پیری سریع گل می‌شود. درواقع با رشد تخمدان، مصرف مواد غذایی گل و خارج شدن آنها از گلبرگ‌ها آغاز می‌شود که به پژمردگی و مرگ گلبرگ‌ها می‌انجامد. ضایعات در گل میخک به‌طور معمول مربوط به دمای بالای نگهداری گل و تنش آبی است که سبب تسریع تولید اتیلن در بافت و یا حساسیت بیشتر آن به اتیلن می‌شوند. در حالت عادی پژمردگی گل میخک برگشت‌پذیر خواهد بود ولی تداوم شرایط نامساعد، سبب پژمردگی برگشت‌ناپذیر می‌شود.

دما، شدت نور و غلظت دی‌اکسیدکربن در محیط رشد گیاه، تعیین‌کننده کیفیت پس از برداشت گل خواهند بود. دمای بالا در هنگام نمو غنچه‌های گل سبب حساسیت بیشتر گل به شرایط نامساعد در دوره حمل و انباری می‌شوند و اغلب موجب ناتوانی در شکوفایی کامل گل می‌شود. برای نمونه، پرورش میخک در دمای میانگین ۲۳ درجه یا بالاتر به تولید گل‌هایی با ماندگاری کمتر نسبت به دمای ۱۵ درجه می‌انجامد. با این وجود، اندازه گل و استحکام ساقه در شرایط دمایی ۲۳ درجه بیشتر خواهد بود. غلظت دی‌اکسید کربن

در هنگام رشد نیز بر ماندگاری بیشتر ارقام میخک تاثیر گذار است. از سوی دیگر، مرحله برداشت نیز می تواند بر میزان ضایعات پس از برداشت موثر باشد. برداشت در مراحل اولیه پیدایش غنچه ها (مراحل EI و EII در شکل ۱۱) مانع از شکوفایی گل می شود و اندازه نهایی گل و ماندگاری آن نیز به شدت کاهش می یابد. برداشت غنچه های سفت تر با افزایش زمان لازم برای شکوفایی گل همراه است. همچنین شرایط نگهداری گل یعنی نور، دما و رطوبت نسبی محیط در زمان شکوفایی پس از برداشت، بر طول عمر گل ها تاثیر می گذارد. عوامل مکانیکی شامل خراشیدگی و آسیب فیزیکی گل ها و ساقه ها در زمان حمل، سبب پیری زودرس گل ها می شود. تابش نور خورشید و دمای بالا در دوره حمل و نگهداری، به ویژه زمانی که گل ها ابتدا در سردخانه نگهداری می شوند و سپس برای انجام رتبه بندی و یا بسته بندی به محلی گرم انتقال یابند، سبب پیری زودرس گل ها می شود. طول دوره و دمای انبار اثر معکوس بر ماندگاری گل ها دارد.



شکل ۱۱- مراحل اولیه پیدایش غنچه‌ها (EI, EII) (بالا) مراحل رشد و تکامل غنچه و گل در میخک استاندارد (پایین)

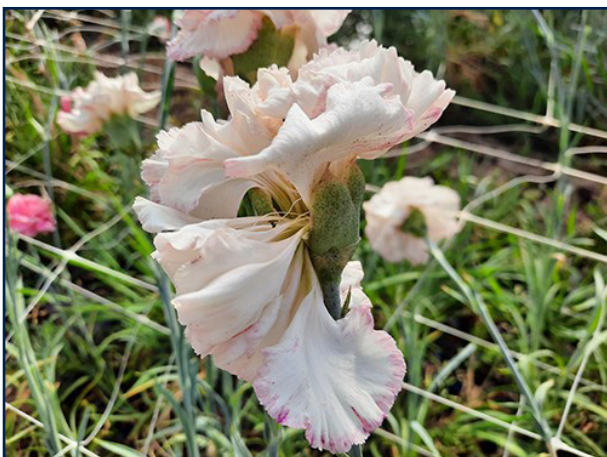
نابسامانی‌های فیزیولوژیکی

عدم شکوفایی یکی از عوامل اصلی ضایعات پس از برداشت در گل میخک است که می‌تواند همیشگی یا برگشت‌پذیر باشد. بروز این عارضه بیشتر به خاطر تماس با گاز اتیلن یا تنش آبی عامل است. ناتوانی در شکوفایی، زمانی بیشتر خواهد بود که گل‌ها در گرما و یا به مدت طولانی و یا همراه با میوه یا گل‌های دیگر انبار شوند و تحت تاثیر

اتیلن تولید شده در انبار قرار بگیرند. گاهی کمبود کلسیم نیز می تواند دلیل افزایش تعداد گل های دچار این عارضه باشد. کاسه شکافی گل (شکل ۱۲) نیز عارضه ای بسیار رایج در مناطق با اقلیم گرم یا گرمای غیرمعمول در ماه های فروردین و اردیبهشت است. این عارضه به چند عامل همچون نوسان شدید دمای روز و شب و افت دمای شبانه تا کمتر از ده درجه سانتی گراد، کمبود مواد غذایی مانند بور، نسبت بالای آمونیاک، وضعیت رطوبت، حساسیت رقم و ... بستگی دارد. برای اصلاح آن، آبیاری یکنواخت، مصرف نیترات بالاتر نسبت به آمونیاک، محلول پاشی بوراکس و کاشت ارقام غیر حساس توصیه می شود. گاهی بالابودن pH خاک (آهکی بودن) و یا مصرف کلسیم به شکل نیترات کلسیم سبب افزایش بروز کمبود بور می شود.

کمبود مواد غذایی در مراحل رشد، از راه های دیگری نیز به کاهش کیفیت محصول می انجامد. داشتن ساقه های ضعیف با میان گره های کوتاه و شاخه دهی بیش از اندازه یا جارویی شدن همراه با غنچه های بد شکل گاهی مربوط به کمبود بور است. در چنین شرایطی مقدار بور در نمونه برگی کمتر از ۲۰ تا ۲۵ پی پی ام است و برای اصلاح آن سی گرم بوراکس در هر ده مترمربع یک بار در سال توصیه می شود.

کمبود عناصر به‌ویژه کلسیم و پتاسیم نیز می‌تواند ماندگاری پس از برداشت گل را به‌شدت کاهش دهد. کمبود پتاسیم سبب کاهش جذب آب، حد تحمل اتیلن و ماندگاری گل می‌شود. مقدار کافی از نمک‌های معدنی همچون کلرید پتاسیم، نیترات پتاسیم و آمونیوم می‌تواند با حفظ پتانسیل اسمزی در گلبرگ‌ها و تولید قندهای موثر در آن، روند پیری را عقب انداخته و سبب افزایش ماندگاری گل در میخک شود.



شکل ۱۲- کاسه‌شکافی در گل میخک

آفات و بیماری های پس از برداشت

کپک خاکستری شایع ترین بیماری در میخک است که با ایجاد لکه های آب گز شده ناشی از رشد کپک و به رنگ خاکستری همراه است (شکل ۱۳) و در ارقام سفیدرنگ شدیدتر است. این قارچ در گستره بزرگی از شرایط دمایی و رطوبتی فعال است و با افزایش تولید اتیلن، مشکلات جانبی بسیاری نیز پدید می آورد.



شکل ۱۳ - علائم کپک خاکستری روی غنچه میخک

کنه های قرمز، شته ها و تریپس ها از آفات مهم میخک به شمار می روند. تریپس ها سبب بروز رگه هایی در گل ها می شوند و در شرایط گرم بیشتر شایع هستند و افزون برداشت

کیفیت ظاهری محصول، تولید اتیلن را به دلیل زخم‌های ایجادشده در بافت، افزایش می‌دهند. روی هم‌رفته مهار آفات و بیماری‌ها اهمیت بسیاری در کاهش پژمردگی و افزایش پتانسیل ماندگاری گل پس از برداشت دارد و چنانچه آفات و بیماری‌ها در محیط پرورش گیاه به‌خوبی مهار نشوند، کنترل آنها در مراحل پس از برداشت دشوارتر خواهد بود.

راه‌های کاهش ضایعات

مدیریت دما نقش مهمی در تولید میخک دارد و بیشینه دمای بهینه، بسته به مقدار نور قابل دسترس، تغییر می‌کند. دمای روز و شب هر دو برای تولید یک محصول باکیفیت اهمیت دارند. نوسان شدید دمایی در طول روز و کاهش دمای شبانه می‌تواند زمینه‌ساز افزایش بروز کاسه‌شکافی گل باشد. برای نمونه، بروز کاسه‌شکافی در دمای $4/5$ درجه سانتی‌گراد تا 12 برابر بیشتر از دمای ده درجه سانتی‌گراد گزارش شده و کمترین میزان بروز کاسه‌شکافی در دمای $15/5$ درجه دیده شده است. از دیگر عوارض مربوط به دما، برگ‌ستگی نوک برگ‌هاست که بیشتر در میانه‌های زمستان دیده می‌شود و با افزایش نور و دمای گل‌خانه به‌تدریج برطرف می‌شود. محدوده دمایی بهینه برای میخک $10-15$ درجه در زمستان، نزدیک به 13 درجه در بهار و $15/5-13$ درجه سانتی‌گراد در تابستان است.

افزون بر دما، مدیریت دیگر عوامل تولید همچون تغذیه،

نور و یا آبیاری در کاهش ضایعات پس از برداشت، اهمیت دارد. بدین‌سان که با عادت‌دهی گیاه به تنش آبی در مراحل آغازین رشد و نمو غنچه‌های گل، می‌توان حساسیت آنها را به اتیلن کاهش داد. پس از برداشت نیز نوسانات دمای انبار، رطوبت بالا و نزدیک به اشباع و همچنین آسیب‌های فیزیکی به محصول شرایط را برای آلودگی یا گسترش بیشتر و سریع‌تر انواع بیماری‌های قارچی یا باکتریایی فراهم می‌کند.

برداشت، رتبه‌بندی و بسته‌بندی

مرحله نمو گل نقش مهمی در شکوفایی و کیفیت پس از برداشت آن دارد و اندازه غنچه و رشد گلبرگ‌ها تعیین‌کننده زمان برداشت هستند. برداشت باید دست‌کم پس از رسیدن غنچه‌ها به مرحله صلیبی یعنی نمایان شدن گلبرگ‌ها از شکاف میان کاسبرگ‌ها در بالای گل و رسیدن قطر غنچه به ۲-۱/۵ سانتی‌متر انجام شود. در این مرحله گل‌ها بالغ هستند، غنچه‌های نارس‌تر از این اندازه، قادر به شکوفایی مناسب نبوده و طول عمر کوتاه‌تری دارند. از سوی دیگر، برداشت گل در مرحله صلیبی کارکرد کلی گیاه را در سنجش با برداشت گل در مرحله قلم‌مویی (طویل شدن گلبرگ‌ها و قطر غنچه ۲۵-۲۰ میلی‌متر) افزایش می‌دهد.

روی هم رفته، تعیین زمان برداشت گل به عواملی چون مرحله بلوغ گل، زمان روز، مسافت از محل تولید تا بازار فروش، تقاضای مشتری و زمان از سال (جدول ۴) بستگی دارد.

گل های برداشت شده در مرحله غنچه یعنی هم زمان با اوایل باز شدن کاسبرگ ها دست کم ۴ تا ۵ روز بیش از گل های باز دوام خواهند داشت، ولی همچنان برداشت در حالت غنچه با مشکلاتی در رتبه بندی گل، شکوفایی غیریکنواخت، ناتوانی در شکوفایی و احتمال بروز برخی آلودگی ها همراه است.

جدول ۴- مراحل برداشت گل میخک بر اساس نوع بازار عرضه

شماره*	مرحله برداشت	مصرف یا بازار عرضه
۰	غنچه سفت	مناسب برای بازارهای دوردست است. ولی به دلیل عدم امکان شکوفایی تمامی گل ها بعد از برداشت، برای موارد تجاری توصیه نمی شود.
۱	قلم مویی	مناسب برای بازارهای دوردست و یا استفاده بعد از دو روز است
۲	نیمه باز	مناسب برای بازارهای نزدیک و یا استفاده از گل حداکثر بعد از یک یا دو روز است.
۳	باز	برای بازار رسانی و حمل مناسب نبوده و گل باید بلافاصله بعد از برداشت مورد استفاده قرار گیرد

انتخاب نقطه مناسب برش ساقه گل نیز به فصل سال بستگی دارد. برش‌ها در پاییز باید بالاتر باشد تا سبب تشویق رشد بیشتر شاخه جانبی بعدی شود. از سوی دیگر برای ایجاد وقفه در رشد، می‌توان گل‌ها را با ساقه بلندتر قطع نمود. بهترین محل برای قطع شاخه، جایی است که برگ‌ها و گره‌ها آغاز به فاصله گرفتن از هم می‌کنند (پایین‌ترین میان‌گره بلند) و امکان ایجاد دست‌کم دو شاخه جانبی از روی بندهای باقیمانده وجود داشته باشد.

گل‌های میخک پس از برداشت برای حمل آماده می‌شوند و این زمان گاهی به چندین ساعت می‌رسد در این شرایط گل‌ها ممکن است در گرما ننگه‌داری شوند و چنین شرایطی سبب افزایش احتمال خمیدگی ساقه می‌شود. جعبه‌ها یا ظرف‌های مورد استفاده برای حمل باید به‌خوبی ایزوله و یا با پلاستیک پوشیده شده باشند تا به حفظ رطوبت محصول کمک کنند. به‌طور معمول دسته‌های ۲۵ تایی میخک در دو جهت مخالف در دو سوی کارتن‌ها قرار می‌گیرند، چراکه بسته‌بندی متراکم تبادل دمایی گل‌ها با بیرون کارتن‌ها را به حداقل می‌رساند. قرار دادن کاغذ یا روزنامه میان لایه‌های گل به حفظ رطوبت کمک می‌کند، از این‌رو پس از پر شدن جعبه‌ها روی کل سطح محصول را با یک‌لایه کاغذ می‌پوشانند. قرار دادن یک

قطعه چوب یا مقوا در عرض کارتن و میان دو دسته مخالف هم، سبب پایداری گل ها و جلوگیری از آسیب به ساقه ها می شود، سپس در جعبه بسته شده و به سردخانه منتقل می شوند.

سردخانه

برای رفع مشکلات ناشی از تولید یا تاثیر اتیلن، خنک کردن گل ها پیش از حمل ضروری است. صرف نظر از مرحله شکوفایی گل در زمان برداشت، دمای گل ها باید به سرعت تا نزدیک به دمای صفر درجه (صفر تا ۰/۶ درجه سانتی گراد) کاهش یابد. رطوبت نسبی انبار نیز به حفظ کیفیت گل ها کمک می کند. ماندگاری گل ها در دمای اتاق یعنی ۲۷ درجه با رطوبت ۹۸ درصد برابر با طول عمر گل هایی است که در دمای ده درجه سانتی گراد ولی با رطوبت ۱۵ درصد نگهداری می شوند. طولانی ترین دوره انبارمانی در میخک ۱۱۳ روز، با نگهداری در دمای ده درجه سانتی گراد و رطوبت ۹۸ درصد ثبت شده است. در میخک، سرما سبب کاهش شدید تنفس و همچنین کاهش حساسیت گل به اتیلن می شود. در شرایط بهینه، دمای صفر درجه و رطوبت بالای نود درصد و نگهداری گل به صورت عمودی، می توان میخک را ۶ تا ۸ هفته انبار نمود ولی در شرایط تجاری عادی، انبارمانی گل ها فقط دو هفته خواهد بود.

دمای گل خانه در طول یک هفته پیش از برداشت نیز در

ماندگاری پس از برداشت تاثیرگذار است. گزارش شده که گل‌های برداشت‌شده از گل‌خانه‌ای با دمای $26/5^{\circ}\text{C}$ درجه بعد از ۳۷ روز در سردخانه به‌طور کامل از بین رفتند و در شرایط معمولی نیز تنها تا چهار روز دوام داشتند.

انبارهای ویژه

تغییر نسبت دی‌اکسید کربن به اکسیژن در اتمسفر محیط می‌تواند بر تولید و فعالیت اتیلن در گل‌ها موثر باشد. یعنی مقادیر بالاتر دی‌اکسید کربن سبب کاهش چشمگیر آسیب اتیلن به بافت و در مقابل، اکسیژن بیشتر سبب افزایش آن می‌شود. براین اساس استفاده از انبارهای با اتمسفر کنترل شده (CA)^۱ در مورد میخک با افزایش غلظت دی‌اکسید کربن و کاهش اکسیژن و از سوی دیگر دمای پایین، مانع از تولید اتیلن داخلی به مقدار لازم برای آغاز فرایند پیری گل می‌شود. افزایش غلظت دی‌اکسید کربن به بیش از چهار درصد ممکن است برای گل میخک زیان داشته باشد. گزارش شده که انبار کردن میخک بدون اثرات منفی در غلظت‌های پایین اکسیژن ($0/5$ تا 8 درصد) به مدت هشت هفته امکان‌پذیر است. استفاده از اتمسفر تغییریافته یعنی قرار دادن گل‌ها در کیسه‌های پلاستیکی نفوذناپذیر

1- Controlled Atmosphere

نیز می‌تواند به افزایش ماندگاری میخک در سردخانه کمک کند. کارایی این روش بستگی به میزان نفوذپذیری پوشش به‌کاررفته برای تبادل دی‌اکسید کربن و اکسیژن و همچنین، دما، طول مدت انبارداری و رقم گل دارد. در مورد میخک، استفاده از انبارهای کم‌فشار نیز امکان‌پذیر است، میخک‌های غنچه را می‌توان بیش از نود روز و بدون افت کیفیت یا توان ماندگاری پس از برداشت، در انبارهای کم‌فشار نگهداری نمود.

تنظیم‌کننده‌های رشد و محلول‌های شکوفایی یا نگهداری گل

استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد و یا یک محلول نگهدارنده ویژه می‌تواند در هر مرحله از عرضه گل میخک، مفید و کارآمد باشد. صدها نوع از این محلول‌ها و مواد برای افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده آزمایش شده‌اند. یک محلول مناسب باید بتواند به جذب آب و حفظ تورژسانس بافت گل کمک نماید. به‌کارگیری محلول‌هایی با ۱۰۰۰-۲۰۰ پی‌پی‌ام ۸-هیدروکسی کینولین سیترات (8-HQC) می‌تواند رشد میکروبی داخل محلول را مهار نماید. ولی غلظت‌های بالاتر این ماده ممکن است موجب آسیب به گلبرگ‌ها شود. افزودن سدیم بنزوات (صد پی‌پی‌ام) با جلوگیری از لیز شدن محلول می‌تواند کارایی 8-HQC را بهبود بخشد. استفاده از ترکیبات

مس مانند نیترات یا سولفات مس نیز با توجه به خواص ضد باکتری آن نتایج بسیار خوبی دارد. برای تهیه محلول‌های نگه‌دارنده، استفاده از آب تصفیه‌شده یا آب دارای نمک‌های محلول با غلظت کمتر از ششصد پی‌پی‌ام توصیه می‌شود. پیش از حمل گل‌ها، تیمار با یک ماده ضد اتیلن و یا فرو بردن ساقه‌ها در یک محلول قارچ‌کش (بنلایت)^۱ و یا در محلولی با ده درصد قند و دویست پی‌پی‌ام ۸- هیدروکسی‌کینولین‌سیترات به مدت یک‌شب نیز می‌تواند در بهبود کیفیت و یا انبارمانی گل مفید باشد. برداشت گل به‌صورت غنچه‌مزایای بسیاری دارد ولی موفقیت این عمل بستگی زیادی به توانایی غنچه‌ها در شکوفایی و رسیدن به‌اندازه طبیعی پس از چیده شدن دارد. در این باره استفاده از محلول‌های شکوفایی گل ضروری است. زیرا غنچه‌های سفت حتی با قرار گرفتن در آب نیز قادر به شکوفایی کامل نیستند. آب، قندها، مواد ضد عفونی‌کننده و تنظیم‌کننده‌های رشد، از اجزای اصلی محلول‌های شکوفایی هستند که گاهی همراه با مواد دیگر به کار می‌روند. از سوی دیگر، شکوفایی گل می‌خک با قرار گرفتن در نور با شدت ۱۵۰۰ لوکس بهتر انجام می‌شود. دمای بهینه در این دوره نیز حدود ۱۸ درجه سانتی‌گراد توصیه شده است.

1- Benlate

منابع

- ادریسی، ب. (۱۳۸۸). فیزیولوژی پس از برداشت گلهای بریده، انتشارات پیام دیگر. ص ۱۵۰.
- اعتباریان، ح.ر. ۱۳۷۷. تأثیر مقاومت ارقام و کاربرد سموم قارچ کش در مهار بیماری های پژمردگی فوزاریومی میخک. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹ : ۳۲۱-۳۱۷.
- آزادی، پ. ۱۳۹۶. تولید انبوه گیاهان عاری از ویروس گل میخک به وسیله کشت مریستم. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۹۴۰۰۱-۹۴۵۲-۲۶-۲۶-۱۲. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- برادران، پ،، اربابی، م. ۱۳۸۰. خسارت کنه های گیاهی بر روی گیاهان زینتی. خلاصه مقالات اولین سمینار علمی - کاربردی گل و گیاهان زینتی ایران.
- بیات، ح. بنی جمالی، س.م. ۱۳۸۵. کنترل پژمردگی فوزاریومی میخک با آفتابدهی خاک در ترکیب با کود دامی یا متام سدیم. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۸۱؛ ۴۰-۴۶.
- بیات، ح. قطبی، ت. ۱۳۸۹. اولین گزارش از وقوع ویروس پیسک رگبرگ میخک (CVMV) روی میخک از ایران. مجله بیماری های گیاهی جلد ۴۶ شماره ۱: ۹۴-۹۳.
- بیات، ح. ۱۳۸۳. وقوع بیماری لکه حلقوی هتروسپیدی میخک در محلات. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. تبریز. ایران.
- بیات، ح. ۱۳۸۷. شناسایی سرولوژیکی و بررسی پراکنش برخی از ویروس های میخک در گلخانه های تولید میخک شهرستان محلات. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. همدان. ایران.
- جامی، ه.، شمس بخش، م. و بیات، ح. ۱۳۹۵. شناسایی ویروس های

رایج میخک در گلخانه‌های شهرستان محلات. خلاصه مقالات بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. کرج. ایران.

- حسینی نیا، الف و ملکشی، س. ح. ۱۳۸۷. مقایسه چند روش مبارزه با تریپس پیاز *Thrips tabaci Lindeman* روی میخک در شرایط گلخانه‌ای.

پژوهش و سازندگی در امور زراعت و باغبانی. جلد ۲۱ شماره ۴: ۱۴۰-۱۴۶

- حسینی نیا، الف. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر پنج کنه‌کش روی کنه تارتن قرمز گلخانه‌ای ((*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval)

روی میخک در شرایط گلخانه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۸۳۰۹۸-۱۰۳-۱-۰۶-۰۲. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

- خلیج، م. ع. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر ازت، پتاسیم و بر در کاهش کاسه شکافی و ارتقاء کیفی گل بریده میخک رقم زرد. گزارش نهایی (۸۶/۱۲۳۱). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه

تحقیقات علوم باغبانی. پژوهشکده گل و گیاهان زینتی. محلات. ایران
- خلیج، م. ع. ۱۳۸۶. تأثیر سطوح مختلف ازت و پتاسیم در کاهش عارضه کاسه شکافی میخک و بهبود کمی و کیفی آن. پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران، شیراز، ایران

- فرازمنند، الف. ۱۳۹۶. گونه‌های مهم کنه‌های شکارگر *Phytoseiidae* در کشاورزی. نشریه فنی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی. سازمان تحقیقات آموزی و ترویج کشاورزی. ۲۶ص.

- Aalsmeer, Holland. www.kooij.nl/www.crnation-arrangements.com.

- Alford, D.V. 1995. Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers. *Manson Press. Pp. 448.*

- Aloï C, Baayen RP .1993. Examination of the relationships between vegetative compatibility groups and races in *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. *Plant Pathol* 42:839–850.
- Arbeláez G .1988. Fungal and bacterial diseases on carnation in Colombia. *Acta Horti* 216:151–157.
- Bensch K., Braun U., Groenewald J.Z., Crous P.W. 2012. The genus *Cladosporium*. *Stud Mycol* 72:1–401.
- Ben-Yephet, Y. and D. Shtienberg.1997. Effects of the host, the pathogen, the environment and their interactions, on fusarium wilt of carnation. *Phytoparasitica* 25 : 207-216.
- Chardonnet, C. O., Sams, C. E., Trigiano, R. N., & Conway, W. S. 2000. Variability of three isolates of *Botrytis cinerea* affects the inhibitory effects of calcium on this fungus. *Phytopathology*, 90 7 769-774.
- Darras A.I. 2018 Postharvest Disease Management. In: McGovern R., Elmer W. (eds) Handbook of Florists' Crops Diseases. *Handbook of Plant Disease Management*. Springer, Cham
- Dick, J.H. 1915. Commercial Carnation Culture, a practical guide to modern methods of growing the American Carnation for market purposes. *A. T. DeLaMare Printing & Publishing Co. Ltd., New York*.
- Elena, K. and Tjamos, E.C.1997. Soil solarization for the control of fusarium wilt of green house Carnation

(Abs.). *Phytopatology* 84:1393-1398.

- FAN. 2007. Trade competitiveness of the floriculture sub sector in Nepal. *Floriculture Association Nepal/ Agro Enterprise Centre, FNCCI, Kathmandu, Nepal*.
- Flower Council of Holland. 2013. Flower meanings. <http://www.theflowerexpert.com/mostpopularflowers/carnation>.
- Garibaldi A., Gullino M. 1987. Fusarium wilt of carnation: present situation, problems and perspectives. *Acta Horti* 216:45-54.
- Hakkaart, F. A. 1977. The effect of carnation etched ring virus on the productivity of the carnation cultivar Joker. *Acta Horticulture* 71: 191-193.
- Hazan, A., Gerson, U. and A.S.Tahori. 1973. Life history and life tables of the carmine spider mite. *Acarologia* 15:414-440.
- Helle, W. and Sabilis, M.W.1985. Spider mite their biology, natural enemies and control. *Vol. 1A. CCC, 52 New York PP: 63-73*.
- Hull. R. 2002. Mathew's plant virology. Academic press. 1001 pp.
- Jawaharlal, M., Ganga, M., Padmadevi, R., Jegadeeswar, V. and Karthikeyan, S. 2009. A technical guide on carnation. *Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore*.
- K. F. 2013. Carnation manual. Kumar Florist(KF)

Bioplants Pvt. Ltd., 178, Kirtane Baug, Mundhwa Road, Magarpatta, Hadapsar, Pune. <http://www.kfbioplants.com>.

- Kooij, P. and Zonen, B.V. 2007. Catalogue 2006-2007. P. O. Box 341. 1430

- Lisa, V. 1995. Carnation. In “Virus and Virus- like Diseases of Bulb and Flower Crops (eds Loebenestein, G., Lawson, R.W., and Brunt, A.A.). John Wiley, UK. pp. 385-395.

- Lommel, S.A., Mc Cain, A.H., Mayhew, D.E. and Morris, T.J. 1983. Survey of commercial carnation cultivars for four viruses in California by indirect enzyme-linked immunosorbent assay. *Plant Disease* 67:53-56.

- Lozada, E. 2005. Fresh cut flowers – Carnation (Standard) – Specification. Bureau of Agriculture and Fisheries Standards. *PNS-BAFPS 24-2005*.

- Maharjan, S. 2006. carnation cultivation guid. Floriculture Trade Fair 2006, *Floriculture Association Nepal*.

- MAIB. 2011. Package of Practices for Growing Carnation. My Agriculture Information Bank (MAIB) <http://www.agriinfo.in/default.aspx?page=topic&superid=2&topicid=1316>.

- Melero-Vara J.M., López Herrera C.J., Prados Ligero A.M., Vela Delgado M.D., Navas Becerra J.A. and Basallote Ureba M.J. 2011. Effects of soil amendment with

poultry manure on carnation Fusarium wilt in greenhouses in southwest Spain. *Crop Protection* 30:970–976

- Nakkeeran, S., Vinodkumar, S., Dheepa, R. and Renukadevi, P. 2018. Diseases of Carnation and their managemen. <https://www.researchgate.net/publication/322598420>.

- Onozaki T., Yamaguchi T., Himeno M. and Ikeda H. 1999. Evaluation of 277 carnation [*Dianthus caryophyllus*] cultivars for resistance to bacterial wilt (*Pseudomonas caryophylli*). *Journal of Japan Society of Horticulture Science* 68(3):546–550

- Panattoni A, Luvisi A, Triolo E. 2013. Elimination of viruses in plants: twenty years of progress. *Spanish Journal of Agricultural Research* 11:173-188.

- Poli, A., Bertetti, D., Rapetti, S., Gullino, M.L. and Garibaldi, A. 2013. Characterization and identification of colombian isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. *Journal of plant pathology*, 255-263.

- Pun, U.K. 2004. Commercial cut flower production in Nepal and status of four important cut flowers. *Journal of Institute of Agriculture and Animal Science*, 25:17-21.

- Salunkhe, D.K., Bhat, N.R. and Desai, B.B. 1990. Postharvest Biotechnology of Flowers and Ornamental Plants. *Springer-Verlag, Berlin*. Pp 26-46.

- Schausberger, P. and Walzer, A. 2001. Combined versus single species release of predaceous mites: Predator-Predator interactions and pest suppression. *Biological Control*, 20:269-278.
- Shrestha, S.S. 2003. Flori-business on the rise in Nepal. In B. Pradhan, S.Bista, U. Pun, and B. Rai (Eds), Floriculture Trade Fair 2003, *Floriculture Association Nepal*.
- Tah, J. and Mamgain, A. 2013. Variation in different agronomical characters of some carnation (*Dianthus caryophyllus*) cultivars. *Research Journal of Biology. Volume 1: 10-23*.
- Wolcan S.M., Malbrán, I. Mourellos, C. A. Sisterna, M. N. González, M. P. Alippi, A. M. Nico, A. and Lori, G. A. 2018 Diseases of Carnation. In: McGovern R., Elmer W. (eds) Handbook of Florists' Crops Diseases. Handbook of Plant Disease Management. Springer, Cham.
- Wolcan, S. M., Malbrán, I., Mourellos, C. A., Sisterna M. N., González, M. P., Alippi, A. M., Nico, A. and Lori, G. A. 2018. Carnation diseases in "Handbook of florists' crops diseases" (Eds McGovern, R.J. and Elmer, W.H.) *Springer International Publishing AG. pp.317-378*.
- Yarahmadi, F., Moassadegh, M.S., Soleymannejadian, E., Saber, M. and Shishehbor, P. 2009. Assesmente of Acute toxicity of Abamectine, Spinosad and Chlorpyrifos to thrips tabaci Lindeman (Thysanoptera: thripidae) on sweet pepper by using two bioassay techniques. *Asian Journal of biological sciences 2 (3): 81-87*.



یادداشت

یادداشت

مدیریت دانش در راستای نظام نوین ترویج



نشر آموزش کشاورزی

ISBN: 978-964-520-878-1



789645

208781