

کامپند یوم گوجه فرنگی

مجموعه‌ی کامل و راهنمای کاربردی

آفات

بیماری‌ها

کمبود عناصر و تغذیه

بیماری‌های فیزیولوژیک

گردآوران:

ابوذر قربانی دکتری ویروس شناسی گیاهی
مجتبی حسین زاده کارشناس ارشد بیماری شناسی گیاهی
لیلا صادق کسمایی دکتری خاکشناسی و تغذیه
فاطمه برزگر دکتری قارچ شناسی
مهسا رستمی دانشجوی دکتری نماتود شناسی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کامپندیوم گوجه فرنگی

گردآورندگان

دکتر ابوذر قربانی

مهندس مجتبی حسینزاده

دکتر لیلا صادق کسمایی

دکتر فاطمه برزگر

دکتر مهسا رستمی

انتشارات مرجع علم

1399

عنوان و نام پدیدآور	: کامپندیوم گوجه فرنگی / گردآورندگان ابوذر قربانی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: شیراز: مرجع علم، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۷۰ ص.
شابک	: ۵۰۰۰۰۰ ریال: 1-77-8265-600-978
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: گردآورندگان ابوذر قربانی، مجتبی حسین زاده، لیلا صادق کسمایی، فاطمه برزگر، مهسا رستمی.
یادداشت	: کتابنامه: ص. 61.
موضوع	: گوجه فرنگی -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Tomatoes -- Diseases and pests
شناسه افزوده	: قربانی، ابوذر، ۱۳۶۷-
رده بندی کنگره	: SB ۶۰۸
رده بندی دیویی	: 635/۶۴۲۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۲۰۰۷۵۶



تلفن: 09173323184

marjaelm@gmail.com----- www.marjaelm.ir

□□□

کامپندیوم گوجه فرنگی

گردآورندگان

دکتر ابوذر قربانی، مهندس مجتبی حسین زاده، دکتر لیلا صادق کسمایی، دکتر فاطمه برزگر، دکتر مهسا رستمی

□□□

نوبت و سال چاپ: اول ۱۳۹۹ / شمارگان: ۳۰۰ نسخه

ناشر: انتشارات مرجع علم

شابک ۱-۷۷-۸۲۶۵-۶۰۰-۹۷۸-ISBN

قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان

□□□

Printed in the Islamic Republic of Iran- Shiraz

حق چاپ محفوظ است.

فهرست مطالب

موضوع	صفحه
پیش گفتار	۵
فصل اول: بیماری‌ها	1
1-1- سفیدک پودری یا حقیقی	2
1-2- لکه موجی گوجه فرنگی	3
1-3- پژمردگی فوزاریومی	4
1-4- سوختگی شاخ و برگ گوجه فرنگی	5
1-5- بوته‌میری گیاهچه	6
1-6- آنتراکنوز گوجه‌فرنگی	7
1-7- شانکر ساقه گوجه‌فرنگی	8
1-8- کپک خاکستری گوجه‌فرنگی	9
1-9- کپک برگی گوجه‌فرنگی	10
1-10- لکه‌برگی سپتوریایی	11
1-11- پوسیدگی بوکه‌ای	12
1-12- پوسیدگی اسکروتینیایی	13
1-13- شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی	14
1-14- پژمردگی باکتریایی گوجه فرنگی	15
1-15- خال‌زدگی باکتریایی گوجه فرنگی	16
1-16- پیچیدگی برگ (زرد) گوجه فرنگی	17
1-17- موزائیک گوجه‌فرنگی	18
1-18- پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی	19
1-19- موزائیک خیار	20
1-20- ویروس Y سیب زمینی	21
1-21- نماتد ریشه گرهی گوجه‌فرنگی	22
1-22- تورم جوانه	23
1-23- پوسیدگی گلگاه	26
1-24- آفتاب سوختگی، تابش شدید نور خورشید	27
1-25- پیچیدگی برگ	28
1-26- صورت گربه‌ای	29
1-27- زخم‌های زیپ مانند در گوجه‌فرنگی	30
1-28- عارضه پفکی شدن	31
1-29- رسیدن لکه‌دار	32

33	1-30- ترک‌های گوجه‌فرنگی
34	1-31- خسارت علف‌کش‌ها
35	فصل دوم: آفات
36	2-1- پروانه مینوز گوجه فرنگی
39	2-2- کرم میوه گوجه فرنگی
41	2-3- مگس مینوز
44	2-4- سفید بالک
46	2-5- کنه حنایی گوجه‌فرنگی
47	فصل سوم: مدیریت تغذیه در گوجه‌فرنگی
48	3-1- نیتروژن
49	3-2- فسفر
50	3-3- پتاسیم
51	3-4- کلسیم
52	3-5- منیزیم
53	3-6- بُر
54	3-7- آهن
55	3-8- روی
56	3-9- منگنز
57	3-10- مولیبدن
58	3-11- مس
59	3-12- نقش عناصر و کنترل بیماری‌های گیاهی
61	منابع

پیشگفتار

تلاش در جهت آموزش دانش کافی و صحیح جهت تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب اقدام مهمی است که به کشاورزان کمک می‌کند تا از طریق یادگیری اصول نوین و دانش‌محور، روش‌ها و فنون کشاورزی خود را اصلاح و در نتیجه بهره‌وری نهاده‌ها و سطح زندگی خود را بهبود ببخشند.

به منظور توانمندسازی کشاورزان، کارشناسان و فعالان بخش کشاورزی و انتشار دانش فنی میان تولیدکنندگان برای افزایش کمیت و کیفیت تولید و نیز افزایش بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی، کارشناسان تحقیق و توسعه شرکت سبز کاوشان برای اولین بار در ایران اقدام به تهیه کامپندیوم‌های محصولات کشاورزی استراتژیک نموده‌اند. این مجموعه حاوی اطلاعات کاملی از بیماری‌ها، آفات، عوامل فیزیولوژیکی و کمبود عناصر غذایی همراه با عکس‌های واضح و با کیفیت از مشکل مربوطه می‌باشند که می‌توانند به صورت کاربردی و کاملاً خودکفا کشاورزان و فعالان این عرصه را در جهت شناسایی و انجام اقدامات لازم به منظور پیش‌گیری و کنترل بیماری‌ها، آفات و کمبود عناصر غذایی در محصولات شان راهنمایی نمایند. امید است این تلاش گام موثری در جهت کاهش مصرف بی‌رویه و ناآگاهانه از سموم و کودهای شیمیایی و در نتیجه دستیابی به صنعت کشاورزی علمی و پایدار در راستای حفظ سلامت محیط زیست و تامین نیاز غذایی سالم و استاندارد در کشور باشد.

در انتها از تمامی عزیزانی که این مجموعه را مطالعه می‌نمایند خواهشمندیم لطف نموده، اشکالات موجود و پیشنهادهای ارزنده خود را برای بهبود کیفیت مجموعه حاضر در چاپ‌های بعدی ارسال نمایند.

بخش تحقیق و توسعه

شرکت سبز کاوشان زیست کشت

فصل اول

بیماری ها

1-1- سفیدک پودری یا حقیقی (Tomato powdery)

عامل: *Levillula Taurica*

شکل(1-1-1)- علائم نکروتیک و زردی در برگ گوجه فرنگی

علائم: پوشش سفید و پودرمانندی سطح اندام های آلوده گیاه مخصوصاً سطح فوقانی برگ ها را فرا گرفته و به تدریج لکه های زرد و بافت مرده ظاهر می شود. رشد اندام های آلوده کم می شود و ممکن است چروکیده، قهوه ای و در نهایت خشک شوند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: در رطوبت نسبتاً پایین، شب‌نم صبحگاهی، مه و شرایط آب و هوای ابری، عامل بیماری می تواند رشد کند.

کنترل: تهویه مناسب، حذف علف های هرز و بقایای آلوده گیاه، عدم کشت متراکم و کنترل دور آبیاری. سموم مورد استفاده برای کنترل این بیماری در جدول 1 ذکر شده است.



شکل(1-1-2)- میسلیم های سفیدک پودری بر روی برگ گیاه گوجه فرنگی

1-2- لکه موجی گوجه فرنگی (Early blight)

عامل: *Alternaria solani*

علائم: تشکیل دایره های متحدالمركز که در متن لکه ها بافت مرده روی برگ، میوه و ساقه ایجاد شده و باعث سرخشکیدگی بوته ها و مرگ نشاءها می گردد. معمولا از برگ های پایینی شروع شده و به سمت بالای بوته پیشروی می کند. به دنبال آن عارضه آفتاب سوختگی روی میوه ها دیده می شود. خسارت اصلی روی میوه ها است که غالبا در محل دم میوه ها و یا قسمتی که گل از میوه جدا می شود بوجود می آید. روی ساقه لکه های زخم ایجاد کرده که موجب شکستگی می گردد. در آلودگی شدید برگ ها ریزش دارند و باعث کاهش فتوسنتز می گردند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: در گیاهان تحت تنش مانند بار زیاد بوته، کمبود عناصر غذایی و بیمارگرهای دیگر چون نماتد بیشترین خسارت را دارد. در فصل پر باران فعالیت بیمارگر شدیدتر است اما در دمای معتدل تا گرم فعال می باشد. در خاک و بقایای گیاهی و علف هرز زنده می ماند.

کنترل: رقم مقاوم، بذر سالم، ضد عفونی بذر با قارچ کش، ضد عفونی خاک خزانه، حذف بقایا و شخم عمیق. سموم مورد استفاده برای کنترل این بیماری در جدول 1 ذکر شده شده است. در مکان هایی که سابقه این بیماری وجود دارد از آبیاری بارانی استفاده نگردد.



شکل (1-2-1)- لکه های موجی شکل قهوه ای سوخته بر روی تنه گوجه فرنگی



شکل (1-2-2)- لکه های موجی شکل قهوه ای سوخته بر روی میوه گوجه فرنگی



شکل (1-2-3)- باریک شدن و سوختگی ساقه گوجه فرنگی



شکل (1-2-4)- لکه های قهوه ای سوخته بر روی ساقه گوجه فرنگی

3-1- پژمردگی فوزاریومی (*Fusarium Wilt*)عامل: *Fusarium oxysporum*

علائم: زرد شدن برگ‌ها، کاهش رشد بوته و میوه‌ها، خشک شدن برگ‌های یک سمت بوته و ریزش آن‌ها، قهوه‌ای شدن بافت‌های آوندی داخل ساقه، مرگ گیاهچه‌ها، قهوه‌ای شدن ریشه‌ها.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: در شرایط کمبود عناصری چون فسفر، کلسیم و نیتروژن و حضور عامل بیمارگر خسارت زیادی به گیاهان وارد می‌شود. شرایط بهینه برای گسترش این قارچ دمای 28 درجه سانتیگراد و خاک شنی و اسیدی است. راه‌های انتقال بیماری از طرق بذر، خاک، آب و ادوات کشاورزی آلوده است. با حضور نماتدهای عامل زخم در ریشه گیاه خسارت قارچ افزایش می‌یابد.

کنترل: بذر سالم، ارقام مقاوم، ضد عفونی خاک خزانه، تناوب زراعی، خودداری از مصرف ازت آمونیاکی.

استفاده از *Trichoderma harizianum* ضد عفونی کودهای دامی و اطمینان از پوسیده بودن آن‌ها زمانی که به خاک اضافه می‌گردند. حذف بقایای آلوده.



شکل (1-3-1) - زرد شدن بوته‌های گوجه‌فرنگی



شکل (1-3-2) - زردی و سبز خشک شدن برگ‌ها



شکل (1-3-3) - قهوه‌ای شدن آوندهای گوجه‌فرنگی



شکل (1-3-4) - خشک شدن کامل بوته گوجه‌فرنگی

1-4- سوختگی شاخ و برگ گوجه فرنگی (Late blight)

عامل: *Phytophthora infestans*

علائم: ابتدا نقاط مدور و آبرسخته بر روی برگ‌ها ظاهر می‌شود. لکه‌های قهوه‌ای رنگ یا بنفش توسعه پیدا کرده، باعث سوختگی شاخ و برگ‌ها می‌شود. در سطح زیرین لکه‌ها، کرک‌های سفید قارچ عامل بیماری تشکیل می‌شود. روی میوه‌ها لکه‌های نامنظم قهوه‌ای ایجاد می‌شوند. گیاه پژمرده و برگ‌های پایین بوته به طرف زمین خم می‌شوند. خسارت روی میوه‌ها نیز مشهود می‌باشد و باعث ایجاد لکه و تا ناحیه گوشت میوه پیشروی می‌کند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: این عامل بیمارگر برای فعالیت و شروع آلودگی نیاز به آب دارد، باد و باران باعث افزایش انتشار آن به گیاهان سالم می‌گردد.

کنترل: تناوب با غلات، ارقام مقاوم، کشت در خاک‌های سبک با زهکشی مناسب، خاک‌دهی پای بوته‌ها، اجتناب از آبیاری مزرعه در زمان شیوع بیماری. اجتناب از کاشت گیاهان در زمین‌های کم ارتفاع.

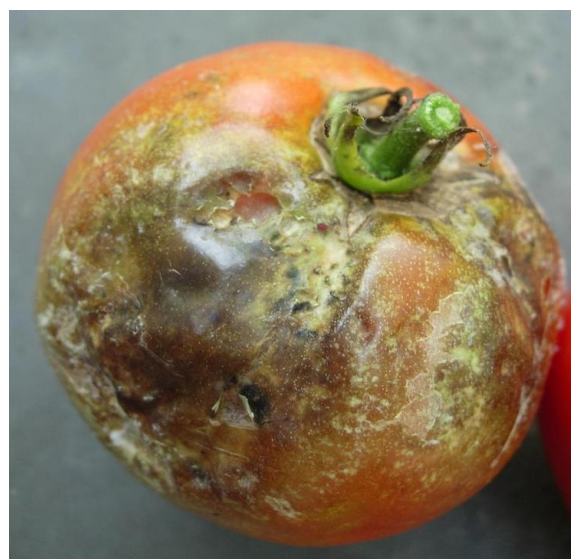
سموم پیشنهادهی در جدول 1 ذکر شده است.



شکل (1-4-1) - سوختگی شاخ و برگ



شکل (1-4-2) - باریک شدن تنه گیاه و سوختن بافت‌ها



شکل (1-4-3) - قهوه‌ای و چرمی شدن میوه

5-1- بوتله میری گیاهچه (Damping off)

عامل: *Phthoptra spp* *Rizoctonia spp* *Fusarium oxysporum* *Pythium spp*

علائم: لکه‌های قهوه‌ای و آبرخته در ناحیه طوقه و قسمت‌های بالایی ساقه ایجاد می‌شود، در نهایت این بخش‌ها مرده و خشک شده و باعث مرگ گیاهچه می‌شود.

کنترل: *Trichoderma harizianum* T22 ، یک هفته بعد از انتقال نشاء و دو هفته بعد از آن سم پاشی شود. سموم پیشنهادی در جدول 1 ذکر شده است.



شکل (1-5-1) - باریک شدن محل اتصال گیاه به خاک



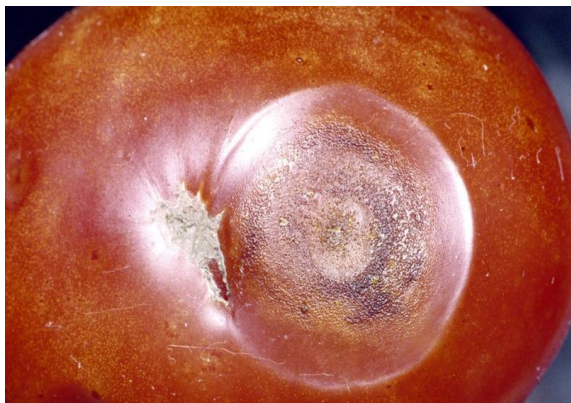
شکل (1-5-2) - باریک شدن ساقه و افتادن کامل گیاه



شکل (1-5-3) - پوسیدگی طوقه گیاه

1-6- آنتراکنوز گوجه فرنگی

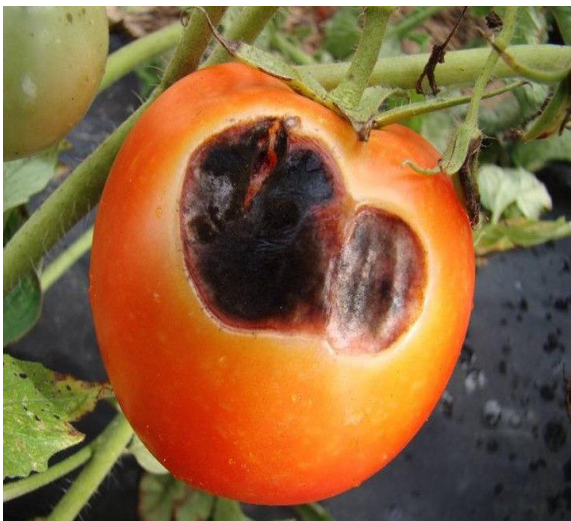
عامل: *Colletotrichum coccodes*



شکل (1-6-1) - لکه‌های عمیق با مرکز تیره روی پوست میوه



شکل (1-6-2) - لکه‌های سوخته و خشک شده در روی برگ‌ها



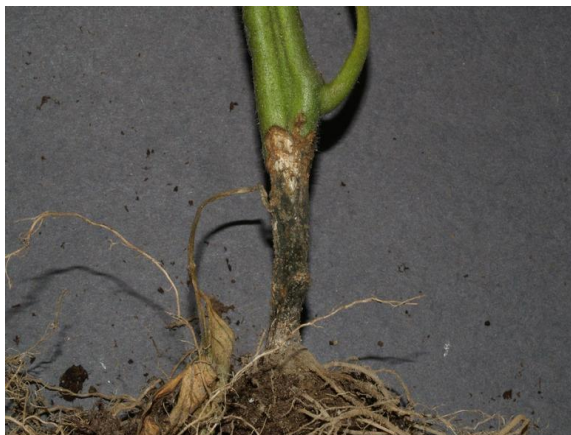
شکل (1-6-3) - نقاط تیره با فرورفتگی‌های عمیقی روی میوه

علائم: این بیماری قارچی باعث ایجاد نقاط گرد و فرو رفته تیره رنگ روی میوه می‌شود که پس از مدتی این نقطه گسترش پیدا می‌کند و در حین بزرگ شدن لکه وسط آن سیاه شده و میوه پوسیده می‌شود. میوه نارس عفونت را نشان نمی‌دهد و تا زمان رسیدن میوه، عفونت مشخص نخواهد شد و عفونت ممکن است ماه‌ها در میوه‌های سبز باقی بماند. لکه‌های بزرگ قهوه‌ای ممکن است در اطراف نقاط فرورفته روی پوست میوه ایجاد شود. در مراکز نقاط تیره فرورفتگی‌های عمیقی ایجاد می‌شود و در شرایط مرطوب توده اسپور صورتی در این نقاط ممکن است تشکیل شود. قارچ همچنین باعث ایجاد یک مشکل عمده پس از برداشت در میوه رسیده می‌شود. لکه‌های بزرگ و قهوه‌ای مایل به زرد هستند و حاشیه قهوه‌ای تیره دارند. توده‌های اسپور صورتی ممکن است در نقاط تحت شرایط مرطوب تشکیل شوند. لکه‌های بزرگ بسیار کم اتفاق می‌افتد و فقط در شرایط آب و هوایی مرطوب ایجاد می‌شوند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: آب و هوای گرم و مرطوب مناسب گسترش عامل بیمارگر است.

کنترل: استفاده از بذر عاری از بیماری، رعایت فاصله کشت، اجتناب از آبیاری بارانی. باید به بهداشت مزرعه توجه شود و قسمت‌های مرده گیاه باید قبل از گلدهی هرس شود و به طور منظم میوه‌های آلوده و برگ‌های مرده را باید حذف کرد. سطح مواد مغذی موجود در خاک باید چک شود، به ویژه کلسیم و نیتروژن اگر در سطوح کافی باشند باعث افزایش مقاومت میوه به عفونت می‌شود. از کاشت گونه‌های حساس به بیماری باید اجتناب کرد. سم پاشی به محض ظهور اولین علائم بیماری، سموم پیشنهادی برای کنترل شیمیایی این بیماری در جدول 1 ذکر شده است.

7-1- شانکر ساقه گوجه فرنگی

عامل: *Alternaria alternata*

شکل (1-7-1) - زخم‌هایی روی ساقه نزدیک خاک

علائم: زخم‌هایی بر روی ساقه نزدیک خاک و نیز در سایر قسمت‌های ساقه ایجاد می‌گردد. این زخم‌ها بصورت بیضوی تا کشیده و بصورت خطوطی سیاه رنگ در طول ساقه دیده می‌شود و همچنین برگ‌ها و میوه نیز آلوده می‌شود. روی برگ‌ها لکه‌ها بصورت نکروز بین رگبرگی، و در میوه‌ها نیز لکه نکروز ظاهر می‌گردد که در نهایت بیماری منجر به خشکیدگی نشاءها و بوته‌ها در مراحل مختلف رشد می‌شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: مناسب‌ترین شرایط برای گسترش بیماری، آب و هوای گرم با محدوده دمایی ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و وجود رطوبت در محی ط است. زمستان گذرانی عامل بیماری در بقایای به جای مانده از گیاهان در سطح خاک و روی میزبان‌هایی مثل سیب زمینی و تاجریزی است.

کنترل: مدیریت آبیاری و کود ازته، حذف بقایای گیاهی از زمین، حذف علف‌های هرز، سموم پیشنهادی برای کنترل این بیماری در جدول 1 ذکر شده است.



شکل (1-7-2) - زخم‌های بیضوی تیره بر روی برگ



شکل (1-7-3) - لکه‌ها بصورت نکروز بین رگبرگ

1-8- کپک خاکستری گوجه فرنگی

عامل: *Botrytis cinerea*

علائم: روی تمام بخش‌های هوایی گیاه شامل ساقه، برگ، گل‌ها و میوه بافت‌های خاکستری رنگی ایجاد می‌شود. آلودگی ساقه و برگ‌ها از بخش‌های نزدیک به سطح خاک و طوقه آغاز می‌شود. علائم بیماری روی میوه به شکل لکه‌های آبرسخته به رنگ خاکستری یا قهوه‌ای دیده می‌شود. اغلب این لکه‌ها در مجاورت گل‌گاه گوجه فرنگی ظاهر می‌شوند. بخش‌های آلوده تا حدودی نرم هستند و روی این بافت‌ها پوشش کرکی خاکستری رنگ تشکیل می‌شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: عامل بیماری در طول تمام فصل رشد به گیاه حمله می‌کند. این بیماری برای گسترش نیاز به دمای ۱۷ الی ۲۳ درجه سانتی‌گراد دارد. مهمترین عامل گسترش آلودگی وجود رطوبت است، اما باد نیز در انتقال بیماری موثر است. وجود زخم، شکستگی و یا بافت مردگی نقش مهمی در ورود عامل بیماری‌زا به گیاه دارد، که بعد از برداشت نیز ممکن است مشکل‌ساز باشد.

کنترل: استفاده از آبیاری قطره‌ای، کاهش رطوبت و فراهم کردن تهویه مناسب، جلوگیری از بروز هر گونه صدمه فیزیکی به میوه‌ها، استفاده بیشتر از کودهای دارای کلسیم، سم پاشی با بردوفکیس و اکسی کلروورمس توصیه می‌شود.



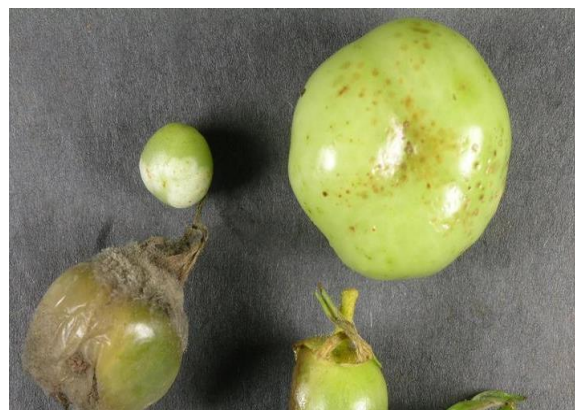
شکل (1-8-1) - خاکستری شدن بافت میوه به همراه کپک



شکل (1-8-2) - خشک شدن و خاکستری شدن شاخه



شکل (1-8-3) - سوختگی و خاکستری شدن ساقه



شکل (1-8-4) - لکه‌های قهوه‌ای روی میوه و یا گسترش لکه و خاکستری شدن کل میوه

9-1- کپک برگي گوجه فرنگي

عامل: *Passalora fulva*

شکل (1-9-1) - کپک برگي گوجه فرنگي



شکل (1-9-2) - کپک‌های خاکستری روی برگ



شکل (1-9-3) - زردی و پژمردگی روی برگ‌ها

علائم: به طور کلی علائم آلودگی بر روی برگ‌ها و ساقه بارزتر هستند و ندرتاً نشانه‌ای از بیماری روی میوه مشاهده می‌شود. علائم بیماری در دو سمت برگ دیده می‌شود. شدت علائم روی برگ‌های پایینی بوته بیشتر است. علائم ابتدایی روی سطح برگ، به شکل نقاط کم‌رنگ و زرد با خطوط مرزی مشخص دیده می‌شوند. قسمت مرکزی این لکه‌ها تیره‌تر و حالتی بافت سوخته دارند. زیر برگ‌های آلوده نیز لکه‌هایی به رنگ سبز زیتونی، ارغوانی و بنفش تشکیل می‌شوند. با گسترش بیماری به تدریج برگ‌های آلوده، به رنگ زرد و قهوه‌ای در می‌آیند و در نهایت پژمرده، پیچیده و خشک می‌شوند. در صورت آلودگی گل‌ها، امکان میوه‌دهی گیاه از بین می‌رود. علائم آلودگی روی میوه‌ها که ندرتاً دیده می‌شوند، نزدیک به ناحیه گل‌گاه و به صورت نقاط سیاه شکل می‌گیرند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: فعالیت این قارچ در آب و هوای خنک و بسیار مرطوب به خصوص در گلخانه‌ها بیشتر است. مناسب‌ترین دما برای فعالیت عامل بیماری بازه دمایی ۲۲ الی ۲۶ درجه سانتی‌گراد است. عامل بیماری به مدت یک سال در بقایای به جای مانده گیاه و در داخل خاک زمستان‌گذرانی می‌کند. جابجایی قارچ توسط باد، آب و ادوات کشاورزی صورت می‌گیرد.

کنترل: افزایش فاصله بین بوته‌ها و ردیف‌ها، اجتناب از آبیاری بارانی، کاهش استفاده از کودهای نیتروژنی، حذف بقایای به‌جای مانده از کشت قبل و سوزاندن آن‌ها، سمپاشی با بردوفیکس، اکسی کلرومس، مانکوزب

10-1- لکه برگی سپتوریایی

عامل: *Septoria lycopersici*



شکل (1-10-1)- بیماری لکه برگی سپتوریایی



شکل (2-10-1)- لکه های تیره با هاله زرد رنگ



شکل (3-10-1)- نقاط ریز پراکنده سیاه رنگ روی برگ

علائم: به طور معمول علائم بیماری روی سطح پایینی برگ‌های مسن بوته بیشتر قابل مشاهده است. نشانه‌های بیماری روی برگ‌ها، به صورت لکه‌های گرد، آب سوخته، قطر تقریبی سه الی شش میلی‌متر، با مرکز خاکستری و هاله زرد می‌باشد. در بعضی مواقع در وسط این لکه‌ها نقاط سیاه رنگ تشکیل می‌شود. وجود نقاط ریز پراکنده و سیاه رنگ در مرکز این لکه‌ها وجه تمایز این بیماری با بیماری لکه موجی گوجه فرنگی است. علائم لکه‌ها بر روی ساقه، دمبرگ و کاسبرگ در مقایسه با لکه‌های روی برگ‌ها به طور معمول بسیار کوچک تر و تیره تر هستند. آلودگی میوه‌های گوجه فرنگی به ندرت اتفاق می‌افتد.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: زمستان گذرانی عامل بیماری روی بقایای گیاهی و علف‌های هرز صورت می‌گیرد. مناسب ترین شرایط برای گسترش بیماری دمای ۱۶ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد و شرایط محیطی مرطوب می‌باشد. این قارچ در تمام مراحل رشد به گوجه فرنگی حمله می‌کند، ولی سرعت توسعه بیماری در پایان مراحل رشد بوته‌ها بسیار بالاست. این بیماری علاوه بر کاهش حجم برگ و کاهش محصول باعث آفتاب سوختگی میوه‌های در حال رشد نیز می‌گردد.

کنترل: جمع‌آوری بقایای گیاهی و علف‌های هرز، استفاده از پوشش‌های کاغذی بر روی سطح خاک، تناوب یک تا دو ساله با گیاهان غیرمیزبان، افزایش فاصله ردیف‌ها و بوته‌ها، استفاده از ارقام مقاوم به بیماری، استفاده از آبیاری قطره‌ای. سموم پیشنهادی در جدول 1 ذکر شده است.



شکل (4-10-1)- لکه‌های زرد رنگ و قهوه‌ای سوخته روی برگ

11-1 - پوسیدگی بوکهای (Tomato Buckeye Rot)

عامل: *Phytophthora nicotiana*

شکل (1-11-1) - پوسیدگی بوکهای

علائم: بارزترین نشانه‌های بیماری روی میوه‌های سبز یا رسیده دیده می‌شوند. علائم آلودگی غالباً روی میوه‌های پایینی بوته قابل مشاهده هستند. این لکه‌ها دایره‌ای شکل، کمی برآمده، دارای مرکزی قهوه‌ای، خاکستری یا زیتونی هستند، که از این نظر با بیماری بادزدگی گوجه فرنگی متفاوت است. در مواقعی که میوه با سطح خاک در تماس باشد، توده سفید قارچ روی این نواحی تشکیل می‌شود. مرگ ناگهانی گیاهچه و شانکر ساقه از نشانه‌های دیگر پوسیدگی بوکهای گوجه‌فرنگی می‌باشد. علائم ابتدایی آلودگی روی ریشه و طوقه، به شکل زخم‌های قهوه‌ای، خرمایی و آبدار بوده که باعث پوسیدگی نرم و مرگ گیاهچه می‌شود. برگ‌های آلوده نیز پژمرده و زردرنگ می‌شوند.



شکل (1-11-2) - لکه‌ها دایره‌ای شکل، کمی برآمده و دارای مرکزی قهوه‌ای

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: رطوبت و آب و هوای گرم باعث گسترش بیماری می‌شود. در خاک و بقایای گیاهی به مدت طولانی باقی می‌ماند. عامل بیماری با آب و ادوات کشاورزی منتقل می‌شود.

کنترل: جمع‌آوری و انهدام بقایای گیاهی پس از برداشت محصول، استفاده از پوشش‌های پلاستیکی یا کاغذی بر روی سطح خاک، کاهش استفاده از کودهای ازته و افزایش مصرف فسفر و پتاسیم، استفاده از بردوفیکس، فوزتیل آلومینیوم + پروپاموکارب 3 لیتر در هکتار. فاموکسادون + سیموکسانیل 400 گرم در هکتار.



شکل (1-11-3) - شانکر روی ساقه

12-1- پوسیدگی اسکروتینیایی (کپک سفید گوجه فرنگی) (*Sclerotinia stem rot*)

عامل: *Sclerotinia spp*



شکل (1-12-1)- رشد کرکی و سفید رنگ ریشه قارچ در سطح گیاه

علائم: علائم به میزبان، اندام آسیب دیده و شرایط محیطی بستگی دارد. اولین علائم شامل: رشد نرم، کرکی و سفید رنگ ریشه قارچ در سطح گیاه آلوده است که در آن اسکروتوت قارچ به وجود می آید که ابتدا سفید و سپس سیاه و سخت می شود. علائم از محل زخم یا محل انشعاب ساقه اصلی یا شاخه های فرعی شروع می گردد و به خصوص در نزدیک سطح زمین مناطق آب سوخته ای با رنگ قهوه ای روشن یا قهوه ای تیره مشاهده می شود. در مناطق گرم و خشک شانکرهای خشک توسعه یافته، سبب از بین رفتن گیاهان می شود بدون اینکه پوسیدگی نرم ایجاد گردد. در این بیماری ساقه پژمرده می شود و گیاه به طور ناگهانی می میرد.



شکل (2-12-1)- تیره شدن داخل ساقه گوجه فرنگی

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: عامل بیماری به رطوبت زیاد احتیاج دارد. در باران های مداوم، مه یا آبیاری بارانی خسارت خیلی شدید است. آب و هوای سرد و مرطوب را ترجیح می دهد.

کنترل: در گلخانه سترون سازی خاک با بخار، بیمارگر را از بین می برد. عدم آبیاری بارانی؛ قبل از کاشت باید از تجزیه بقایای محصولات قبلی اطمینان حاصل کرد. شخم عمیق خاک برای دفن بقایای میزبان و اسکروتوت ها یک عمل بسیار مفید است. استفاده از قارچ کش های موثر مانند ایپرودیون؛ تناوب با گیاهان غیر حساس، درمان خاک با قارچ کش قبل از کاشت توصیه می شود. قبل از کاشت نسبت به زهکشی زمین اقدام شود. بوته ها را نباید خیلی نزدیک به هم کاشت تا هوا در بین آن ها جریان پیدا کند.



شکل (3-12-1)- اسکروتوت در بافت ساقه

13-1- شانکر باکتریایی گوجه فرنگی

عامل: *Clavibacter michiganese subsp. michiganense*



شکل (1-1-13) - شانکر باکتریایی گوجه فرنگی



شکل (1-2-13) - لکه های تیره برجسته با هاله زرد رنگ



شکل (1-3-13) - زخم های روی تنه گیاه

علائم: علائم ثانویه آلودگی برگ ها به صورت لکه های کوچک تیره، همراه با هاله ای زرد رنگ در لبه برگ ها دیده می شود. این بیماری باعث تیره شدن مغز ساقه و ترک خوردگی آن به خصوص در ناحیه اتصال به دمبرگ می شود. در آب و هوای مرطوب، تراوشات باکتریایی نیز از شکاف ها خارج می شود. با برش عرضی از ساقه، لایه های داخلی تیره و لزج، ولی لایه های سطحی سالم به نظر می آیند. با گسترش بیماری، مغز ساقه های آلوده به تدریج حالت تو خالی به خود می گیرند. آلودگی بافت سبز گیاه قبل از رسیدن محصول، باعث تشکیل میوه هایی سبز و نارس می شود. لکه های روی میوه ها سطحی و پراکنده هستند.

لکه های زرد یا سفید، در مرکز قهوه ای و هاله رنگ پریده ای به دور خود دارند که به لکه های "چشم پرنده ای" معروف است. با آلودگی گیاه در مراحل پایانی رشد، ممکن است به محصول خسارت وارد نشود، ولی باعث تولید بذر آلوده می شود. پژمردگی بوته ها یکی از متداول ترین علائم بیماری است که با تهاجم باکتری به آوندهای چوب و آبکش، کورتکس و مغز ساقه ایجاد می شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: شانکر باکتریایی معمولاً از طریق بذر آلوده ایجاد می شود. همچنین ممکن است در زمان درست کردن داریست، هرس و چیدن گوجه با وسایل آلوده بیماری ایجاد شود.

کنترل: استفاده از بذر و نشا سالم، حذف بقایا و علف های هرز، جلوگیری از وارد شدن آسیب مکانیکی به نشاها، سمپاشی با بردوفیکس و سموم مسی

14-1- پژمردگی باکتریایی گوجه فرنگی (Bacterial wilt)

عامل: *Ralstonia solanacearum*

علائم: زردی، کوتولگی بوته، تولید ریشه نا به جا، پژمردگی و سبزخشکی شاخ و برگ، زمانی که نقطه آسیب دیده یا ساقه فشار داده می شوند، تراوش سفید رنگ پدیدار می شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: این باکتری دارای دامنه ی میزبانی وسیع می باشد و به بسیاری از محصولات مانند سیب زمینی، گوجه فرنگی، شمعدانی، فلفل، توت فرنگی و موز حمله می کند. در شرایط آب و هوای گرم و مرطوب و بارانی گسترش می یابد. در خاک و بقایای گیاهی باقی می ماند.

کنترل: سمپاشی با بردوفیکس و اکسی کلورومس، ضدعفونی خاک خزانه و گلخانه، ضدعفونی چاقو و دیگر ابزارها به هنگام کار یا هرس، کاشت بذور سالم، استفاده از ارقام مقاوم، اجتناب از بیماری از طریق کاشت ارقام زودرس، مدیریت و کاهش جمعیت نماتدهای ریشه که در افزایش وقوع پژمردگی نقش دارند.



شکل(1-14-1)- زخمها و تیره شدن ساقه و شاخهها



شکل(2-14-1)- سوختگی کامل شاخه و برگها



شکل(3-14-1)- خشک شدن ناحیه وسیعی از بوته گوجه فرنگی

15-1- خال زدگی باکتریایی گوجه فرنگی (Bacterial speck of tomato)

عامل: *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*

علائم: به صورت کلی خال زدگی گوجه فرنگی باعث ایجاد خسارت روی برگ، ساقه و میوه‌ها می‌شود. این بیماری باعث ایجاد لکه‌های قهوه‌ای تیره، گرد یا نامنظم و همراه با هاله باریک سبز-زرد رنگ روی برگ‌ها می‌شود. لکه‌های تشکیل شده روی دمگل، شاخه و ساقه بیضی شکل، سیاه و کشیده می‌باشند. علائم بیماری روی میوه‌های گوجه‌فرنگی به شکل نقاط کوچک، سیاه، سطحی، پراکنده، کمی برجسته و در بعضی مواقع همراه با هاله‌ای سبز-زرد هستند. آلودگی گیاه در مراحل ابتدایی رشد، باعث کندی رشد و ضعف عمومی گیاه می‌شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: شرایط سرد و مرطوب برای گسترش بیماری مناسب است. با باد و باران انتقال می‌یابد. در بقایای گیاهی و گیاهان خودروی گوجه فرنگی باقی می‌ماند.

کنترل: تهیه بذر سالم و نشاءهای عاری از بیماری، تناوب زراعی دو ساله با گیاهان دیگری مثل غلات دانه ریز و ذرت، جمع آوری بقایای گیاهی و حذف علف‌های هرز، استفاده از پایه‌های مقاوم به بیماری، آبیاری قطره‌ای برای کاهش رطوبت، ضدعفونی بذر با بردوفیکس، سم پاشی با بردوفیکس هنگام جوانه‌زنی و باز شدن اولین برگ‌ها، سم پاشی با بردوفیکس بعد از ریزش گلبرگ‌ها، تکرار سم پاشی با فواصل دو هفته یک بار با بردوفیکس، محلول پاشی اکسی کلرومس.



شکل (1-15-1) - لکه‌های سوخته پشت برگ



شکل (2-15-1) - سوختگی محل اتصال شاخه به تنه اصلی گیاه



شکل (3-15-1) - لکه‌های سوخته روی میوه



شکل (4-15-1) - لکه‌های سوخته روی میوه

16-1- پیچیدگی برگ (زرد) گوجه فرنگی

عامل: *Tomato (yellow) leaf curl virus*

علائم: آلودگی زود هنگام منجر به توقف رشد و کوتولگی بوته‌ها می‌شود. برگ‌های جدید زرد شده، دچار پیچیدگی و کوچکی می‌شوند و باعث تولید میوه‌های خشک و غیر قابل مصرف می‌گردند. ریزش گل‌ها و برگ‌شستگی لبه برگ‌ها به سمت بالا. شرایط ایجاد و گسترش بیماری: انتقال بیماری توسط سفیدبالک (*Bemisia tabaci*). از طریق بذر و خاک منتقل نمی‌شوند.

کنترل: ارقام مقاوم و متحمل، استفاده از توری‌های ضد حشره در خزانه و گلخانه، کنترل علف‌های هرز، کنترل شیمیایی سفیدبالک، استفاده از کارت‌های زرد چسبیده برای کنترل سفیدبالک، جهت جلوگیری از انتقال آلودگی (سموم پیشنهادی برای کنترل سفیدبالک در جدول 2 ذکر شده است).



شکل (16-1-1)- قاشقی و زرد شدن برگ‌ها



شکل (16-1-2)- قاشقی و زرد شدن برگ‌ها



شکل (16-1-3)- ریز شدن و زرد شدن برگ‌ها

17-1- موزائیک گوجه فرنگی

عامل: *Tomato mosaic virus*

علائم: در بیشتر مناطق کشت گوجه فرنگی، این ویروس پراکندگی دارد. در مناطق جنوب ایران از عوامل بیمارگر مهم محسوب می شود. ایجاد موزائیک روی برگ ها، کندی رشد گیاه، بدشکلی و لکه های قهوه ای روی میوه و ایجاد بافت های سفت در گوشت میوه، انتقال توسط بذر آلوده و پس از رشد گیاهچه های آلوده گسترش آلودگی در مزرعه به واسطه فعالیت های زراعی

کنترل: ارقام مقاوم، حذف گیاهان ضعیف در سطح مزرعه، ضدعفونی بذر، کنترل علف های هرز میزبان ویروس و کنترل حشرات، تغذیه و تقویت گیاهان (گیاهان ضعیف با سرعت بیشتری به ویروس مبتلا می گردند).



شکل (1-17-1) - علائم موزائیک بر روی میوه



شکل (1-17-2) - علائم موزائیک بر روی برگ



شکل (1-17-3) - علائم موزائیک بر روی برگ



شکل (1-17-4) - لکه های زرد و بدشکلی برگ

1-18- پژمردگی لکه ای گوجه فرنگی

عامل: *Tomato spotted wilt virus*

علائم: لکه های حلقوی و متحدالمركز روی میوه ها، نكروز ساقه، لکه های تیره روی برگ ها و پژمردگی گیاه مشاهده گردید، متعاقب باعث اضمحلال كامل گیاه می شود. خم شدن پهنک برگ به سمت پایین، انتهای ساقه ها گاهی نواری می شوند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: این ویروس دارای میزبان متعددی است مانند خیار، سیب زمینی، فلفل دلمه ای، توتون و بسیاری از گیاهان زینتی و علف هرزها. انتقال ویروس از طریق تریپس به صورت پایا است.

کنترل: استفاده از ارقام مقاوم، کنترل تریپس با سموم پیشنهادی در جدول 2. از بین بردن علف های هرز



شکل(1-18-1)- لکه های حلقوی و متحدالمركز روی میوه



شکل(1-18-2)- زردی برگ ها و لکه های سوخته روی میوه ها



شکل(18-1-3)- سوختگی برگ

1-19- موزائیک خیار

عامل: *Cucumber mosaic virus*

علائم: در گوجه فرنگی، نشانه‌هایی همچون توقف رشد بوته‌های انبوه بروز پیدا می‌کند. برگها به صورت رگه‌های سبز کم رنگ و پر رنگ و زرد در آمده و دچار بدشکلی می‌شوند. ممکن است ابتلا در قسمتی از گیاه رخ دهد و شاخه‌هایی که مبتلا نشده‌اند میوه‌دهی عادی خود را داشته باشند. ابتلا در مراحل اولیه رشد تاثیر بیشتری داشته و باعث کاهش تولید و به وجود آمدن میوه های کوچک می‌شود.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: دامنه میزبانی ویروس بسیار گسترده است. انتقال به وسیله شته‌ها، شایع‌ترین راه انتقال ویروس است و انتقال به صورت ناپایدار انجام می‌پذیرد. اغلب بر روی میزبان‌های مختلف در نزدیکی زمین‌های کشاورزی باقی می‌ماند و در صورت ایجاد شرایط مناسب محیطی به بوته‌های منتقل می‌شود. این ویروس از طریق سوسک‌های خیار، گیاهان انگلی، انسان و روش‌های مکانیکی نیز منتقل می‌شود.

کنترل: ریشه کنی علف‌های هرز میزبان، تمیز و ضدعفونی کردن ابزار، ماشین‌ها و دست‌ها نیز می‌تواند از انتقال مکانیکی و انسانی این ویروس جلوگیری کند. یکی از روش‌های رایج پیشگیری از بیماری، استفاده از روش ترپ کراپ است. در این روش گیاهان مقاوم به ویروس در اطراف مزرعه کاشته می‌شوند و به صورت حفاظی برای گیاهان حساس به ویروس که در وسط مزرعه کاشته شده‌اند عمل می‌کنند. به علت انتقال ناپایدار ویروس و دوره کوتاه ماندگاری آن در بدن شته این روش می‌تواند موثر واقع شود. کنترل شیمیایی حشرات ناقل از جمله شته‌ها، تقویت رشد بوته‌ها با مصرف متعادل عناصر غذایی.



شکل(1-19-1)- بدشکلی و باریک شدن برگ ها



شکل(2-19-1)- پژمردگی و بدشکلی برگ‌ها



شکل(3-19-1)- بدشکلی و باریک شدن برگ‌ها

1-20- ویروس Y سیب زمینی

عامل: *Potato virus Y*

علائم: این ویروس بوسیله شته در مزارع گوجه فرنگی به صورت ناپایا انتقال می یابد. علائم مزمن بیماری شامل ابلقی کلروتیک، چین خوردگی شدید (رگوز)، کوتولگی متوسط تا شدید و مرگ زود هنگام گیاه است. علائم معمولا در فصل جاری شامل تشکیل خطوطی به رنگ قهوه‌ای در امتداد رگبرگ‌ها، دمبرگ‌ها و ساقه است. در موارد شدید بیماری، برگ‌ها و دمبرگ‌ها از بین می روند و به طرف پایین ساقه آویزان می‌شوند.

کنترل: استفاده از حشره کش‌های استامی پراید، کنفیدور، پریمور، آکتارا، دیازینون، دی متوات، مونتو، کلوتیانیدین و سیوانتو برای پایین آوردن جمعیت شته ناقل ابلقی کلروتیک روی برگ، استفاده از ارقام مقاوم، از کشت گوجه فرنگی در مزارعی که سال قبل آلوده به ویروس بوده‌اند خودداری شود.



شکل (1-20-1) - چین خوردگی شدید و پژمردگی برگ



شکل (1-20-2) - چین خوردگی شدید و پژمردگی برگ

21-1- نماتد ریشه گرهی گوجه فرنگی

عامل: *Meloidogyne javanica*

علائم: تولید غده بر روی ریشه‌های آلوده، پژمردگی و زردی گیاهان آلوده، کوتولگی بوته، پژمردگی روزانه گیاهان در ساعات گرم روز، در مناطق گرم با زمستان‌های کوتاه شایع‌تر می‌باشند.

کنترل: استفاده از فنامیفوس، آلدیکارب و ولوم، تناوب زراعی و آیش، استفاده از کودهای دامی به همراه گوگرد در فواصل کاشت که گیاه در مزرعه وجود ندارد (حدود سه ماه قبل از کشت جدید)، تقویت گیاه و آبیاری منظم



شکل (1-21-1) - غده‌های حاصل از نماتد در ریشه



شکل (1-21-2) - غده‌های حاصل از نماتد در ریشه



شکل (21-1-3) - پژمردگی گیاه آلوده به نماتد ریشه گرهی

22-1- تورم جوانه (Tomato big bud)

عامل: *Candidatus Phytoplasma asteris*

علائم: کوچک ماندن، باریک شدن، ضخیم شدن و رنگ پریدگی برگ‌ها، ارغوانی شدن رگبرگ‌ها در قسمت زیرین برگ، کاهش فاصله میانگره‌ها، ضخیم شدن ساقه، رشد جوانه‌های جانبی ساقه و تغییرات گل شامل بزرگ شدن کاسبرگ‌ها و تبدیل کاسه گل به جسمی کیسه مانند و گل سبزی، راست ایستادن شاخه‌های انتهایی، عدم تشکیل میوه و کوتولگی گیاه. توسط زنجره به صورت پایا و گردشی منتقل می‌شود.

کنترل: حذف گیاهان آلوده و علف هرز، مبارزه با ناقل و سمپاشی منظم مزرعه علیه زنجره ناقل



شکل (1-1-22) - کیسه مانند شدن کاسه گل



شکل (2-2-22-1) - قاشقی شدن برگ‌ها



شکل (3-22-1) - تغییر شکل کاسه گل

جدول 1- سموم توصیه شده برای بیماری‌های قارچی و باکتریایی گوجه فرنگی (نکته مهم: سموم توصیه شده تست شده توسط تیم سبزکاشان در شرایط مزرعه ای می باشد اما این مجموعه و نویسندگان هیچ گونه مسئولیتی در خصوص ایجاد سوختگی و یا هر نوع اثری در مزارع با توجه به نوع شرکت های سازنده و یا شرایط مزرعه خاص را قبول نمی کنند.)

نوع بیماری	عامل بیماری	سم مناسب برای کنترل
لکه برگ‌ها	لکه موجهی <i>Alternaria solani</i>	ارتیواتاپ با کاپتان
	لکه برگ‌گی سپتوریایی <i>Septoria lycopersici</i>	ارتیواتاپ با کلرتالونیل
	آنتراکنوز <i>Colletotrichum coccodes</i>	ارتیواتاپ با مانکوزب
	کپک برگ‌گی <i>Passalora fulva</i>	ارتیواتاپ با آلیت
	کپک خاکستری <i>Botrytis cinerea</i>	تیلت با کلرتالونیل
		تیلت با مانکوزب
		کولیس با دینوکاپ
		کولیس با آلیت
		کولیس با کاربندازیم
		کولیس با داکونیل
		کولیس با آلیادو
		فولیکور با داکونیل
		فولیکور با آکروبات
		استروبی با اکسی کلرور مس
		استروبی با داکونیل
		استروبی با آلیادو
بوته میری گیاهچه	<i>Pythium spp</i> <i>Rhizoctonia spp</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	اینفینیتو رانمن اگریفوس پریکورانترژی اکویشن پرو پروپاموکارب رزلاکسیل ریدومیل
پژمردگی بوکه‌ای	<i>Phytophthora nicotianae</i>	
پژمردگی‌های آوندی	پژمردگی فوزاریومی <i>Fusarium oxysporum</i>	رورال با لاماردو رورال با فولیکور (راکسیل) رورال با تیلت رورال با آرت‌آ توپسین ام با لاماردو توپسین ام با فولیکور توپسین ام با تیلت توپسین ام با آرت‌آ آلیت با لاماردو آلیت با فولیکور آلیت با تیلت آلیت با آرت‌آ

<p>ارتیواتاپ با کپتان ارتیواتاپ با کلر تالونیل ارتیواتاپ با مانکوزب ارتیواتاپ با آکروبات ام زد ارتیواتاپ با آلیت تیلت با کلر تالونیل تیلت با مانکوزب کولیس با دینوکاپ کولیس با آلیت کولیس با کاربندازیم کولیس با داکونیل کولیس با آلیادو فولیکور با داکونیل فولیکور با آکروبات استروبی با اکسی کلرور مس استروبی با داکونیل استروبی با آلیادو</p>	<p><i>Levillula taurica</i></p>	<p>سفیدک پودری</p>
<p>اینفینیتو رانمن اگریفوس پریکورانترژی اکویشن پرو پروپامو کارب رزالاکسیل ریدومیل</p>	<p><i>Phytophthora infestans</i></p>	<p>سفیدک داخلی</p>
<p>اکسی کلرور مس نوردوکس بردو</p>	<p><i>Pseudomonas syringae</i> pv. Tomato <i>Xanthomonas vesicatoria</i></p>	<p>لکه باکتریایی</p>
<p>نماکور، آلدیکارب، ولوم</p>	<p><i>Meloidogyne javanica</i></p>	<p>نماتد ریشه گرهی گوجه فرنگی</p>

23-1- پوسیدگی گلگاه (Blossom End Rot)



شکل (1-23-1)- زخم‌ها چروکیده و چرمی به رنگ قهوه ای تیره در محل گلگاه میوه



شکل (1-23-2)- زخم‌های چروکیده و چرمی به رنگ تیره در محل گلگاه میوه

علائم: لکه‌ها به سرعت رشد می‌کنند و ممکن است به هم بپیوندند و نواحی آسیب دیده وسیعی را بوجود بیاورند. به علت خشک و چروک شدن بافت، سطح زخم‌ها چروکیده و چرمی و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در می‌آید. قسمت‌های آسیب دیده معمولاً مورد حمله پاتوژن‌های ثانویه قرار می‌گیرند که باعث پوسیدگی نرم و فساد میوه می‌گردند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: عارضه در خاک‌های دارای زهکشی ضعیف و با مقدار کلسیم کم دیده می‌شود. سرد شدن خاک موجب بیشتر شدن این عارضه در گوجه فرنگی می‌شود. قسمت‌های آسیب دیده معمولاً مورد حمله پاتوژن‌های ثانویه قرار می‌گیرند که باعث پوسیدگی نرم و فساد میوه می‌گردند. مصرف بیش از حد کودهای ازته به ویژه فرم آمونیومی موجب تجمع کلسیم در بافت‌های برگ گوجه فرنگی و بروز علائم کمبود کلسیم در میوه می‌شود. شوری و خشکی خاک نیز بر شدت آن می‌افزاید. اختلاف دمای شب و روز باعث اختلال در جذب کلسیم و بروز این علائم می‌گردد. استرس‌های رطوبتی باعث ایجاد این علائم می‌گردد.

کنترل: استفاده از مالچ برای کاهش رطوبت خاک، مصرف کود کلسیم در چند نوبت، اجتناب از استفاده زیاد کود ازت، زهکشی مناسب خاک.

24-1- آفتاب سوختگی، تابش شدید نور خورشید (Sun scald)



شکل (1-24-1) - لکه‌های چرمی به رنگ کرم متمایل به سفید بر روی میوه رسیده



شکل (2-24-1) - کاغذی شدن پوست و سوراخ شدن روی میوه

علائم: در روی میوه‌های رسیده لکه‌هایی به رنگ کرم متمایل به سفید به وجود می‌آید، اما در میوه‌های جوان رنگ لکه‌ها قهوه‌ای روشن می‌باشد. این لکه‌ها اغلب فرورفته و چروکیده می‌شوند. بافت آفتاب سوخته در اثر گرمای هوا، به سرعت خشک شده و سپس نازک و کاغذی می‌شود، قسمت آسیب‌دیده گاهی سفید می‌ماند و گاهی در هنگام قرمز شدن میوه، قارچ‌های ساپروفیت سیاه‌رنگ روی آن را می‌پوشانند. عارضه آفتاب سوختگی در بوته‌هایی که برگ‌های پایینی آن‌ها در اثر *Septoria* یا *Early Blight* از بین رفته‌اند، و میوه‌ها به شدت در معرض نور خورشید قرار گرفته‌اند، دیده می‌شود. بخش‌های آسیب‌دیده میوه ممکن است توسط پاتوژن‌های ثانویه مورد حمله قرار گیرند. **کنترل:** از روش‌های مدیریت این بیماری می‌توان به استفاده از ارقام پربرج، مبارزه با بیماری‌ها و حشراتی که باعث برگ‌ریزی می‌شوند و مراقبت از گیاه در موقع هرس و برداشت (جهت جلوگیری از قرار گرفتن میوه‌ها در معرض آفتاب مستقیم) اشاره کرد. استفاده از پودر کائولین و سایه انداز، با کود دهی مناسب و آبیاری منظم شاخ و برگ گیاهان را می‌توان حفظ کرد.

1-25- پیچیدگی برگ (Leaf roll)



شکل (1-1-25) - پیچیدگی برگ

علایم: رول شدگی برگ های گوجه فرنگی ممکن است به علت درجه حرارت بالا، دوره های طولانی مدت در خاک خیس و یا خشکسالی باشد. همچنین ممکن است زمانی رخ دهد که گوجه فرنگی به شدت زخمی شود. علامت بیشتر در برگ های پیر مشاهده می شود. برگ های رول شده حس چرمی بودن در صورت لمس شدن می دهند. اغلب رول شدن برگ ها هنگامی اتفاق می افتد که گیاهان تحت فشار تشکیل یک مجموعه میوه زیاد باشد. برخی از ارقام نسبت به یکدیگر در برابر این بیماری فیزیولوژیک مقاومند.

کنترل: علامت رول شدن برگ ها به طور قابل توجهی به محصول آسیب نمی رساند. برای جلوگیری از این اختلال، گوجه فرنگی ها باید در خاک کاملا خشک شده ای کاشته شوند و در طول دوره تشنگی به آن آب داده شود.

1-26- صورت گربه‌ای (Catfacing)



علائم: علائم این عارضه به صورت نواحی فرو رفته و دندانه دار در قسمت گلگاه میوه است. گاهی خود میوه نیز بدشکل شده و به صورت قلوهای شکل یا اشکال دیگر در می‌آید. این عارضه وقتی به وجود می‌آید که دمای هوا در طول گلدهی و تشکیل میوه کمتر از ده درجه سانتیگراد شود. این دما باعث می‌شود که گرده افشانی کامل صورت نگیرد. در برخی مواقع گرمای زیاده از حد، آسیب‌های ناشی از برخی علف-کش‌ها مثل D - ۲۴ و تغییرات رطوبت خاک باعث catfacing می‌شود. در ضمن نیتروژن زیاد نیز باعث تشدید این عارضه می‌گردد. بروز آن به نوع رقم گوجه فرنگی نیز بستگی دارد و در ارقام قدیمی بیشتر است. در ضمن کلتیوارهایی که میوه درشت‌تری دارند، حساس‌ترند.

کنترل: ارقام مقاوم، تنظیم دمای گلخانه به خصوص در دوره ی گرده افشانی، مدیریت تغذیه و آب خاک در مزارع گوجه فرنگی، مدیریت دما در طول شب و روز، هرس بوته‌ها خودداری از به کار بردن علفکش‌ها در دوره رشد محصول

شکل (1-1-26)- صورت گربه‌ای

1-27- زخم های زیپ مانند در گوجه فرنگی (Zippering)

علائم: در این پدیده زخم های باریکی در روی پوست گوجه فرنگی به وجود می آید که می تواند از نوک تا انتهای میوه توسعه یابد. همراه این زخم های زیپ مانند، ممکن است سوراخ هایی نیز در میوه گوجه فرنگی ایجاد شود. خیلی از کارشناسان علت این پدیده را عدم تبدیل کامل گل به میوه و چسبیدن بساک به میوه می دانند.

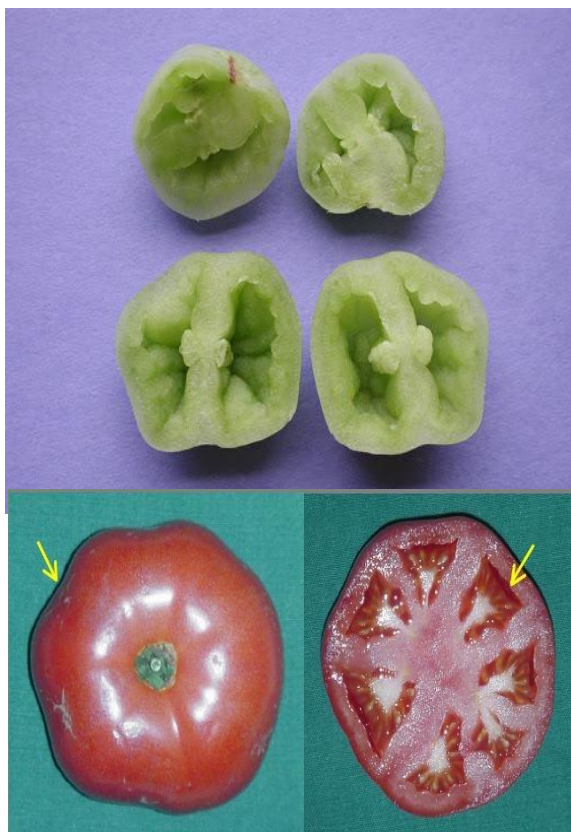
کنترل: تنها راه پیشگیری از آن استفاده از ارقامی است که نسبت به این پدیده مقاومت دارند.



شکل (1-27-1) - زخم های زیپ مانند

1-28- عارضه پفکی شدن (Puffiness)

علائم: میوه هایی که دچار این عارضه می شوند، تا حدودی پف و زاویه دارند. حفرات داخل میوه، در صورت وجود، فاقد ماده ژلاتینی به میزان طبیعی اند و میوه بافت متراکمی ندارد. این عارضه معمولا از تلقیح ضعیف ناشی بر اثر پایین بودن دمای هوا ناشی می شود. کوددهی ضعیف، نیتروژن زیاد و کمبود پتاسیم نیز باعث این مشکل می شوند.
کنترل: تنظیم دمای گلخانه، مدیریت تغذیه و آب خاک در مزارع گوجه فرنگی



شکل (1-28-1) - عارضه پفکی شدن

1-29- رسیدن لکه‌دار (Blotchy Ripening)

شکل (1-29-1) - رسیدن لکه دار

علائم: در این عارضه بخشی از میوه به علت عدم تلقیح مناسب به خوبی نمی رسد. علائم به شکل لکه های زرد رنگ یا سفیدی است که بافت زیر آن سخت باقی می ماند. نواحی آسیب دیده هم معمولاً در بخش بالائی میوه (*Stem End*) هستند. این عارضه ممکن است با علائم ناشی از ویروس موزائیک توتون اشتباه شود. این بیماری ممکن است مربوط به خصوصیات برخی از ارقام گوجه فرنگی بوده و در ارقام قدیمی شایع تر است.

آب و هوای سرد باعث شیوع این عارضه می شود، کمبود آب یا مقدار زیاد از حد آن نیز باعث تشدید آن می گردد. کمبود پتاسیم و بر، گیاه را به این عارضه حساس می کند. نیتروژن بیش از حد باعث تشدید علائم می شود.

کنترل: مدیریت تغذیه و آب خاک در مزارع گوجه فرنگی

30-1- ترک‌های گوجه فرنگی (Cracks Growth)

علائم: این ترک‌ها به صورت شعاعی یا متحدالمرکز هستند. توانایی تحمل کولتیوارهای گوجه فرنگی نسبت به ترک خوردن متفاوت است و بستگی به استحکام و قابلیت انبساط پوست میوه دارد. هر چه میوه زودتر ترک بخورد، ترک‌های عمیق‌تری در آن به وجود می‌آید. میوه‌های روباز آسانتر از میوه‌هایی که در پناه شاخ و برگ هستند ترک برمی‌دارند.

شرایط ایجاد و گسترش بیماری: نوسانات زیاد دما و رطوبت باعث تغییر شدید سرعت رشد می‌گردد. باران‌های شدید پس از یک دوره آب و هوای خشک باعث ایجاد ترک‌های شعاعی می‌گردد. نیتروژن زیاد و کلسیم کم باعث ایجاد عارضه می‌گردد. **کنترل:** استفاده از ارقام محتمل، تغذیه مناسب گیاهان و آبیاری عمقی انجام شود تا خشک نشدن خاک، آبیاری مجدد صورت نگیرد.



شکل (30-1-1) - ترکیدن میوه گوجه فرنگی



شکل (30-2-1) - ترکیدن دایره‌ای در میوه گوجه فرنگی



شکل (30-3-1) - ترکیدن میوه گوجه فرنگی

31-1- خسارت علف کشها



شکل(1-1-31)- پیچیدگی و بد شکلی برگها



شکل(2-1-31)- سوختگی انتهای برگها



شکل(3-1-31)- روشن شدن رگبرگها



فصل دوم

آفات

1-2- پروانه مینوز گوجه‌فرنگی (*Tuta absoluta* (Gelechiidae) (Tomato leaf miner)

شکل (1-2)- مراحل مختلف رشدی پروانه مینوز گوجه‌فرنگی (*Tuta absoluta*)؛ الف) تخم، ب) لارو، ج) شفیره، د) حشره کامل.

زیست‌شناسی: تخم‌ها را معمولاً روی برگ‌ها و به‌ندرت روی ساقه و میوه قرار می‌دهد. دارای چهار سن لاروی است که لاروهای سن آخر با تنیدن پیله در اطراف خود در عمق یک تا دو سانتی‌متری خاک یا روی برگ‌ها به شفیره تبدیل می‌گردند. زمستان‌گذرانی به صورت تخم، شفیره و حشره کامل می‌باشد. در صورت وجود غذای کافی، به دیپوز نمی‌رود. **خسارت:** لاروها از بافت مزوفیل برگ تغذیه می‌کنند. مسیر تغذیه آن‌ها روی برگ به صورت دالان و لکه‌های نامنظم است، فضولات سیاه رنگی نیز درون دالان‌ها دیده می‌شود. این لکه‌ها ممکن است بعداً نکروزه شوند. لاروها تونل‌هایی در ساقه ایجاد می‌کنند که باعث قطع آوندها و کم شدن رشد گیاه می‌شود. لاروها هم از میوه‌های رسیده و هم نارس تغذیه می‌کنند. دالان‌های ناشی از این آفت درون میوه گاهی راهی برای ورود عوامل بیماری‌زای ثانویه هستند و بدین ترتیب موجب فساد و پوسیدگی میوه می‌شود.



شکل (2-1-2)- خسارت پروانه مینوز گوجه‌فرنگی (*Tuta absoluta*)؛ روی الف) ساقه، ب) میوه، ج) برگ گوجه‌فرنگی.

کنترل: پوشاندن منافذ موجود در گلخانه، نصب تله‌های فرمونی در محل‌های تولید نشاء برای اطمینان از عدم آلودگی، حذف کامل بقایای گیاهان و میوه‌های آلوده یا قدیمی، حذف علف‌های هرز، بیل زدن کف گلخانه‌ها، مبارزه زراعی از طریق رعایت تناوب در مزارع گوجه، استفاده از نشاهای سالم، شخم عمیق در فاصله‌ی بین دو کشت، یخاب زمستانه. شکار انبوه با نصب تله-

های فرمونی دلتا و قیفی (تله‌های قیفی در تراکم بالای آفت و یا زمانی که در هوا گرد و غبار زیاد است، استفاده می‌شود)، استفاده از نوارهای نایلونی چسبناک Tuta roll کف گلخانه یا به صورت عمودی در گلخانه‌ها. رهاسازی انبوه *Trichogrammatoidea bactrae* با شکار اولین حشرات کامل یا مشاهده نخستین تخم‌های آفت البته روش‌های کنترل بیولوژیکی برای این آفت زمانی مؤثر است که با روش‌های شیمیایی 85 درصد جمعیت آفت کنترل شده باشد، کاربرد *Bacillus thuringiensis* همراه با (یا پس از) رهاسازی پارازیتوئیدهای تخم. استفاده از سموم جدول 2.

2-2- کرم میوه گوجه فرنگی *Heliotis armigera* (Tomato fruit worm) (Noctuidae)

زیست‌شناسی: تخم‌گذاری روی علف‌های هرز و بعضی از گیاهان میزبان. این آفت زمستان را به صورت شفیره در داخل خاک سپری می‌کند.

خسارت: لاروهای جوان ابتدا از پارانیشیم برگ تغذیه نموده ولی با افزایش تراکم، خسارت برگی بیشتر می‌شود به نحوی که رگبرگ‌ها را باقی می‌گذارند. قسمت عمده خسارت این آفت در اثر حمله لاروها به قسمت‌های بارور گیاه شامل گل، غنچه، کپسول و میوه است. تغذیه لارو از میوه باعث ایجاد حفره‌های لاروی سیاه رنگی می‌شود که داخل آن‌ها مملوء از فضولات آفت است. در مواردی نیز خسارت آفت با فساد میوه‌ها تشدید می‌شود.

کنترل: شخم عمیق بعد از برداشت، یخ‌آب زمستانه، استفاده از کارت‌های زرد، استفاده از تله‌های فرومونی برای پایش و شکار انبوه آفت، استفاده از زنبور تریکوگراما و براکون، کنترل شیمیایی با سمومی که در جدول 3 آمده است.



شکل (1-2-2-الف) تخم، (ب) لارو، (ج) شفیره، (د) حشره کامل و (ه) خسارت کرم میوه گوجه فرنگی (*Heliotis armigera*)

2-3- مگس مینوز (*Liriomyza sativa* (Agromyzidae)



شکل (1-3-2- الف) حشره کامل و ب) خسارت مگس مینوز (*Liriomyza sativa*) روی گوجه فرنگی.

زیست‌شناسی: تخم‌گذاری در بافت میزبان و زمستان‌گذرانی به صورت شفیره در عمق کم خاک.

خسارت: حشره نر و ماده از طریق زخم‌های ایجاد شده به وسیله‌ی تخم‌ریز ماده تغذیه می‌کنند. خسارت اصلی مربوط به تغذیه لاروهاست که با ایجاد دالان‌های مارپیچ از پارانسیم تغذیه می‌کنند.

مبارزه: پیشگیری شامل نصب توری با مش 20×10 روی تمامی پنجره‌های گلخانه نشاء قبل از کاشت نشاء در گلخانه، درب ورودی گلخانه سه لایه باشد، پرورش نشاء در خزانه کاملاً ایزوله و عاری از آلودگی به هر نوع آفت، استفاده از محلول ایمیداکلوپراید پای بوته‌ها یک هفته قبل از انتقال نشاء به گلخانه، نصب تله زرد چسبنده به ازای هر 200 متر مربع یک عدد تله بالای بوته‌ها، کنترل زراعی از طریق کشت مخلوط با خیار و لوبیا به صوت یک درمیان. کنترل شیمیایی از اواخر اسفند در صورت مشاهده 2 تا 3 لارو به ازای هر بوته به صورت پاشش هفتگی آزادیراختین (برای کنترل حشره کامل مینوز) و یا مصرف سموم آبامکتین، تیوسیکللام هیدروژن اکسلات، سیرومازین (کنترل لارو)، استامی‌پراید، لوفنورون، تیاکلوپراید+دلتامترین، تیمتوکسام، فن والریت، لامبدا سای هالوترین، سایپرترین (این سموم بیشتر در گلخانه استفاده می‌شود و کاربرد این حشره-کش‌ها تنها در اوج جمعیت (فروردین و اردیبهشت ماه) توصیه می‌شود. در مزرعه بیش‌تر از سموم کلرپیریفوس، آبامکتین، تیوسیکللام هیدروژن اکسلات، Bt، تیاکلوپراید، فوزالن، دیازینون، پیریدالیل استفاده می‌شود. سموم پیشنهادی که در جدول 4 آمده است نیز توصیه می‌شود.

جدول 4- سموم مورد استفاده برای کنترل مگس مینوز (نکته مهم: سموم توصیه شده تست شده توسط تیم سبزکاشان در شرایط مزرعه ای می باشد اما این مجموعه و نویسندگان هیچ گونه مسئولیتی در خصوص ایجاد سوختگی و یا هر نوع اثری در مزارع با توجه به نوع شرکت های سازنده و یا شرایط مزرعه خاص را قبول نمی کنند).

کروئیزر	نیمازال	مونتو	تاکومی	روی آگرو	پروپارژیت	امامکتین	کنسالت	پروکلیم فیت	مچ	کارانه	فوزالون	تریگارد	سایپر مترین	دیازینون	اویسکت	لاروین	پروتئوس	بیسکایا	افوریا	اکتارا	آدمیرال	پرفنفوس	پرمترین	آوانت	کنفیدور	استامی پراید	اسپینوساد	آبامکتین
																												آبامکتین
																												اسپینوساد
																												استامی پراید
																												کنفیدور
																												آوانت
																												پرمترین
																												پرفنفوس
																												آدمیرال
																												اکتارا
																												افوریا
																												بیسکایا
																												پروتئوس
																												لاروین
																												اویسکت
																												دیازینون
																												سایپر مترین
																												تریگارد
																												فوزالون
																												کارانه
																												مچ
																												پروکلیم فیت
																												کنسالت
																												امامکتین
																												پروپارژیت
																												روی آگرو
																												تاکومی
																												مونتو
																												نیمازال
																												کروئیزر

سم هایی که در ردیف عمودی نوشته شده اند هر یک به تنهایی برای کنترل این آفت مورد استفاده قرار می گیرند اما برای داشتن اثر بیشتر می توان برخی از این سمها را با سموم دیگر ترکیب کرد که در این جدول سمهایی که با هم می توان

مخلوط کرد به صورت مربع رنگی مشخص شده‌اند. برای مثال سم آبامکتین را می‌توان با استامی پراید، کنفیدور، آوانت، پروفنفسوس، آدمیرال، آکتارا، افوریا، بیسکایا، پروتئوس، لاروین، اویسکت، دیازینون، تریگارد، کاراته، کنسالت، امامکتین، پروپارزیت، روی آگرو، تاکومی، موننتو قابل اختلاط می‌باشد.

4-2- سفید بالک (*Bemisia tabaci* (Aleyrodidae))

شکل (1-4-2) - (ف) تخم، (ب) پوره، (ج) جشره کامل و (د) خسارت سفید بالک (*Bemisia tabaci*).

زیست‌شناسی: تخم‌ها توسط حشره ماده در سطح زیرین برگ قرار می‌گیرد. پوره‌های سن اول به بعد به صورت ثابت به تغذیه می‌پردازند.

خسارت: تغذیه پوره‌ها منجر به ضعف گیاه و ترشح عسلک می‌شود. از سوی این گونه ناقل ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه-فرنگی محسوب می‌شود.

کنترل: استفاده از کارت زرد (1 عدد در هر 200 متر مربع برای ردیابی و 1 عدد در هر متر مربع برای شکار انبوه)، نصب توری‌ها در ورودی گلخانه، مبارزه زراعی از طریق گل‌گیری، رعایت تناوب، تنظیم تاریخ کشت، تنظیم دور آبیاری، کشت ارقام مقاوم، رعایت بهداشت و رعایت فاصله از سایر محصولات؛ کنترل شیمیایی با سموم دیکلرووس، مالاتیون، تیمتوکسام (فقط محلول پاشی)، اسپیرومسیفن، آزادیراختین در مزرعه و گلخانه، دینوتفوران، تیمتوکسام + لامبدا سای هالوترین (فقط در گلخانه)، پیرترین (فقط در گلخانه)، اسپیروترامات در گلخانه، پیری پروکسی‌فن، *Beauveria bassiana* + ماده Nufilm، تیاکلوپراید + دلتامترین علیه حشره بالغ، ایمیداکلوپراید برای غده بذری. می‌توان از سموم توصیه شده در جدول 5 نیز استفاده کرد.

جدول 5- سموم مورد استفاده برای کنترل سفید بالک (نکته مهم: سموم توصیه شده تست شده توسط تیم سبزکاشان در شرایط مزرعه ای می باشد اما این مجموعه و نویسندگان هیچ گونه مسئولیتی در خصوص ایجاد سوختگی و یا هر نوع اثری در مزارع با توجه به نوع شرکت های سازنده و یا شرایط مزرعه خاص را قبول نمی کند.)

کلوتیانیدین	مموری	کروئیزر	مچ	کاراته	فن والریت	دی متوات	دی کلروس	اویسکت	پروتئوس	بیس کایا	افوریا	آکتارا	آدمیرال	آبرون
														آبرون
														آدمیرال
														آکتارا
														افوریا
														بیس کایا
														پروتئوس
														اویسکت
														دی کلروس
														دی متوات
														فن والریت
														کاراته
														مچ
														کروئیزر
														مموری
														کلوتیانیدین

سم‌هایی که در ردیف عمودی نوشته شده‌اند هر یک به تنهایی برای کنترل این آفت مورد استفاده قرار می‌گیرند اما برای داشتن اثر بیشتر می‌توان برخی از این سم‌ها را با سموم دیگر ترکیب کرد که در این جدول سم‌هایی که با هم می‌توان مخلوط کرد به صورت مربع رنگی مشخص شده‌اند. برای مثال سم آبرون را می‌توان با آدمیرال، آکتارا، افوریا، بیسکایا، اویسکت، کاراته، مونتو قابل اختلاط می‌باشد.

2-5-2- کنه حنایی گوجه فرنگی (*Tomato russet mite*) (*Eriophyidae*) (*Aculops lycopersici*)



زیست‌شناسی: مراحل رشدی شامل تخم، لارو، دو مرحله نمفی و کنه بالغ، تخم‌گذاری زیر برگ‌ها نزدیک به رگبرگ میانی و ساقه گیاهان میزبان

خسارت: سطح زیرین برگ به رنگ نقره‌ای یا برنزه در می‌آید، با تداوم تغذیه بوته‌ها پژمرده می‌شوند و به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز در می‌آیند در نتیجه خشک می‌شوند. تغذیه از قسمت‌های پایانی ساقه و قهوه‌ای یا برنزه و زرد متمایل به قهوه‌ای شدن ساقه، خسارت روی شاخ و برگ اغلب به صورت آفتاب سوختگی است. خسارت روی میوه به صورت توقف رشد دیده شده، همچنین میوه‌های آلوده اغلب به صورت کم‌رنگ یا زرد تا سفید نقره‌ای دیده می‌شوند.

مبارزه: رعایت بهداشت مزرعه و حذف علف‌های هرز حاشیه مزرعه، مبارزه شیمیایی با آبامکتین، ابرون، نتورون، پروپارزیت، ارتوکس، نیسورون، انویدور، فلورمایت، پراید

شکل (1-5-2) - خسارت کنه حنایی گوجه فرنگی (*Aculops lycopersici*) روی قسمت‌های مختلف گیاه گوجه فرنگی.



شکل (2-5-2) - مراحل زیستی کنه حنایی گوجه فرنگی (*Aculops lycopersici*)

فصل سوم

مدیریت تغذیه در گوجه فرنگی

1-3- نیتروژن (N)

نیتروژن یکی از اجزاء اصلی تشکیل دهنده اسیدهای آمینه است و نقش ویژه ای در ساخت پروتئین در دیواره سلولی دارد. از سوی دیگر میزان نیتروژن بیش از حد باعث نازک شدن دیواره سلولی شده و خروج ترکیبات درون سلول را در پی خواهد داشت. در واقع در مورد نیتروژن حفظ یک تعادل مناسب ضروری است و کمبود یا بیشبود آن باعث کاهش مقاومت گیاه در برابر حملات قارچها و آفات خواهد شد.

علائم کمبود نیتروژن: بوته های گوجه با کمبود نیتروژن (N) رشد کندی دارند، برگهای آنها کوچک و سبز کم رنگ تا زرد، سبز مایل به زرد و زرد کمرنگ می شود. برگهای بالایی سبز مایل به زرد، همراه با رگبرگ های ارغوانی است و ساقه ضخیم و سخت می شود. جوانه گل شروع به زرد شدن و ریزش می کند. میوه ها ممکن است قبل از رسیدن کوچک و سبز کم رنگ باشند و در نهایت باعث کاهش عملکرد می شود.

اقدامات کنترلی: انجام آزمون خاک و تعیین میزان نیاز خاک به مصرف کودهای نیتروژنی. به منظور جلوگیری از کمبود نیتروژن استفاده از اوره و یا سایر کودهای نیتروژنه مانند سولفات آمونیوم، UAN (اوره آمونیوم نترات) و ... توصیه می شود. از طرفی استفاده از کودهای آلی پوسیده به منظور بهبود حاصلخیزی خاک می تواند کارساز باشد.



شکل (1-3-1) - ضعف نشاء و زردی یکنواخت در برگها ناشی از کمبود نیتروژن

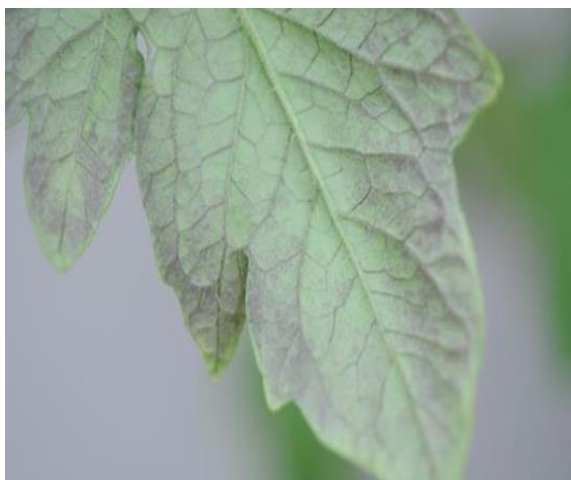


شکل (2-3-1) - زردی کل برگ و بوته ناشی از کمبود نیتروژن



شکل (3-3-1) - زردی یکنواخت در کل برگ (سمت راست گیاه داری علائم کمبود نیتروژن و سمت چپ گیاه سالم)

2-3- فسفر (P)



شکل (3-2-1) - تغییر رنگ برگ‌ها به سبز-بنفش ناشی از کمبود فسفر



شکل (3-2-2) - کوتولگی در گیاه سمت راست با کمبود فسفر

فسفر در ساخته شدن غشای سلولی، تولید انرژی در گیاه، سنتز نوکلئیک اسیدها (ژنتیک گیاه)، رشد و توسعه ریشه نقش اساسی ایفا می‌کند.

علائم کمبود فسفر: رشد بوته‌ها کند شده، رنگ برگ‌های پایینی به سبز-بنفش تغییر می‌یابد. میوه‌ها کوچک شده و همزمان با کاهش محصول بلوغ میوه‌ها به تأخیر می‌افتد.

دلایل کمبود فسفر: گاهی اوقات خاک دارای فسفر است اما قابل دسترس نیست. خشکی و دمای پایین جذب سیستم ریشه‌ای را متوقف می‌کند و علائم کمبود فسفر در گیاهان بروز می‌یابد. از آنجایی که در مرحله نشاء نیاز بالایی برای فسفر وجود دارد در مراحل اولیه رشد علائمی شبیه به کمبود فسفر وجود دارد. همچنین اگر در زمان کشت نشاءها در زمین اصلی به ریشه آسیبی وارد شود و یا ریشه بشکند علائم کمبود فسفر به راحتی بروز می‌یابد.

اقدامات کنترلی: انجام آزمون خاک و تعیین میزان نیاز خاک به مصرف کودهای فسفره. کاربرد کودهای حاوی فسفر مانند سوپرفسفات تریپل، دی آمونیوم فسفات، مونو پتاسیم فسفر و کودهای ترکیبی NPK به ویژه کودهای ترکیبی فسفر بالا، علائم کمبود فسفر در گوجه‌فرنگی را برطرف می‌نماید. در زمان کاربرد کودهای محلول در آب، استفاده از کودهای باکتریایی بیولوژیک سبب تبدیل فسفر فیکس شده به فسفر قابل جذب می‌شود و بهبود محتوای فسفر قابل جذب در خاک و تأمین تقاضای فسفر گوجه‌فرنگی را به دنبال دارد.



شکل (3-2-3) - نقره‌ای شدن بین رگبرگ‌ها



شکل (3-2-4) - نقره‌ای شدن بین رگبرگ‌ها و بدشکلی برگ‌ها ناشی از کمبود فسفر

3-3- پتاسیم (K)



شکل (3-3-1)- زردی بین رگبرگ‌ها همراه با بروز بافت‌مردگی ناشی از کمبود پتاسیم



شکل (3-3-2)- زردی و سوختگی نوک و حاشیه برگ‌ها ناشی از کمبود پتاسیم



شکل (3-3-3)- زرد شدن میوه گوجه فرنگی در محل اتصال به گیاه ناشی از کمبود پتاسیم

پتاسیم در ساختمان بافت‌های گیاهی به کار نرفته است بلکه بیشتر به شکل یون پتاسیم در فضای داخل سلولی حضور دارد. پتاسیم در تنظیم روابط آبی گیاه، فعال‌سازی آنزیم‌های گیاهی دخیل در فرآیند فتوسنتز و تأمین انرژی، افزایش پی‌اچ محیط دورن سلولی، حفاظت در برابر سرمازدگی و مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها دخالت دارد.

علائم کمبود پتاسیم: علائم کمبود پتاسیم ابتدا در برگ‌های مسن‌تر پدیدار و به طور همزمان سبب رنگ‌پریدگی میوه‌ها می‌شود. در شرایط کمبود شدید، حاشیه برگ‌ها حالت سوختگی پیدا می‌کنند.

دلایل کمبود پتاسیم: گوجه‌فرنگی به میزان زیادی پتاسیم نیاز دارد. در مراحل انتهایی رشد، کودهای پتاسیم از اهمیت بیشتری برخوردارند. کاهش مصرف کودهای ارگانیک و کاربرد زیاد نیتروژن سبب ایجاد کمبود پتاسیم خواهد شد. باید در نظر داشت که پتاسیم دارای سطح بالایی از آبشویی است.

اقدامات کنترلی: انجام آزمون خاک و تعیین میزان نیاز خاک به مصرف کودهای پتاسیمی. استفاده از کودهای سولفات پتاسیم در مرحله زیر کشت و استفاده سرک از کودهای سولوپتاس و کودهای ترکیبی NPK به ویژه کودهای ترکیبی پتاسیم بالا تأمین پتاسیم در مراحل میانی و انتهایی رشد را تضمین می‌نماید. با این وجود در خاک‌های شور و آهکی، گاهی اوقات کاربرد پتاسیم در خاک غیر مؤثر است و یا به کندی باعث تعدیل کمبود پتاسیم می‌شود. در این صورت محلولپاشی کودهای فوق می‌تواند بسیار مؤثر واقع شود و به سرعت کمبود پتاسیم را جبران نماید.

3-4- کلسیم (Ca)



شکل (3-4-1) - پوسیدگی گلگاه ناشی از کمبود کلسیم

کلسیم بیشترین نقش را در ساختار بافت‌های گیاهی دارد. وجود این عنصر در تیغه میانی دیواره سلولی سبب مقاومت سلول‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا می‌شود، علاوه بر این کلسیم در بافت غشای سیتوپلاسمی وجود دارد. همچنین کلسیم در تقسیم سلولی به ایفای نقش می‌پردازد.

دلایل کمبود کلسیم: کاربرد بیش از اندازه کودهای نیتروژنه و پتاسیمی سبب جلوگیری از جذب کلسیم در سیستم ریشه می‌شود. در شرایطی که خاک بسیار خشک است، غلظت محلول‌های موجود در خاک بسیار بالاست، تبخیر آب بسیار زیاد و سریع به وقوع می‌پیوندد که در این حالت آب مورد نیاز در دسترس نیست و جذب کلسیم در سیستم ریشه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. خاک‌های اسیدی فاقد میزان کلسیم مناسب هستند که با میزان کلسیم پایین خود توانایی تأمین میزان مورد نیاز گیاه گوجه‌فرنگی را ندارند.



شکل (3-4-2) - پوسیدگی گلگاه ناشی از کمبود کلسیم

اقدامات کنترلی: 1- در طی مراحل رشد، آبیاری باید بر اساس برنامه زمانی باشد و به خصوص در مرحله میوه‌دهی به منظور جلوگیری از بروز خشکی و یا حالت غرقاب ناگهانی، تعادل در تأمین آب باید مورد توجه قرار بگیرد. به منظور تضمین عملکرد طبیعی سیستم ریشه، چنانچه در مرحله گل‌دهی و میوه‌دهی دمای بالا و خشکی وجود داشته باشد آبیاری باید طبق برنامه صورت بپذیرد و در فصول بارانی نیز زهکشی مناسب مورد توجه قرار بگیرد.

2- در مراحل ابتدایی رشد به منظور جلوگیری از رشد رویشی شدید باید مقادیر ثابتی از کودهای نیتروژنه مورد استفاده قرار بگیرند. در مرحله میوه‌دهی، محلول‌پاشی کلسیم هر 10 روز یک‌بار توصیه می‌شود.

3- حذف میوه‌های دچار پوسیدگی گلگاه در مراحل ابتدایی رشد میوه به منظور کاهش مصرف مواد غذایی در گیاه و تضمین رشد میوه‌های سالم.

3-5- منیزیم (Mg)



شکل (3-5-1)- زردی بین رگبرگ‌ها همراه با بروز بافت‌مردگی ناشی از کمبود منیزیم



شکل (3-5-2)- زردی بین رگبرگ‌ها و زردی انتهای برگ در برگ‌های مسن ناشی از کمبود منیزیم



شکل (3-5-3)- زردی بین رگبرگ‌ها و زردی انتهای برگ در برگ‌های مسن ناشی از کمبود منیزیم



شکل (3-5-4)- عکس سمت چپ علائم کمبود منیزیم را نشان می‌دهد عکس سمت راست گیاه کنترل می‌باشد

منیزیم برای بسیاری از فرآیندهای گیاه چون انتقال انرژی، متابولیسم فسفات و سنتز پروتئین مورد نیاز است. بیست تا بیست و پنج درصد کل منیزیم گیاه در کلروپلاست‌ها وجود دارد که به ویژه برای تولید کلروفیل و رشد اولیه برگ و گیاه مهم است. علائم کمبود منیزیم: زردی بین رگبرگ‌ها که در صورت ادامه منجر به بروز بافت‌مردگی می‌شود. علائم ابتدا از برگ‌های مسن آغاز شده و در بخش‌های جوان‌تر گسترش می‌یابد. حاشیه برگ‌ها سبز باقی می‌ماند و در نهایت عملکرد محصول دچار کاهش می‌شود.

دلایل کمبود منیزیم: 1- خاک خشک، دمای پایین خاک و خاک‌هایی که مقدار زیادی کلسیم و پتاسیم دارند. 2- خاک‌های شنی با میزان سطوح تبادلی پایین. 3- خاک‌های اسیدی که منگنز و آلومینیوم بالای دارند و مانع جذب منیزیم در سطح خاک می‌شوند. 4- کاربرد زیاد کودهای پتاسیمی و آمونیومی که با جذب منیزیم توسط گیاه رقابت می‌کنند.

اقدامات کنترلی: مصرف متعادل و متناسب با آزمون خاک کودهای پتاسیمی و آمونیومی و نیز استفاده از کود سولفات منیزیم در مرحله زیرکشت و یا محلولپاشی این کود در طی مراحل رشد می‌تواند از بروز کمبود این عنصر جلوگیری نماید.

6-3- بُر (B)



شکل (3-6-1) - شکنندگی ساقه ناشی از کمبود بر

بر در بهبود جذب کلسیم و انتقال قندها و تنظیم کننده های رشد گیاه مهم است. بر نقش کلیدی در گرده افشانی، تشکیل میوه، حفظ یکپارچگی و استحکام پوست میوه دارد و به حفظ سلامت پوست میوه کمک می کند. جایی که محدودیت منابع بر وجود نداشته باشد، پوست بیشتر الاستیک بوده، در نتیجه این امر موجب به حداقل رسیدن ترک خوردگی و بهبود انبار داری میوه میشود.

علائم کمبود بر: بد شکل شدن برگ ها، سوختگی نوک برگ ها، شکننده شدن ساقه گیاه و ایجاد یک شکاف توخالی بین دیواره بیرونی و بخش درونی میوه در گوجه فرنگی.

دلایل کمبود بر: اسیدی شدن خاک و بیش بود آهک می تواند سبب بروز کمبود بر شود که میزان کم استفاده از کودهای آلی و کاربرد زیاد کودهای پتاسیمی این حالت را تشدید می کند. در این حالت، جذب بر توسط سیستم ریشه متوقف می شود یا گیاه نیاز به مقادیر بالایی از بر دارد که به طور همزمان مقادیر مورد نیاز در خاک وجود ندارد.

اقدامات کنترلی: 1- بهبود خاک به واسطه کاربرد کودهای آلی پوسیده شده. 2- چنانچه علائم کمبود بر مشاهده شد، اسپری کودهای حاوی بر، بر روی سطح برگ توصیه می شود.



شکل (3-6-2) - شکاف توخالی بین دیواره بیرونی و بخش درونی میوه ناشی از کمبود بر

3-7- آهن (Fe)

علائم کمبود آهن: کمبود آهن برگ‌ها را به صورت رنگ‌پریده در می‌آورد اما رگبرگ‌ها و حتی انشعابات کوچک آنها نیز همچنان به رنگ سبز باقی می‌مانند. به دلیل حرکت کند آهن در گیاه، علائم کمبود معمولاً در برگ‌های بالایی مشاهده می‌شود. به استثنای رگبرگ‌ها، برگ‌های جدید ایجاد شده به صورت سبز - زرد در می‌آیند.

دلایل کمبود آهن: کمبود آهن زمانی اتفاق می‌افتد که میزان فسفر و پی‌اچ خاک بالا باشد. زمانی که خاک بسیار خشک و یا خیس باشد و یا تحت شرایط دمای پایین، توان ریشه تحت تأثیر قرار می‌گیرد و متعاقب آن کمبود آهن به وقوع می‌پیوندد.

اقدامات کنترلی: محلول‌پاشی سولفات آهن روی سطح برگ‌ها و یا استفاده از کلات‌های آهن به صورت آبکود و محلول‌پاشی توصیه می‌شود.



شکل (3-7-1) - روشن شدن بین رگبرگ‌ها ناشی از کمبود آهن



شکل (3-7-2) - روشن شدن بین رگبرگ‌ها ناشی از کمبود آهن



شکل (3-7-3) - زردی بوته داخل مزرعه ناشی از کمبود آهن



شکل (3-7-4) - زردی بین رگبرگ‌ها ناشی از کمبود آهن

8-3- روی (Zn)



شکل (1-8-3)- نکروز بین رگبرگ‌ها و ایجاد حالت سوختگی ناشی از کمبود روی



شکل (2-7-3)- سوختگی برگ و نکروز بین رگبرگ‌ها ناشی از کمبود روی

علائم کمبود روی: در کمبود روی، گیاه کوتوله می‌شود، برگ‌های بالایی کوچک شده، به حالت خوشه‌ای در می‌آیند. رنگ‌پریدگی از برگ‌های میانی آغاز می‌شود. در مقایسه با برگ‌های سالم، رگبرگ‌ها مشخص هستند. مزوفیل بین رگبرگ‌ها به تدریج دچار رنگ‌پریدگی شده و لکه‌های بافت مرده نامنظمی در آن‌ها ایجاد می‌شود. به تدریج حاشیه برگ‌ها به رنگ قهوه‌ای در می‌آید.

دلایل کمبود روی: جذب بالای فسفر، پی اچ بالای خاک، دمای پایین و یا خشکی خاک عواملی هستند که می‌توانند سبب کند شدن رهاسازی روی در خاک شوند. علاوه بر این، کاربرد بیش از اندازه فسفر می‌تواند مانع جذب روی توسط گیاه شود.

اقدامات کنترلی: 1- افزایش دما در محل تولید نشاءها به نحوی که در طول روز دمای 20 درجه سانتی‌گراد و در طول شب دمای 15 درجه سانتی‌گراد تأمین شود، ضمن اینکه رطوبت خاک هم در همین زمان باید در حد متعادل نگه داشته شود.

2- جلوگیری از کاربرد بیش از اندازه کودهای فسفره.

3- محلول‌پاشی سولفات روی بر روی سطح برگ‌ها به منظور جلوگیری از کمبود این عنصر در مراحل رویشی یا استفاده از کلات‌های روی به صورت آبکود و محلول‌پاشی توصیه می‌شود.

3-9- منگنز (Mn)

علائم کمبود منگنز: در کمبود منگنز در برگ‌های جوان، بافت بین رگبرگ‌ها زرد ولی رگبرگ‌ها به طور مشخص سبز باقی می‌مانند. کمبود شدید موجب از بین رفتن بافت بین رگبرگ‌ها می‌شود.

اقدامات کنترلی: محلول‌پاشی سولفات منگنز بر روی سطح برگ‌ها و یا استفاده از کلات‌های منگنز به صورت آبکود و محلول‌پاشی توصیه می‌شود.



شکل (1-3-9) - کمبود منگنز به صورت نقاط زرد رنگ و تجمع در نوک برگ

10-3- مولیبدن (Mo)

علائم کمبود مولیبدن: به صورت زردی بین رگبرگ‌ها به خصوص انتهای برگ و نکروز بین رگبرگی اتفاق می‌افتد. اقدامات کنترلی: کوددهی را می‌توان با استفاده از کود ریزمغذی کامل حاوی مولیبدن (که به جلوگیری از عدم تعادل ریزمغذی کمک می‌کند) و یا از طریق اعمال تک عنصر مانند مولیبدات سدیم یا مولیبدات آمونیوم انجام داد.



شکل (10-3-1) - زرد شدن بین رگبرگ‌ها و نکروز بین رگبرگی در کمبود مولیبدن

3-11- مس (Cu)



شکل (3-3-11) - تاخیر در رشد ناشی از کمبود مس

علائم کمبود مس: با کمبود مس رنگ برگ‌ها به سبز مایل به آبی تغییر می‌یابد. کمبود مس موجب تاخیر در رشد گیاه، پیچیده شدن برگچه‌ها و منحنی شدن دمیرگ‌ها می‌شود.

اقدامات کنترلی: محلول‌پاشی سولفات مس بر روی سطح برگ‌ها و یا استفاده از کلات‌های مس به صورت آبکود و محلول‌پاشی توصیه می‌شود.

3-12- نقش عناصر و کنترل بیماری های گیاهی

نیتروژن: نیتروژن عنصر اصلی در ساخت اسیدهای آمینه و پروتئین در گیاه می باشد. بنابراین تامین کافی میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه با توجه به عملکرد و میزان نیاز گیاه منجر به افزایش مقاومت گیاهان در برابر بیماریها و آفات خواهد شد. اما از سوی دیگر میزان نیتروژن بیش از حد باعث نازک شدن دیواره سلولی شده و خروج ترکیبات درون سلول را در پی خواهد داشت. در واقع در مورد مصرف کودهای نیتروژنی حفظ یک تعادل مناسب ضروری است و کمبود یا بیشبود این عنصر باعث کاهش مقاومت گیاه در برابر حملات قارچها خواهد شد. مصرف بیش از حد نیتروژن منجر به افزایش شیوع بیماری لکه موجی در گوجه فرنگی می شود.

فسفر: وجود فسفر کافی در محیط ریشه سبب توسعه سریع و استفاده بهتر گیاه از آب و دیگر مواد غذایی ضروری گیاه می شود. فسفر مقاومت گیاه در برابر بیماریهای خاکزاد را افزایش می دهد.

پتاسیم: پتاسیم در میان عناصر غذایی بیشترین نقش را در جلوگیری از وقوع بیماریها و حمله آفات دارد. پتاسیم در تولید مواد فنولی برای مقابله در محل هجوم بیماریها نقش ویژه ای دارد و همچنین مهم ترین عامل در ساخت و ضخیم تر شدن لایه کوتیکول است که پس از ضخیم شدن این لایه تغذیه آفات مکنده کنترل خواهد شد. از طرفی مواد قندی و نیتروژنه در حضور پتاسیم به شکل مواد ثانویه درآمده و از لیست غذایی آفات خارج می شوند و در نتیجه خسارت آفات کاهش خواهد یافت. لذا تامین پتاسیم مورد نیاز گیاه با استفاده از کودهای پتاسیمی و با توجه به نتایج آزمون خاک و گیاه بسیار حائز اهمیت می باشد زیرا مصرف بیش از حد پتاسیم می تواند باعث کاهش جذب عناصری چون منیزیم، کلسیم و ... شده و حتی ممکن است از این طریق اثر منفی بر مقاومت گیاه داشته باشد. تعادل بین پتاسیم و نیتروژن نقش مهمی در کنترل بیماریهای سفیدک پودری، سفیدک داخلی، لکه موجی و پژمردگی فوزاریومی در گوجه دارد. تغذیه مطلوب پتاسیمی منجر به کاهش شدت آلودگی نماتدی به ویژه نماتد ریشه گرهی در گیاه می شود.

کلسیم: کلسیم آسیب ناشی از آنزیمهای پکتولیتیک که توسط عوامل بیماریزا ترشح می شود را کاهش می دهد. این عنصر نقش مهمی در جلوگیری از بیماری پوسیدگی گلگاه دارد. کلسیم نقش مهمی در کاهش بیماریهای آوندی باکتریایی نیز دارد.

روی: روی با تاثیر بر یکپارچگی ساختار غشای سلولی و کنترل انتقال مواد در گیاه از تجمع مواد قندی و پلی ساکاریدی در گیاه جلوگیری می کند. در صورت کمبود روی مواد قندی در سطح برگ جمع شده و عوامل بیماریزا را به سمت گیاه جذب می کنند. کاربرد عنصر روی در کنترل بیماریهایی مانند پوسیدگی های ریشه، لکه برگی ها، پژمردگی های فوزاریومی و نماتدهای گوجه فرنگی موثر است.

مس: مس یک عنصر غذایی گیاهی است که عموماً به عنوان قارچکش استفاده می شود و زمانی بر روی قارچها تاثیرگذار است که به صورت مستقیم روی سطح گیاه آلوده به قارچ پاشیده می شود. از طرف دیگر کمبود مس منجر به اختلال در تولید ترکیبات دفاعی و تجمع کربوهیدرات های محلول می شود و در نتیجه تولید بافت چوب پنبه ای کاهش می یابد. زمانی که بافت چوب پنبه ای گیاه کاهش می یابد شرایط برای نفوذ عوامل بیماریزا محیا شده و مقاومت گیاه در برابر عوامل بیمارگر کاهش می یابد. مصرف کودهای مسی نقش موثری در کاهش پوسیدگی ورتیسلیومی گوجه دارد.

آهن: این عنصر در صورت مصرف بیش از حد و بیشبود آن در محیط به خاطر خاصیت آنتاگونیستی آهن با بسیاری از عناصر مثل منگنز باعث کاهش جذب آنها شده و به طور غیر مستقیم مقاومت گیاهان را در برابر عوامل بیمارگر کاهش می دهد، به عنوان مثال مقاومت به پژمردگی فوزاریومی گوجه فرنگی به وسیله آهن کاهش می یابد، به همین علت باید از مصرف بیش از حد آهن خودداری نمود.

بر: کمبود بر سبب ترشح مقادیر زیادی از ترکیبات مانند قندها و آمینو اسیدها توسط گیاه شده و به این ترتیب شرایط برای فعالیت بسیاری از آلودگی های قارچی فراهم می گردد. اثر مثبت تغذیه مناسب با بر در کنترل بیماری پوسیدگی ورتیسلیومی (*Verticillium albo-atrum*) در گوجه فرنگی مشخص شده است.

جدول 6- توصیه کودی عمومی برای کشت گوجه - شرکت سبز کاوشان زیست کشت

زیرکشت	پس از انتقال نشاء به زمین اصلی	رشد رویشی	قبل از گلدهی و آغاز تشکیل غنچه	تشکیل میوه	رنگ گیری میوه و برداشت میانی	برداشت پایانی
کود دامی پوسیده 10 تا 20 تن در هکتار	50 کیلو در هکتار اوره یا UAN 50 لیتر در هکتار در 2 مرحله تقسیم شود	100 کیلو در هکتار اوره یا UAN 100 لیتر در هکتار در 2 مرحله تقسیم شود	محلولپاشی زینفوس 2 در هزار	سولوپتاس 50 کیلو در هکتار	40-5-12 کینچتا 20 کیلو در هکتار	سولوپتاس 2 کیلو در هکتار محلول پاشی
گوگرد همراه باسیلوس 300 کیلو در هکتار	محرك رشد بیوتراک 3 تا 5 لیتر در هکتار	کود بالانس 19-19-19 جلبیکی به میزان 20 کیلو در هکتار	محلولپاشی کلبر 1 در هزار	وره 25 کیلو در هکتار	محلول پاشی کلات کلسیم (2 در هزار)	محلول پاشی کلات کلسیم (2 در هزار)
کود اوره با پوشش گوگردی 100 کیلو در هکتار	کود فسفر بالا 11-44-11 جلبیکی به میزان 20 کیلو در هکتار	کلات آهن 2 کیلو در هکتار به همراه جلبک یک کیلو در هکتار	اسید آمینه 2 کیلو در هکتار	30-10-15 کینچتا 20 کیلو در هکتار	هیومیک اسید پودری 2 کیلو در هکتار	محلول پاشی کلات کلسیم (2 در هزار)
سوپر فسفات تریپل 50 کیلو در هکتار	هیومیک پودری 2 کیلو در هکتار	محلول پاشی میکرو کامل 2 در هزار به همراه اسید آمینه یک در هزار		سولفات منیزیم 2 کیلو در هکتار محلول پاشی	سولوپتاس 50 کیلو در هکتار	
سولفات پتاسیم 100 کیلو در هکتار	کود آبیاری نیترات کلسیم 20 کیلو در هکتار			محلول پاشی میکرو کامل 2 در هزار به همراه اسید آمینه یک در هزار		
سولفات روی 50 کیلو در هکتار				محلول پاشی کلات کلسیم (2 در هزار)		
سولفات منگنز 15 کیلو در هکتار						

** توصیه کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل یا دی آمونیوم فسفات، سولفات روی و سولفات منگنز در مرحله زیر کشت توصیه عمومی بوده و بهتر است حتما با توجه به آزمون خاک میزان مصرف این کودها برای زیر کشت تعیین شود

منابع

- احمدی، ر. 1391. کنترل آفت مینوز گوجه فرنگی. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. همدان، ایران. 16 ص.
- جفری برایانت جونز، امید اقتداری (مترجم)، اباذر رجبی (مترجم). 1381. بیماریهای گوجه فرنگی. مرکز نشر دانشگاهی.
- جورج اگریوس، سیدمحمد اشکان (مترجم)، کرامت الله ایزدپناه (مترجم)، ضیاء الدین بنی هاشمی (مترجم)، حشمت الله رحیمیان (مترجم)، واهه میناسیان (مترجم). 1389. بیماری شناسی گیاهی. ناشر آبیژ.
- خانجانی، م. 1388. آفات سبزی و صیفی ایران. دانشگاه بوعلی سینا. همدان، ایران. 468 ص.
- شیخی گرجان، ع.، نجفی، ح.، عباسی، س.، صابرفر، ف.، رشید، م. و مرادی، م. 1396. راهنمای آفت کش های شیمیایی و ارگانیک ایران. انتشارات راه دان. تهران، ایران. 695 ص.
- صادق جلالی، سمیه حاج ابراهیمی، درنا فرقانی، غلامحسین نوحی. 1389. آفات و بیماری های گوجه فرنگی. مرکز نشر دانشگاهی.
- Archer, John.. (1985). Crop nutrition and fertiliser use. Farming press.
- Blancard, D. (2012). Tomato diseases: identification, biology and control: A Colour Handbook. CRC Press.
- Capinera, J. (2001). Handbook of vegetable pests. Academic press. New York. US. 800 pp.
- Compendium of tomato diseases. (1991). St. Paul, Minnesota: American Phytopathological Society.
- Diagnosis of Parasitic and Nonparasitic Diseases. (2012) Tomato Diseases (Second Edition) (pp. 35-411). San Diego: Academic Press.
- Horst Marschner. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press.
<https://plantvillage.psu.edu/>
<https://www.yara.co.uk/crop-nutrition/tomato/nutrient-deficiencies---tomato/>
- Passam, H. C., Karapanos, I. C., Bebeli, P. J., & Savvas, D. (2007). A review of recent research on tomato nutrition, breeding and post-harvest technology with reference to fruit quality. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 1(1), 1-21.
- W. Engelhard. 1993. Soilborn plant pathogens: management of diseases with macro and microelements .ed., American Phytopathological Society.

كامپنڊيوم گوجه فرنگی



09174062106



07132233179 - 99 / 07132248727



@ sabzkavoshan



www.sabzkavoshan.com



sabzkavoshanco@gmail.com



شیراز، بین پل حر و خیابان فردوسی، ساختمان فردوسی، طبقه ی همکف، شرکت سبزکاووشان زیست کشت

