

اثر مالچ پلی اتیلن سیاه و کلسیم نیترات بر رشد، عملکرد و پوسیدگی گلگاه هندوانه رقم چارلستون گری (Blossom end rot)

عبدالکریم کاشی، سعید حسینزاده، مصباح بابالار و حسین لسانی^۱

چکیده

هندوانه رقم چارلستون گری یکی از ارقام مهم هندوانه مورد کشت در ایران است که با دارا بودن صفات کمی و کیفی مطلوب، نسبت به پوسیدگی گلگاه بسیار حساس است. به منظور شناخت برخی از عوامل مؤثر بر رشد، عملکرد و پوسیدگی گلگاه هندوانه، این بررسی در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در مرکز تحقیقات گروه باگبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران با دو تیمار مالچ پلی اتیلن سیاه و بدون مالچ و تغذیه برگی با کلسیم نیترات در غلظت‌های ۰، ۴ و ۶ در هزار انجمام گرفت. آزمایش‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلاک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود.

نتایج بررسی نشان داد که مالچ پلی اتیلن سیاه با جلوگیری از رویش علف‌های هرز و حفظ رطوبت خاک، مقدار عملکرد کل میوه را به میزان قابل توجه ۸۵ درصد (میانگین دو سال) افزایش داده است، هم‌چنین وزن تر اندام‌های هوایی بوته، تعداد و وزن متوسط میوه در هر بوته و میزان زودرسی محصول به طور معنی‌داری تحت تأثیر مالچ افزایش یافت. مالچ تعداد میوه‌های دارای پوسیدگی گلگاه را به میزان ۱۳ درصد (میانگین دو سال) و درصد وزنی آنها را به میزان ۱۲/۵ درصد کاهش داد. تغذیه برگی با کلسیم نیترات در هر دو سال آزمایش و در اکثر موارد اثر معنی‌داری روی صفات مورد اندازه‌گیری و پوسیدگی گلگاه نداشت.

واژه‌های کلیدی: هندوانه، چارلستون گری، پوسیدگی گلگاه، مالچ پلی اتیلن، کلسیم نیترات، رشد، عملکرد، زودرسی

ایران بعد از چین در مقام دوم جهان قرار دارد (۱۵). در بین

مقدمه

ارقام مختلف هندوانه مورد کاشت در ایران، رقم چارلستون گری به دلیل سازگاری آن به شرایط آب و هوایی مختلف و هندوانه (*Citrullus lanatus*) یکی از مهم‌ترین گیاهان جالیزی است که با سطح زیر کشت قابل توجه ۱۶۰۰۰ هکتار در

۱. به ترتیب استاد، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد علوم باگبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

پوست مانند پکتین وجود دارد، بنابراین باید بین کمبود کلسیم و پوسیدگی گلگاه رابطه‌ای وجود داشته باشد. با وجود این در بررسی‌های کاشی و همکاران (۲۱) رژیم‌های آبیاری، افزودن کلسیم به خاک (سولفات کلسیم)، سرعت بخشیدن به تحرک درون گیاهی کلسیم از طریق کاهش شمار برگ‌های اویله گیاه و یا کاهش شمار میوه در هر بوته تأثیر چندانی در کاهش درصد پوسیدگی گلگاه نداشتند. تحقیقات محققین مختلف نشان می‌دهد که اثر تیمار کلسیم و یا پتابسیم بر درصد گلگاه میوه بسیار کم بوده است (۱۳).

به طور کلی تحقیقات انجام شده روی پوسیدگی گلگاه با کاربرد مواد معدنی، از جمله کلسیم، نتایج روشنی را نشان نمی‌دهد. با وجود این اگر به استناد همین تحقیقات (۳، ۱۸، ۲۲ و ۳۰)، علت پوسیدگی گلگاه هندوانه یا گوجه فرنگی نتیجه کمبود کلسیم ناشی از مشکل جذب و انتقال آن به اندام‌های هوایی در اثر تنش‌های رطوبتی هوا و خاک باشد، در این صورت باید بتوان با کنترل رطوبت خاک و جلوگیری از تنش خشکی، حداقل میزان شدت پوسیدگی گلگاه را کاهش داد. در این ارتباط کاشی و همکاران (۲۱) با کاربرد مواد آلی مختلف مانند کاه و کلش، کود دامی، کود سبز و مواد سنتیک مانند آگروزیل و هیگرومول، کاهش درصد پوسیدگی گلگاه را مشاهده کردند. همچنین در آزمایش دیگری با کاربرد ضایعات چای به عنوان عامل حفظ رطوبت خاک، میزان میوه‌های دارای پوسیدگی گلگاه ۲۶ تا ۳۲ درصد کاهش یافت (۵).

علاوه بر این پژوهش‌ها، در دو دهه اخیر تأثیر مالچ‌های پلاستیکی روی رشد و نمو و پوسیدگی گلگاه هندوانه، مورد بررسی قرار گرفته است. سلطانی و همکاران (۳۰) با پوشش‌های پلاستیکی مختلف در هندوانه، افزایش رشد، محصول زودرس و عملکرد بیشتری را گزارش می‌کنند. لانگ و کامبرینک (۲۳) با کاربرد تونل‌های پلاستیکی کوتاه روی یک رقم هندوانه بی‌بلدر، علاوه بر دو هفته زودرسی، عملکردی برابر ۷۶ تن در هکتار در مقایسه با ۴۹ تن در هکتار، در تیمار بدون پوشش تولید کردند. در تحقیقات بهلا (۹) مالچ

قابلیت حمل و نقل و نگهداری مطلوب، از ارزش اقتصادی زیادی برخوردار است و بیشترین سطح زیر کشت و تولید را به خود اختصاص داده است. این رقم با وجود صفات مطلوب (Blossom end rot) مورد اشاره، نسبت به پوسیدگی گلگاه بسیار حساس است و در صورت پوسیدگی از ارزش کمی و کیفی آن به شدت کاسته می‌شود. شاید به همین دلیل باشد که میانگین عملکرد هندوانه را برای ایران ۱۳/۷۵ تن در هکتار گزارش کرده‌اند در حالی که میانگین عملکرد هندوانه در جهان ۱۹، در آسیا و آمریکا حدود ۲۱/۵، در افریقا ۱۹، در اروپا ۱۴، در چین ۲۳/۵ و در ترکیه ۲۹ تن در هکتار ذکر شده است (۱۵).

در بررسی‌های انجام شده پوسیدگی گلگاه به عنوان یک عارضه فیزیولوژیکی شناخته شده است (۱). برخی از محققین عامل پوسیدگی گلگاه را تنش‌های رطوبتی هوا و خاک می‌دانند (۳). عدمای دیگر، کمبود کلسیم را به عنوان یک عامل مهم پوسیدگی گلگاه می‌شناسند (۱۸ و ۲۹). این عارضه نه تنها در هندوانه، بلکه در فلفل دلمه‌ای و گوجه فرنگی نیز دیده می‌شود (۱۴ و ۳۱). به عقیده کروگ (۲۲) عالیم کمبود کلسیم در گوجه فرنگی حتی زمانی که به اندازه کافی کلسیم در محلول خاک وجود دارد نیز پدید می‌آید. نامبرده علت این اختلال فیزیولوژیکی را در گوجه فرنگی، عدم جذب کلسیم کافی و پخش آن در اندام گیاهی می‌داند و اضافه می‌کند که عالیم کمبود کلسیم فقط در اندام‌هایی که تعرق کمتری در آنها صورت می‌گیرد، ظاهر می‌شود. زیرا کلسیم منحصرًا در آوندهای چوبی و همراه با جریان آب به طرف بالا منتقل می‌شود و قادر تحرک درون گیاهی است. بنابراین اندام‌هایی که تعرق کمی دارند (میوه‌ها)، در شرایط رشد سریع بیشتر دچار کمبود کلسیم می‌شوند. سینک و همکاران (۲۹) با بررسی مواد شیمیایی تشکیل‌دهنده پوست میوه ۱۰ رقم هندوانه، مشاهده کردند که ارقام با بیش از ۱۵ درصد مواد معدنی محلول، در مقابل پوسیدگی گلگاه مقاومت نشان می‌دهند. با توجه به این که کلسیم در ساختمان شیمیایی برخی از مواد تشکیل‌دهنده

هکتار به صورت سولفات پتابسیم داده شد. نیتروژن به صورت اوره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه مرحله، ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت و ۱۰۰ کیلوگرم بقیه در دو نوبت به صورت سرک مصرف شد.

ابعاد کرت های آزمایشی 12×6 متر در نظر گرفته شد. هر کرت شامل سه ردیف کاشت به عرض ۲ متر بود که از ردیف وسط هر کرت برای یادداشت برداری و برداشت محصول بهره گیری شد و دو ردیف کناری به عنوان حاشیه منظور شدند. فاصله بوته ها در روی ردیف ۷۵ سانتی متر بود. پس از انجام جوی و پسته کم عمق (شیار) و هیرم کاری، بذر هندوانه چارلسون گری در سال ۱۳۷۶ در ۲۰ اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۷۷ در ۱۷ خرداد ماه در کنار پسته کاشته شد. پلی اتیلن سیاه مورد استفاده که به عرض ۱۴۰ سانتی متر بود، در سال ۱۳۷۶ پس از سبز شدن بوته ها و در مرحله چهاربرگی شدن گیاهچه ها در روی پسته (ردیف کاشت) و شیار آبیاری مربوط به آن کشیده شد و لبه های آن با خاک پوشانده شد. پس از کشیدن نایلون، در محل استقرار بوته ها شکافی به صورت + ایجاد نموده و گیاهان زیر پوشش از طریق این شکاف به بیرون پوشش هدایت و در روی آن قرار گرفتند. در سال ۱۳۷۷ قبل از کاشت بذر نخست نایلون کشیده شد و بعد با بریدن نایلون به صورت دایره ای به قطر حدود ۷ سانتی متر گوده لازم ایجاد و بذر در آن کاشته شد. پس از سبز شدن بوته ها عملیات تنک بوته ها، مبارزه با علف های هرز در تیمارهای بدون پوشش و آبیاری به طور هفتگی انجام گرفت.

تغذیه برگی کلسیم نیترات پس از تشکیل نخستین میوه ها در صبح زود و با استفاده از سمپاچ پشتی انجام شد. محلول پاشی در سه مرحله و به فواصل ۱۵ روز صورت گرفت. هم چنین برای تنظیم pH، محلول بین ۶ تا ۷ که مناسب ترین pH برای محلول پاشی است، از سود ۱٪ نرمال استفاده شد. برداشت میوه های رسیده هندوانه در سال ۷۶ از ۲۰ مرداد و در سال ۷۷ از ۳۱ مرداد ماه در سه نوبت انجام شد. پس از برداشت، میوه های هر کرت آزمایشی شمارش و وزن شدن و

پلاستیکی سیاه در شرایط آبیاری قطره ای به تنها بی یا به طور توأم، رشد طولی ساقه هندوانه را افزایش داده و با زودرسی و افزایش عملکرد همراه بوده است. مالچ های پلاستیکی نه تنها در هندوانه، بلکه در گیاهان دیگر و از جمله در خیار، طالبی و فلفل نیز ضمن تسريع در جوانه زنی و گلدهی، باعث زودرسی و افزایش قابل توجه عملکرد شده است (۲، ۴، ۶، ۱۱ و ۲۶).

هم چنین از مالچ های پلاستیکی برای هدف های دیگری مانند آفتاب دهی خاک (Solarization) (۱۲ و ۲۰)، کترول پاتوژن های خاک و علف های هرز (۲۷، ۲۵، ۱۷)، افزایش دمای خاک و کترول جمعیت حشرات بهره گیری شده است (۱۰، ۱۶ و ۱۹).

هدف از این پژوهش، ارزیابی اثر پوشش پلی اتیلن سیاه و تغذیه برگی به منظور افزایش بازده تولید و کاهش عارضه پوسیدگی گلگاه هندوانه بود.

مواد و روش ها

این بررسی در سال های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در مرکز تحقیقات گروه علوم باستانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در کرج (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی) انجام گرفت. بافت خاک زمین محل آزمایش لوم رسی دارای ۳۸٪ رس، ۲۴٪ سیلت و ۲۸٪ شن و نیتروژن کل ۱/۲۸ درصد، فسفر و پتابسیم قابل دسترسی به ترتیب ۲۲ و ۴/۲۵ قسمت در میلیون، pH=۷/۹۰ و هدایت الکتریکی (EC) خاک ۰/۷۳ میلی موس بر سانتی متر مریع بود.

تیمارهای آزمایش عبارت از مالچ پلی اتیلن سیاه، بدون مالچ و تغذیه برگی با سه غلاظت کلسیم نیترات (۰، ۴ و ۶ در هزار) بودند. برای اجرای این طرح در هر دو سال از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار بهره گیری شد. زمین محل آزمایش که سال قبل آیش بود، در پاییز شخم عمیق زده شد و در بهار هر سال پس از شخم سطحی و دیسک زدن، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم فسفر در هکتار به شکل سوپر فسفات تریپل، ۱۵۰ کیلوگرم پتابسیم در

بررسی‌های دیگران نیز تغذیه برگی رشد رویشی را محدود یا کاهش داده است (۲۴ و ۳۱).

اثر مالچ و کلسیم نیترات بر عملکرد و اجزای عملکرد هندوانه

مقدار عملکرد در همه تیمارهای مالچ با تفاوت معنی‌دار بیشتر، از تیمارهای بدون مالچ بود (جدول ۲). به طوری که میانگین عملکرد به ترتیب سال‌های آزمایش در تیمار مالچ ۴۵ و ۷۵ تن در هکتار و در تیمار بدون مالچ ۲۵ و ۴۰ تن در هکتار بود. با محاسبه درصد افزایش عملکرد تیمار مالچ در مقایسه با تیمار بدون مالچ رقم قابل توجه ۸۵ درصد (میانگین دو سال) به دست می‌آید که کاربرد مالچ را از نظر اقتصادی نیز توجیه می‌کند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش بیکر و همکاران (۷)، سلطانی و همکاران (۳۰) و سایرین (۲، ۴، و ۶) هم خوانی دارد. در توجیه اثر مالچ بر افزایش عملکرد می‌توان به اثرباره آن بر اجزای عملکرد یعنی شمار وزن میانگین میوه نیز اشاره کرد که به طور معنی‌دار تحت تأثیر مالچ افزایش یافته‌اند (جدول‌های ۳ و ۴). همان‌طوری که داده‌های جدول ۳ نیز نشان می‌دهند، میانگین شمار میوه در تیمار بدون مالچ در سال ۱۳۷۶ از ۰/۹ به ۱/۷۰ عدد در هر بوته و در سال ۱۳۷۷ از ۱/۱۲ عدد به ۲/۲۶ عدد در هر بوته در تیمار مالچ افزایش یافته است. به موازات افزایش شمار میوه در تیمار مالچ، وزن متوسط میوه نیز افزایش نشان می‌دهد (جدول‌های ۳ و ۴). ساندرز و همکاران نیز نتایج مشابهی را در ارقام مختلف هندوانه گزارش کرده‌اند (۲۸). به طور کلی افزایش رشد رویشی، افزایش شمار و وزن میانگین میوه و در نتیجه افزایش عملکرد تیمارهای مالچ را می‌توان به شرایط مطلوب‌تر ناشی از دمای بالاتر خاک، حفظ رطوبت خاک و کنترل علف‌های هرز نسبت داد که در تحقیقات دیگران (۱۷، ۲۳، و ۲۵) نیز مورد تأیید قرار گرفته است.

علاوه بر این روپل و ماسکویتات (۲۷) عقیده دارند که پوشش پلی‌اتیلن سیاه با ایجاد محیطی مناسب، جمعیت میکروارگانیسم‌هایی را که در معدنی شدن نیتروژن خاک نقش

سپس درصد تعداد و وزن میوه‌های دارای پوسیدگی گلگاه و درصد تعداد و وزن میوه‌های درجه ۲ (میوه‌هایی که ریز بودند و عالیم پوسیدگی گلگاه به مقدار کم نشان می‌دادند) مشخص گردید. هم‌چنین میزان محصول برداشت شده در مرحله اول به عنوان محصول زودرس (نسبت عملکرد اولین برداشت به عملکرد کل) ارزیابی شد علاوه بر این وزن تر اندام‌های هوایی بوته (اندازه‌گیری از پنج بوته هر تیمار)، تعداد میوه در هر بوته و وزن میانگین میوه اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

اثر مالچ و تغذیه برگی بر رشد اندام‌های هوایی
مالچ شمار شاخه‌ها و رشد طولی بوته‌های هندوانه را به شدت افزایش داد. به همین دلیل به جای اندازه‌گیری طول بوته‌ها، از وزن تر آنها جهت میزان رشد بهره‌گیری شد (جدول ۱). همان‌طوری که داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهند، میانگین وزن بوته در تیمار مالچ در مقایسه با تیمارهای بدون مالچ با تفاوت معنی‌دار به بیش از ۲ برابر افزایش یافته است. دیگران نیز نتایج مشابهی در خیار، طالبی و هندوانه (۲، ۴ و ۹) گزارش کرده‌اند. در افزایش رشد رویشی هندوانه، عوامل مختلفی دخالت داشته‌اند، از جمله می‌توان به افزایش دما در عمق ۱۵ سانتی‌متری خاک اشاره کرد که در تیمار مالچ حدود ۵ درجه تفاوت دما که در پژوهش‌های دیگران (۱۶ و ۲۷) در عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک زیر پوشش ۳/۹ تا ۴ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شده است، بر سرعت جوانه‌زنی و رشد سریع گیاه بسیار مؤثر بود. علاوه بر این افزایش رشد اندام‌های هوایی می‌تواند در اثر میکروکلیمای ایجاد شده توسط مالچ در محیط ریشه و امکان جذب آب و مواد غذایی بیشتر باشد.

تغذیه برگی با کلسیم نیترات روی وزن تر اندام‌های هوایی اثر معنی‌داری نداشت. اگرچه تغذیه برگی در تیمار مالچ (جدول ۱) وزن بوته‌ها را اندکی افزایش داد ولی در تیمار بدون مالچ موجب کاهش وزن بوته شد. در پارهای از

جدول ۱. تاثیر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی با کلسیم نیترات بر وزن تازه پنج بوته هندوانه (کیلوگرم) در دو سال

		سال ۱۳۷۶		سال ۱۳۷۷		غلظت کلسیم نیترات (در هزار)	
	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین
۴/۶۹a	۳/۷۰b	۵/۶۸a	۴/۳۳a	۲/۰۵ b	۵/۶۰ a	۵/۶۰ a	شاهد
۴/۲۸a	۲/۸۱ b	۵/۷۴ a	۴/۲۷a	۲/۴۸ b	۶/۰۵a	۶/۰۵a	۴
۴/۵۰a	۲/۲۳ b	۶/۷۶a	۴/۳۷a	۲/۱۰b	۶/۶۳ a	۶/۶۳ a	۶
-	۲/۹۱b	۶/۰۶a	-	۲/۵۴ b	۷/۰۹ a	۷/۰۹ a	میانگین

میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

جدول ۲. تاثیر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر عملکرد هندوانه (تن در هکتار) در دو سال

		سال ۱۳۷۶		سال ۱۳۷۷		غلظت کلسیم نیترات (در هزار)	
	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین
۵۹/۰۰a	۴۱/۳b	۷۶/۷۱ a	۳۹/۰۸a	۲۴/۴۲ c	۵۳/۷۵ a	۵۳/۷۵ a	شاهد
۵۸/۹۶a	۴۱/۶۶b	۷۶/۲۱ a	۳۲/۷۴a	۲۲/۹۵ c	۴۲/۵۱ab	۴۲/۵۱ab	۴
۵۵/۵۸a	۳۷/۷۸b	۷۳/۳۹ a	۳۳/۵۴a	۲۷/۰۳c	۴۰/۰۵ b	۴۰/۰۵ b	۶
-	۴۰/۲۵b	۷۵/۴۴ a	-	۲۴/۸ c	۴۵/۴۴ a	۴۵/۴۴ a	میانگین

میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

جدول ۳. تاثیر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر تعداد و میانگین وزن میوه هندوانه (سال ۱۳۷۶)

		تعداد میوه در هر بوته		میانگین وزن هر میوه (کیلوگرم)		غلظت کلسیم نیترات (در هزار)	
	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین
۵/۳۴a	۴/۲۰ b	۶/۴۸ a	۱/۲۹a	۰/۹۱ b	۱/۶۶ a	۱/۶۶ a	شاهد
۵/۶۵a	۴/۹۶b	۶/۳۳ a	۱/۲۲a	۱/۰۳ b	۱/۸۱ a	۱/۸۱ a	۴
۵/۶۳a	۴/۳۵b	۶/۹۰ a	۱/۲۴a	۰/۷۵b	۱/۷۲ a	۱/۷۲ a	۶
-	۴/۵۰b	۶/۵۷ a	-	۰/۹۰ b	۱/۷۳ a	۱/۷۳ a	میانگین

میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

جدول ۴. اثر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر تعداد و میانگین وزن میوه هندوانه (سال ۱۳۷۷)

		تعداد میوه در هر بوته		میانگین وزن هر میوه (کیلوگرم)		غلظت کلسیم نیترات (در هزار)	
	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین
۵/۴۳ab	۴/۲۸c	۶/۵۸ a	۱/۸۹a	۱/۲۸ b	۲/۵ a	۲/۵ a	شاهد
۵/۲۶b	۴/۸۴c	۵/۶۸ ab	۱/۶۶ab	۱/۰۶ b	۲/۲۵ a	۲/۲۵ a	۴
۱/۵۳a	۴/۷۳c	۶/۸۶ a	۱/۵۳b	۱/۰۳ b	۲/۰۳a	۲/۰۳a	۶
-	۴/۶۲c	۶/۳۷ a	-	۱/۱۲b	۲/۲۶a	۲/۲۶a	میانگین

میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

زودرسی محصول، اثر مثبت و معنی دار نشان داد (جدول ۵). احتمالاً محدود شدن رشد رویشی و زایشی که در اثر تغذیه برگی با کلسیم در این پژوهش و همچنین در گوجه فرنگی (۳۱) دیده شده است، در زودرس شدن محصول مؤثر بوده است.

اثر مالچ و تغذیه برگی با کلسیم نیترات بر پوسیدگی گلگاه هندوانه

مالچ پلی اتیلن اثر معنی داری در کاهش درصد شمار و وزن میوه های دارای پوسیدگی گلگاه داشت (جدول ۶ و ۷). به طوری که در سال ۱۳۷۶ درصد شمار میوه های پوسیده از ۲۹ درصد در تیمار بدون مالچ به ۱۷ درصد در تیمار مالچ و در سال ۱۳۷۷ از ۲۸/۹ درصد به ۱۴/۶ درصد کاهش یافت (جدول ۶). همچنین درصد وزن میوه های پوسیده در سال ۱۳۷۶ که در تیمار بدون مالچ ۲۴ درصد بود به ۸/۵ درصد و در سال ۱۳۷۷ از ۱۴/۸ درصد به ۵/۵ درصد در تیمار مالچ کاهش یافت (جدول ۷). اگرچه در هر دو سال آزمایش به علت شرایط محیطی بسیار مطلوب، عوامل تشید کننده پوسیدگی گلگاه به ویژه تنفس های رطوبتی کمتر محسوس بود، با وجود این همان طوری که اشاره شد، مالچ به عنوان عامل حفظ رطوبت، مهار کننده علف های هرز و جلوگیری از تنفس های رطوبتی، کاملاً کارساز بوده است. بنابراین نتایج این پژوهش با نتایج کاشی و همکاران (۲۱) و کاشی (۵) هم آهنگی داشته و نقش رطوبت را در کاهش پوسیدگی گلگاه مورد تأیید قرار می دهد.

تغذیه برگی با کلسیم نیترات نه تنها اثر مثبتی در کاهش شمار و وزن میوه های پوسیده نداشت، بلکه در سال ۱۳۷۶ حتی درصد میوه های دارای پوسیدگی را به طور معنی داری افزایش داد. روند مشابهی در سال ۱۳۷۷ دیده شد (جدول های ۶ و ۷).

نتایج تأثیر تغذیه برگی با کلسیم نیترات با نتایجی که در گذشته با افزودن سولفات کلسیم به خاک، روی پوسیدگی

دارند، افزایش می دهد و در نتیجه نیتروژن بیشتری در اختیار گیاهان قرار گرفته، موجب رشد و عملکرد بیشتر می شود. تغذیه برگی با کلسیم نیترات بر عملکرد هندوانه بی تأثیر و با اثر اندکی همراه بود. همان طور که در داده های جدول ۲ دیده می شود، میانگین عملکرد تیمارهای کلسیم نیترات در هر دو سال آزمایش از تیمار شاهد (بدون تغذیه برگی) کمتر بود ولی تفاوت ها معنی دار نبودند. تغذیه برگی بر شمار و وزن میانگین میوه اثر مثبت و معنی داری نداشت (جدول ۳ و ۴). نرسون و همکاران (۲۴) اثر کم تغذیه برگی بر اندام های رویشی، عملکرد و اجزای آن در طالبی، همچنین فرهادی (۴) این اثر را در خیار گزارش کرده است. به نظر می رسد که زمان و دفعات محلول پاشی و غلظت کلسیم نیترات، همچنین اثر متقابل آن با سایر عناصر غذایی در به دست آمدن نتیجه مذکور نقش داشته و پژوهش های بیشتری نیازمند است.

اثر مالچ و کلسیم نیترات بر درصد میوه های زودرس

محاسبه درصد زودرسی میوه فقط در سال ۱۳۷۶ براساس عملکرد نخستین برداشت نسبت به عملکرد کل انجام گرفت. داده های مندرج در جدول ۵ نشان می دهد که مالچ، اثر معنی داری بر زودرسی محصول داشته و مقدار عملکرد مالچ در نخستین برداشت ۳۲/۶ درصد عملکرد کل برداشت شد. اثر تیمار بدون مالچ، فقط ۶/۳ درصد عملکرد کل برداشت شد. اثر مالچ بر زودرس شدن محصول توسط محققین دیگر از جمله سلطانی و همکاران (۳۰) لانگ و کامبرینگ (۲۳) روی هندوانه، فاریاس - لاریوس و همکاران (۱۶ و ۱۷) روی طالبی گزارش شده است.

با توجه به نتایج این پژوهش می توان علت زودرس شدن میوه را به اثر مالچ در افزایش دمای خاک، تأمین رطوبت کافی و تسريع در مراحل مختلف رشد و تکامل میوه نسبت داد. تغذیه برگی با کلسیم نیترات اگرچه بر رشد رویشی و عملکرد تأثیری نداشت ولی کاربرد غلظت ۶ در هزار آن بر

جدول ۵. تاثیر پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر درصد زودرسی میوه هندوانه

میانگین	بدون مالچ	بامالچ	غاظت کلسیم نیترات در هزار	میانگین
۱۱/۱b	۰/۰۰ c	۲۲/۲۰ ab	شاهد	
۲۲/۳۷ab	۶/۴۳ bc	۳۸/۳۰ a	۴	
۲۵/۰۳a	۱۲/۶۰ bc	۳۷/۴۵a	۶	
۶/۳۴b		۳۲/۶۵ a	میانگین	

میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

جدول ۶. اثر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر درصد تعداد میوه های دارای پوسیدگی گلگاه در دو سال

سال ۱۳۷۷		سال ۱۳۷۶		غاظت کلسیم نیترات (در هزار)	
میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ
۲۲/۸۶a	۲۹/۹۸ab	۱۵/۷۴ cd	۲۰/۱۱b	۲۴/۷۷bc	۱۵/۴۵ d*
۲۴/۱۶ a	۳۳/۷۷a	۱۴/۵۵ d	۲۶/۰۴a	۳۴/۱۳a	۱۷/۹۵cd
۱۸/۳۴a	۲۳/۰۴ bc	۱۳/۶۵ d	۲۴/۴۵ab	۲۹/۰۵ab	۱۹/۴۵cd
-	۲۸/۹۳a	۱۴/۶۵ b		۲۹/۳۲a	۱۷/۶۲ b

*میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت آماری معنی داری در سطح $P=0.05$ ندارند.

جدول ۷. اثر مالچ پلی اتیلن و تغذیه برگی، با کلسیم نیترات بر درصد وزن میوه های دارای پوسیدگی گلگاه در دو سال

سال ۱۳۷۷		سال ۱۳۷۶		غاظت کلسیم نیترات (در هزار)	
میانگین	بدون مالچ	بامالچ	میانگین	بدون مالچ	بامالچ
۱۰/۱۱a	۱۵/۱۲a	۵/۱ b	۱۲/۱b	۱۹/۱۰b	۷/۱۰ cd*
۱۰/۳۴a	۱۴/۸۵a	۵/۸۳b	۱۸/۵۱a	۲۸/۵۵a	۸/۴۷d
۱۰/۰۸a	۱۴/۴۸ a	۵/۶۸ b	۱۷/۶۳ab	۲۵/۱۳ab	۱۰/۱۲c
-	۱۴/۸۲ a	۵/۵۴b		۲۴/۲۶a	۸/۵۶b

*میانگین هایی که برای هر سال دارای حروف مشترک هستند، از نظر آزمون دان肯 تفاوت آماری معنی داری در سطح $P=0.05$ ندارند.

پوسیدگی گلگاه گوجه فرنگی اشاره کرده و بهترین نتیجه را با ترکیبی از پتاسیم نیترات و کلسیم کلراید که از طریق خاک یا تغذیه برگی مصرف شدن، به دست آورده است. علاوه بر این طبق پژوهش های بار- تال و پرس من (۸) می توان به محدودیت قدرت ریشه گیاهان در جذب عناصر غذایی و یا به نسبت غاظت پتاسیم به کلسیم در برگ ها اشاره کرد که با پوسیدگی

گلگاه انجام شد هم آهنگی نشان می دهد. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری کرد که کاربرد کلسیم چه به صورت افزودن آن به خاک و یا به صورت تغذیه برگی تأثیر چندانی روی کاهش پوسیدگی گلگاه هندوانه نداشته (۲۱) و یا تأثیر کم داشته است (۱۳). در تأیید نتایج این پژوهش، فیل میر و وایسرت (۳۱) نیز با کاربرد کلسیم نیترات از طریق خاک به اثر انک آن بر

بیشتری بوده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود به موازات بررسی‌های مزرعه‌ای، پژوهش‌های دقیق‌تر گلخانه‌ای با محلول‌های غذایی مختلف برای مهار کردن عارضه پوسیدگی گلگاه هندوانه انجام گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران و دانشکده کشاورزی که هزینه این تحقیق را در قالب طرح مستمر بهزاری و بهنزادی مهم‌ترین گیاهان باغی ایران تأمین نموده است تشکر و قدردانی می‌شود.

گلگاه هم‌بستگی نشان داده است، به طوری که افزایش میزان پتانسیم در محیط موجب کاهش جذب کلسیم شده و پوسیدگی گلگاه را در گوجه فرنگی افزایش می‌دهد. هم‌چنین پژوهش‌های دکرایج (۱۴) که با فلفل شیرین در سیستم بسته هیدروپونیک انجام شده است، نشان می‌دهد که در شرایط EC کم، غلظت بالای سدیم و پتانسیم در محیط ریشه موجب کاهش عملکرد و افزایش درصد پوسیدگی گلگاه می‌شود. با توجه به نتایج این پژوهش و نتایج مشابه دیگران (۶، ۲۶ و ۲۷)، اگرچه نقش مالچ پلی اتیلن سیاه در افزایش عملکردها و زودرس شدن محصول محرز بوده و کاربرد آن قابل توصیه است، ولی در ارتباط با پوسیدگی گلگاه هندوانه، به نظر می‌رسد که تغذیه گیاه و عوامل مرتبط با آن دارای اهمیت

منابع مورد استفاده

۱. اسکندری، ف. و ح. اعتباریان. ۱۳۴۸. بیماری سیاه شدن گلگاه (Blossom end rot) هندوانه چارلستون گری. گزارش سالیانه طرح بررسی بیماری‌های مهم نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. جهانی جلودار، ی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات مالچ پلاستیکی سیاه و تغذیه برگی روی کمیت و کیفیت طالبی. پایان نامه کارشناسی ارشد باطنی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
۳. علوی، ا. ۱۳۵۰. بیماری پوسیدگی گلگاه هندوانه (Blossom end rot). نشریه بیماری‌های گیاهی ۲۲(۷): ۲۲-۲۳.
۴. فرهادی، ع. ۱۳۷۸. بررسی آثار مالچ پلی اتیلن سیاه و تغذیه برگی بر محصول خیار. پایان نامه کارشناسی ارشد باطنی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۵. کاشی، ع. ۱۳۷۲. اثر دور آبیاری و کاربرد ضایعات چای روی صفات کمی و کیفی هندوانه چارلستون گری. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۴(۲): ۱۳-۲۵.
۶. میرزا علیان، ع. ۱۳۷۹. بررسی اثرات دور آبیاری و مالچ پلی اتیلن سیاه بر رشد و عملکرد طالبی. پایان نامه کارشناسی ارشد باطنی، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
7. Baker, J.T., D.R. Eahart, M.L. Baker, F.J. Dainello and V.A. Haby .1998.Interactions of poultry litter, polyethylene mulch and floating rowcovers on triploid watermelon. Hort. Sci. 33(51): 810-813.
8. Bar-Tal, A. and E. Pressman. 1996. Root restriction and potassium and calcium solution concentrations affect dry-matter production, cation uptake, and blossom end rot in greenhouse tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121(4): 649-655.
9. Bhella, H.S. 1988. Effect of trickle irrigation and plastic mulch on growth, yield and mineral composition of watermelon. Hort. Sci. 23(1): 123-125
10. Bonanno, A.R. and W.J. Lamont. 1987. Effect of polyethylene mulches, irrigation method and rowcovers on soil and air temperature and yield of muskmelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(5): 735-738.
11. Caverio, J., R.G. Ortega and C. Zavagoza. 1996. Clear Plastic mulch improved emergence of direct- seeded pepper. Hort. Sci. 31(1): 70-73.
12. Chase, C.A., T.R. Sinclair, D.O. Chellemi, S.M. Olson, J.P. Gilreath and S.J. Locascio. 1999. Heat-retentive films for increasing soil temperatures during solarization in a humid, cloudy environment. Hort. Sci. 34(6): 1085-1089.

13. Cirulli, M. and F. Ciccarese. 1981. Effect of mineral fertilizers on the incidence of blossom end rot of watermelon. *Phytopathol.* 71(1): 50-53.
14. De Kreij, C. 1999. Production, blossom-end rot, and cation uptake of sweet pepper as affected by sodium, ation ratio, and EC of the nutrient solution. *Gartenbauwissenschaft* 64 (4): 158-164.
15. FAO. 1998. Production Yearbook. No. 52. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome.
16. Farias-Larios, J., M. Orozco, S. Guzman and S. Aguilar. 1994. Soil temperature and moisture under different plastic mulches and their relations to growth and yield of cucumber in a tropical region. *Gartenbauwissenschaft* 59: 249-252.
17. Farias-Larios, J. and M. Orozco-Santos. 1997. Color polyethylene mulches increase fruit quality and yield in watermelon and reduce insect pest populations in dry tropics. *Gartenbauwissenschaft* 62 (6): 255-260.
18. Froughi, M. and A. Kloke. 1974. Blueten end faule a *Citrullus vulgaris*, wassermelone. *Plant and Soil* 40: 57-60.
19. Ham, J.M., G.J. Kluitenberg and W.J. Lamont. 1993. Optical properties of plastic mulches affect field temperature regime. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 118(2): 188-193.
- 20 Harz, T.K. and C.R. Bogle. 1989. Response of tomato and watermelon to row solarization. *Appli. Agric. Res.* 4(1): 15-18.
21. Kashi, A., H. Marschner and W. Koehn. 1982. Investigation into blossom end rot in watermelons. Implementation and results of joint agricultural research projects. Inter-University Cooperation.Berlin-Tehran.
22. Krug, H. 1986. Gemueseproduktion. Verlag, Paul Parey. Berlin und Hamburg.
23. Lang, A.J. and N.J. Combrink. 1997. Microclimate and yield of seedless watermelon (*Citrullus vulgaris*) as effected by plant cover and soil mulches. *Appl. Plant.Sci.* 11(1): 1-6.
24. Nerson, H., M. Giskin and M. Edelstein. 1985. Foliar nutrition of musk-melon communications. *Commun. Soil Sci. plant Anal.* 16(11): 1165-1177.
25. Ricotta, J.A. and J.B. Masiunas. 1991. The effects of black plastic mulch and weed control strategies on herb yield. *Hort. Sci.* 26(1): 152-156.
26. Robinson, R.W. and D.S. Deccker-Walters. 1997. Cucurbits. CAB International.
27. Rupple, S. and E. Makswitat. 1996. Effect of black plastic mulch on nitrogen balance in cultivation of pickle (*Cucumis sativus L.*). *Gartenbauwissenschaft* 61(5): 230-237.
28. Sanders, D.C. J.D. Cure and J.R. Schultheis. 1999. Yield response of watermelon to planting density, planting pattern, and polyethylene mulch. *Hort. Sci.* 34(7): 1221-1223.
29. Singh, K., J. C. Kumar and K. S. Nandipuri. 1975. A study of the influenc of the structural chemical consistses of the skin of watermelon (*Citrullus lanatus* Sch.) fruit on the incidence of its blossom end rot and cracking. *Indian J. Hort. Sci.* 32: 98-101.
30. Soltani, N., J.L. Anderson and A.R. Hamson. 1995. Growth analysis of watermelon plants grown with mulches and rowcover. *J. Amer.Soc. Hort. Sci.* 120(6): 1001-1009.
31. Vielemeyer, H.P. and P. Weissert. 1990. Diagnosis of calcium nutrition and blossom end rot in tomatoes. *Gartenbauwissenschaft* 55(5): 209-212.