مدیریت بیماری‌های خاک‌زاد: آفتاب‌دهی با استفاده از پوشش پلی اتیلن

مهدی صادقی پور مروی[1]، عبدالرضا رنجبر[1]

1- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران
m.sadeghi@areo.ir

چکیده

آفتابدهی مستلزم استفاده از پلی اتیلن نازک و شفاف برای پوشش سطح خاک به منظور محبوس کردن انرژی خورشید برای گرم کردن خاک می‌باشد. افزایش درجه حرارت خاک باعث مرگ و میر یا غیرفعال شدن عوامل بیماریزای خاک‌زاد می‌گردد. برای انجام عملیات آفتابدهی، یک لایه نازک پلی‌اتیلن (50-25 میکرومتر) قبل از کاشت روی سطح خاک به مدت 6-4 هفته در فصول گرم سال قرار داده می‌شود. سطح خاک باید صاف بوده و آبیاری 4-1 روز قبل از کشیدن پلاستیک انجام گیرد. عرض پوشش پلی اتیلن معمولا 2 فوت و لبه‌ها در عمق 6-4 اینچ خاک قرار داده شوند.

کلمات کلیدی: آفتاب‌دهی، بیماری‌های خاک‌زاد، پلی‌اتیلن

مقدمه

عوامل بیماریزای خاکزاد موجب کاهش شدید محصول در اغلب گیاهان زراعی می‌گردند. تلاش برای مدیریت عوامل بیماریزای خاکزاد با استفاده از سموم تدخینی، حشره‌کش های شیمیایی، عوامل کنترل بیولوژیکی و تغییر نوع عملیات کشت برای سال‌های آتی ضروری می‌باشد. یکی از روش‌های مؤثر کنترل بیماری‌های خاک‌زاد آفتاب‌دهی است. استفاده از یک پوشش نازک پلی اتیلنی در خاک‌های مرطوب و در ماه‌های گرم سال که با تجمع گرما در زیر پوشش، باعث افزایش درجه حرارت خاک می‌گردد موجب مرگ ومیر عوامل بیماریزای خاک‌زاد می‌شود.

مواد و روش‌ها

آفتاب‌دهی مستلزم استفاده از پلی اتیلن نازک و شفاف برای پوشش سطح خاک به منظور محبوس کردن انرژی خورشید برای گرم کردن خاک می‌باشد. افزایش درجه حرارت خاک باعث مرگ و میر یا غیرفعال شدن عوامل بیماریزای خاک‌زاد می‌گردد. انرژی از خاک به شکل تشعشات با طول موج بلند، به صورت انتقال گرمایی، حرارتی و تبخیر آب از دست می‌رود. استفاده از پوشش پلی اتیلنی شفاف، نه سیاه و نه رنگی (و نه رنگ‌های دیگر) بیشترین تشعشات خورشیدی را به خاک منتقل می‌کند. پوشش پلی اتیلن شفاف انتقال حرارتی و تبخیر آب از خاک را به سمت اتمسفر کاهش داده در نتیجه در سطح داخلی پوشش پلی اتیلنی قطرات آب تشکیل شده، که این قطرات، انتقال تشعشات با طول موج بالا را کاهش داده، بنابراین در زیر پوشش به علت اثر گلخانه‌ای گرمای بیشتری مهیا می‌گردد. گرمای خورشیدی که از پوشش به بیرون منتقل می‌شود نسبتا پایین بوده، اثرات کمی روی ترکیبات زنده و غیر زنده خاک دارد.

مکانیسم کنترل بیماری

کاهش وقوع بیماری در خاک‌هایی که آفتاب‌دهی در آنها انجام شده، ناشی از اثرات آن روی عوامل بیماری‌زا و میکروارگانیزم‌های محصور شده در زیر پوشش می‌باشد اما بیشترین اثرات ظاهر شده در خاک با پوشش پلی اتیلن، اثرات فیزیکی می‌باشد مانند افزایش درجه حرارت خاک برای مدت چند ساعت در روز. اثر فیزیکی آفتابدهی روی عوامل بیماریزای خاک‌زاد شامل قرار گرفتن در معرض گرمای مرطوب، افزایش بیش از اندازه ماکزیمم درجه حرارت مورد نیاز برای رشد می‌باشد که در این صورت توانایی زنده ماندن آنها کاهش می‌یابد. تاثیر آفتابدهی روی عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد و آفاتی که سرما دوست هستند یا مدت زیادی قادر به تحمل دمای 37 درجه سانتیگراد نیستند موفقیت آمیز بوده است. حساسیت به گرما در این موجودات به خاطر سستی دیواره سلولی و از دست دادن قدرت تحمل آنها در برابر درجه حرارت بالا می‌باشد. از دیگر موارد قابل ذکر در مرگ و میر میکروارگانیسم‌ها، غیرفعال شدن سیستم آنزیمی بخصوص آنزیم‌های تنفسی می‌باشد. در عمل اگر عوامل بیماریزای قارچی خاک‌زاد به مدت چند دقیقه تا چند ساعت درمعرض دمای 50 درجه سانتیگراد و چند روز در معرض دمای 40 درجه سانتیگراد قرار گیرند، جمعیت آن‌ها کاهش می‌یابد. استفاده از هوای مرطوب جهت آفتاب‌دهی، مرگ و میر را افزایش داده، انرژی کمتری برای شکستن زنجیره پپتیدی پروتئین لازم می‌باشد در نتیجه مقاومت به گرما کاهش می‌یابد.

تکنیک های آفتابدهی

برای انجام عملیات آفتابدهی، یک لایه نازک پلی‌اتیلن (50-25 میکرومتر) قبل از کاشت روی سطح خاک به مدت 6-4 هفته در فصول گرم سال قرار داده می‌شود. استفاده از پوشش پلاستیک هایی که با اشعه UV تثبیت شدند (پلی اتیلن یا پلی وینیل کلراید) بهترین اثر را در انتقال اشعه دارا می‌باشند. تلفیق آفتاب‌دهی با روش‌های دیگر کنترل مانند استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک وکاربرد مواد شیمیایی می‌تواند نقش مؤثرتری در کنترل بیماری داشته باشد. سطح خاکی که قرار است آفتاب‌دهی در آن انجام پذیرد باید صاف بوده تا ضمن پوشش مناسب‌تر با پلی اتیلن، آب به اندازه کافی و در عمق بیشتر نفوذ نماید. برای ماندگاری بهتر رطوبت خاک، آبیاری باید 4-1 روز قبل از کشیدن پلاستیک انجام گیرد. عرض پوشش پلی اتیلن معمولا 2 فوت در نظر گرفته می‌شود تا لبه‌های آن بخوبی در زیر خاک قرار گیرد و گرما را بهتر حفظ نماید. لبه‌های پوشش باید در عمق 6-4 اینچ خاک قرار داده شوند تا از خروج هوا و پاره‌گی توسط باد جلوگیری گردد. بعد از آفتابدهی می‌توان گیاه را در آن کاشت.

مدیریت بیماری و نماتد

اثر آفتابدهی بوسیله پوشش پلی‌اتیلن برای کنترل پژمردگی پنبه با عامل *Fusarium oxysporum f.sp.vasinfectum* حتی تا 3 سال بعد از آفتابدهی دیده شده است. اثر آفتابدهی در کنترل بیماری‌های مختلف (از جمله بیماری‌هایی که توسط *Verticillum* (گوجه فرنگی، بادمجان، سیب زمینی، پنبه و آفتابگردان)، *Rhizoctonia solani* (سیب زمینی و پیاز)، *Sclerotium rolfsii* (بادام زمینی ، توت فرنگی، و لوبیا)،*Pyrenochaete lycopersici* (گوجه فرنگی)،

Pyrenochaete terrestris (پیاز) و بیمارهای پژمردگی فوزاریومی(پنبه، طالبی، گوجه فرنگی، پیاز، انبه و مرکبات) مشخص شده است. آفتابدهی خاک باغ میوه در اسپانیا توانست قارچ *Phytophthora cinnamom* را کنترل نماید. استفاده از پوشش پلی‌اتیلن برای کنترل بیماری‌هایی مثل پوسیدگی (*Rhizoctonia solani*) در خیار، پژمردگی (*Fusarium oxysporum f.sp ciceri*) در نخود، مرگ گیاهچه (*Pythium aphanidermatum*) و ساق سیاه (*Phytophthora parasitica var. nicotianae*) در توتون و پوسیدگی طوقه و ریشه (*Macrophomina phaseolina*) و پوسیدگی قرمز (*Thielaviopsis basicola*) در کنجد مؤثر بوده است.

کنترل علف های هرز

پوشش شفاف پلی‌اتیلن نسبت به فیلم (پوشش) سیاه، کارایی خیلی بیشتری در کنترل علف‌های هرز را دارد. در آفتابدهی کاهش جمعیت علف‌های هرز در خاک‌های مرطوب بیشتر از خاک‌های خشک بوده است. مکانیسم کنترل علف‌های هرز به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم می‌باشد که تاثیر مستقیم آفتاب‌دهی بصورت نفوذ گرما باعث از بین بردن بذر علف‌های هرز می‌گردد و تاثیر غیر مستقیم آن شامل تحریک بذر به جوانه زنی در خاک مرطوب و گرم و سپس از بین بردن آن و نیز از بین بردن بذور جوانه زده که خواب آنها شکسته شده، می‌باشد. میکرو ارگانیزم‌های سودمند خاک (مانند *Bacillus spp.* و *Actinomycetes*) احتمالا نسبت به عوامل بیماریزا، کمتر تحت تاثیر آفتابدهی خاک قرار می‌گیرند. گرما باعث آزاد شدن موادغذایی معدنی محلول از مواد آلی خاک و ازبین بردن موجودات زنده و همچنین موجب حرکت موادغذایی به سوی بخش فوقانی پروفیل خاک می‌گردد.

مزیت، محدودیت و دورنما

آفتاب‌دهی یکی از روش‌های ضدعفونی بوده که دارای مزایای زیادی از جمله اینکه هیچ‌گونه ضرری برای انسان نداشته، و هیچ سمیتی برای مصرف‌کننده، گیاه و سایر ارگانیزم‌ها ندارد در حالی که حشرکش‌ها موجب آلودگی آبهای آشامیدنی، خطر زیست محیطی، باقیمانده سموم در محصولات، اثر شدید روی میکروارگانیزم‌های مفید خاک و اکوسیستم خاک می‌شوند. آفتابدهی اثر طولانی مدتی داشته، با استراتژی مدیریت تلفیقی آفات به طور کامل تطابق دارد. آفتابدهی دارای برخی محدودیت‌ها و پتانسیل اثرات منفی نیز می‌باشد. در مناطق خیلی سرد کارایی نداشته، مدت زمان پوشش خاک در چنین مناطقی خیلی طولانی بوده و برای برخی محصولات صرفه اقتصادی ندارد، در کنترل برخی بیماری‌ها اثر ندارد. در چنین مناطقی آفتابدهی با سایر روش‌های کنترل بیماری باید مورد آزمایش قرار گیرد. در آینده با رشد فناوری دستیابی به پلاستیک‌هایی که بسادگی در خاک تجزیه پذیر بوده و یا مواد دیگری که بیشتر از پلی‌اتیلن در گردآوری انژری خورشیدی مؤثرند آفتابدهی می‌تواند خیلی مفیدتر باشد، بنابرین محدودیت استفاده از این روش را در مناطق سردتر کاهش خواهد داد. به علاوه آفتابدهی می‌تواند با سایر روش‌های کنترل (مانند اصلاح خاک با کودهی، کاهش مقدار مصرف آفت‌کش‌ها و بکارگیری عوامل کنترل بیولوژیکی) ترکیب شود که این امر مدیریت خاک و آفات و بیماریها را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

هم‌اکنون اساس آفتابدهی در بیش از 50 کشور جهان بخوبی شناخته شده و مورد تایید قرار گرفته است. مهمترین هدف آن اتخاذ روشی است که بتوان آفتابدهی را در مناطق مختلف بخوبی اجرا نمود. آفتابدهی بعنوان یک روش کمکی در استراتژی مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌ها تلقی شده بنابرین نباید بعنوان یک روش اصلی محسوب گردد. در مدیریت بیماری، هدف ما هرگز کنترل کامل بیماری نیست. آفتابدهی جهت کنترل عوامل بیماریزای خاکزاد در محصولاتی که آستانه اقتصادی آنها دستخوش تغییرات کمتری می‌گردد بیشتر کارایی دارد. بنابرین آفتابدهی در نگاه جدید می تواند بطور مؤثری در استراتژی مدیریت تلفیقی محصولات مختلف کارایی داشته باشد. تطابق، کارایی و همگانی بودن این روش با تحقیقاتی که در آینده انجام خواهد شد می‌تواند محدودیت‌های این روش را رفع و آن را به عنوان یک فناوری ارزان با کارایی بالا تبدیل نماید. با افزایش رو به رشد باقیمانده سموم در محصولات مختلف زراعی و آب آشامیدنی و خطرات زیست محیطی، لزوم هدایت فعالیت‌ها به سوی کشاورزی ارگانیک بیش از پیش باید مد نظر قرار گیرد.

منبع

Naik Mk and Devika Rani GS, 2008. Soil solarization by polyethylene mulching for the soil born diseases. Advances in soil borne plant diseases. Harender Raj.pp:355-369.