دوفصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان 1396
صص 12-1

بررسی وضعیت آلودگی به بیماری ساق سیاه توتون در استان گلستان*

سید افشین سجادی[**1]**، **محمد علی آقاجانی** [2]، **هدی عاصمی**[1]، **محمدرضا نجفی**[1]

تاریخ دریافت: 94/12/2 تاریخ پذیرش: 95/9/17

چکیده

قارچ (*Phytophthora nicotianae* (=*P. parasitica* با ایجاد بیماری ساق سیاه توتون یکی از عوامل مهم بیماری‌زا در مزارع توتون می‌باشد. بیماری می‌تواند در تمام مراحل رشد گیاه رخ دهد و خسارت در برخی مزارع می‌تواند به صد درصد برسد. جهت بررسی وضعیت آلودگی به این بیماری در مزارع توتون استان گلستان، در سال زراعی 1393، تعداد 45 مزرعه توتون در پنج منطقه مختلف گرگان (تقرتپه، جعفرآباد، قرق، نوده ملک و والش‌آباد) و چهار منطقه مختلف علی‌آباد (پیچک-محله، برفتان، فاضل‌آباد و الازمن) انتخاب و از زمان ظهور علایم بیماری طی بازدیدهای منظم هفتگی، میزان بیماری روی اندام‌های هوایی توتون در طول دوره آلودگی در مزارع یادداشت‌برداری شد. تجزیه‌ی آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار استت گرافیکز سنتوریون 15 صورت پذیرفت. از لحاظ حداکثر وقوع بیماری در مناطق مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در مزارع مختلف یک روستا اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. حداکثر میزان آلودگی در مزرعه‌ای با 34/4 درصد آلودگی در روستای والش آباد دیده شد و در مجموع روستای والش آباد با 22/96 درصد بیشترین آلودگی و روستای نوده‌ملک کمترین آلودگی (13/72درصد) را دارا بود. از لحاظ سطوح زیر منحنی‌های پیشرفت بیماری نیز بین مناطق اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما در مزارع مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشته است. حداکثر سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری در یکی از مزارع روستای قرق (1743/3) بود. در مجموع روستای برفتان (1146) بیشترین سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و روستای نوده‌ملک (641/76) کمترین سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری را داشت. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد بیماری ساق سیاه توتون در تمام مناطق توتون‌کاری استان گلستان با میزان وقوع متفاوت گسترش دارد.

واژه‌های کلیدی: *Phytophthora nicotianae*، وقوع بیماری، سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری، دوره آلودگی.

---

[1]- مربی پژوهش، گروه گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش، بهشهر، ایران.
[2]- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان، ایران.
*- این مقاله قسمتی از طرح مصوب با شماره 8-301-93 می‌باشد که در مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش اجرا شده است.
**- نویسنده مسئول مقاله: Sajjadi_a@yahoo.com

مقدمه

توتون (*Nicotiana tabacum* L.) گیاهی از خانواده بادمجانیان یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که در اقتصاد کشورهای اصلی تولید کننده از جمله چین، یونان، ترکیه، برزیل، ژاپن و آمریکا نقش مهمی دارد. در ایران سطح زیر کشت توتون سیگار و سایر محصولات دخانی (توتون و تنباکو) در سال 1393 برابر با 9385 هکتار بوده که سطحی معادل 7750 هکتار مربوط به کشت توتون سیگار بود. در همین سال تولید کل محصولات دخانی بالغ بر 9003 تن بود، که سهم تولید سیگار برابر با 8129 تن بوده است. این مقدار محصول توسط 5270 نفر توتون‌کار تولید گردید (Anonymous, 2012).

بیماری ساق سیاه توتون اولین بار توسط وان‌برادهان (Van Breda de Hann) در سال 1896 از اندونزی گزارش شد. در ایالات متحده نخست در سال 1915 در جورجیا مشاهده شد (Lucas, 1975). در ایران این بیماری، برای اولین بار در سال 1348 در اطراف برازجان توسط قوام‌الدین شریف روی بوته‌های تنباکو مشاهده گردید. سپس توسط زالپور در سال 1352 روی بوته‌های توتون در اطراف ارومیه گزارش شد (Elahinia, 1998).

شبه قارچ عامل ساق سیاه توتون از عوامل محدودکننده کشت آن در تمام مناطق توتون‌خیز دنیا می‌باشد. این عامل بیماری‌زا با آلودگی ریشه، ساقه و برگ در هر مرحله از رشد ایجاد علایم نکروز ریشه، پژمردگی، کلروز، زخم ساقه و کوتولگی گیاهان می‌کنند. شبه قارچ *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (=*P. parasitica* Dasture) از سلسله استرامنوپیلا[1]، شاخه اامیکوتا[2]، رده اامیست‌ها[3]، راسته پرونوسپورال‌ها[4] و خانواده پرونوسپوراسه[5] به دلیل داشتن دامنه میزبانی وسیع از اهمیت خاصی برخوردار است و در مناطق گرم‌تر خسارت آن بسیار شدیدتر است. بیماری در تمام مراحل رشد گیاه خسارت وارد می‌سازد و در برخی مزارع خسارت آن می‌تواند به صد در صد برسد (Lucas, 1975). برای مبارزه با این بیمارگر در اغلب محصولات گیاهی از روش‌های متفاوتی نظیر کنترل شیمیایی مانند به کارگیری انواع قارچ‌کش‌ها، کنترل بیولوژیک، روش‌های فیزیکی و غیره بهره برده شده است (Sajjadi and Assemi, 2011). در حال حاضر مبارزه با بیماری ساق سیاه توتون به صورت کنترل شیمیایی با استفاده از قارچ‌کش متالاکسیل صورت می‌گیرد که با توجه به خاکزی بودن قارچ مدیریت آن مشکل است (Sajjadi and Assemi, 2012). شبه قارچ فیتوفترا نیکوتیانا دارای چهار نژاد 0، 1، 2 و 3 در مناطق مختلف توتون‌کاری در دنیا می‌باشد که در سطح استان گلستان، نژاد 0 و 1 فعال می‌باشد (Sajjadi and Assemi, 2011). میزان رطوبت بالای خاک شدت بیماری را افزایش می‌دهد. رطوبت زیاد خاک برای آزادسازی و انتشار زئوسپورها (اسپور قارچ که دارای تاژک بوده و می‌تواند در آب حرکت کند) ضروری است. بقایای محصول زراعی آلوده و کلامیدوسپورهای آزاد در خاک، نقش اینوکلوم اولیه عامل بیماری ساق سیاه را دارند. کلامیدوسپورها در خاک گرم و مرطوب جوانه می‌زنند و یک تا چند

[1]- Stramenopila
[2]- Oomycota
[3]- Oomycetes
[4]- Peronosporales
[5]- Peronosporaceae

لوله تندشی[1] (ریسه اولیه حاصل از رشد سیتوپلاسم یا دیواره اسپور) تولید می‌کنند. این لوله‌ها یا مستقیما ریشه توتون را آلوده می‌کنند، یا اسپورانژیوم تولید می‌کنند. زئوسپورهایی که از اسپورانژیوم به هنگام اشباع بودن خاک آزاد می‌شوند، به سوی ریشه جلب شده، در آنجا تشکیل کیست داده و جوانه می‌زنند. شبه قارچ از طریق اپیدرم تا کورتکس نفوذ می‌کند. عامل بیماری‌زا از طریق نشاهای آلوده، آب یا خاک منتشر می‌شود. چسبیدن خاک آلوده به چرخ‌های تراکتور و ادوات کشاورزی و حتی کفش توتون‌کاران نیز می‌تواند موجب انتشار عامل بیماری باشد. شدت ساق سیاه با حضور نماتد ریشه گرهی بسیار افزایش می‌یابد (Lucas, 1975).

در تحقیقی عامل بیماری ساق سیاه توتون و تنباکو را *Ph. nicotianae* گزارش نمودند و ویژگی‌های نظیر شکل‌شناسی شبه قارچ، تاثیر دما روی رشد آن و همچنین حساسیت نه واریته توتون و تنباکو به آن را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که همگی واریته‌ها به بیمارگر حساس هستند (Ershad *et al*., 1974). در تحقیقی عوامل بیمارگر *Rhizoctonia solani*، *Fusarium oxysporum* f.sp. *nicotianae*، *Ph. nicotianae*، *Macrophomina phaseolina*، *Pythium aphanidermatum* و *P. ultimum* var. *ultimum* به ترتیب با فراوانی 34/92، 31/22، 22/79، 6/6، 2/2 و 2/2 درصد از مزارع توتون استان گلستان جداسازی و شناسایی شدند (Sajjadi and Assemi, 2012).

در پژوهشی تراکم و پراکنش اینوکلوم اولیه و وضعیت رطوبت خاک بر روی اپیدمیولوژی ساق سیاه توتون را بررسی نمودند (Ferrin and Mitchell, 1986). در تحقیقی تجزیه و تحلیل پیشرفت بیماری بر روی اپیدمی ساق سیاه توتون با مدل‌های مختلف بررسی شد و مشخص گردید که مدل لوجستیک برای اپیدمی این بیماری مناسب‌تر است (Campbell, 1984). در تحقیقی اثر قارچ‌کش را بر روی اپیدمیولوژی ساق سیاه توتون بررسی نمودند (Kannwischer and Mitchell, 1978). یکی از ابزارهای مهم مدیریت بیماری، مطالعات اپیدمیولوژیک می‌باشد. یکی از جنبه‌های بررسی‌های کمی اپیدمیک‌ها، آنالیز زمانی آن‌ها و انتخاب یک مدل مناسب جهت توصیف داده‌های پیشرفت بیماری است. انتخاب مدل از این جهت مهم است که پارامترهای محاسبه شده مدل، پایه آنالیز آماری را تشکیل داده و مقایسه منحنی‌های پیشرفت بیماری را ممکن می‌سازند (Campbell and Madden, 1990). منحنی پیشرفت بیماری با اندازه‌گیری مقدار بیماری موجود در یک جمعیت گیاهی در زمان‌های مختلف بدست می‌آید. فرآیندهای دینامیکی از جمله تغییر در مقدار بیماری در جمعیتی از گیاهان در طی زمان، بر اساس نرخ تغییر آن‌ها در طی زمان تعریف می‌شوند. اندازه‌گیری میزان وقوع بیماری بسیار آسان‌تر از شدت بیماری است و مقادیر آن اغلب صحیح‌تر، دقیق‌تر و تکرار پذیرتر از اندازه‌گیری شدت بیماری می‌باشد (Campbell and Madden, 1990). اندازه-گیری شدت بیماری تحت شرایط مزرعه، کاری پر زحمت، پر هزینه و وقت‌گیر است و ممکن است تحت تمایلات شخصی و خطاهای آزمایشی قرار گیرد (James, 1971). ارزیابی چشمی شدت با استفاده از دیاگرام‌ها، مقیاس‌ها و کلیدهای مصور انجام می‌شود (Campbell and Madden, 1990). با وجود استفاده از این ابزارها، خطای اندازه‌گیری شدت بیماری بیش از اندازه‌گیری میزان وقوع بیماری می‌باشد (Guan and Nutter, 2003).

[1]- Germ tube

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی وضعیت بیماری ساق سیاه توتون در سطح دو شهرستان و نه روستای استان گلستان و تعیین اهمیت و پراکنش بیماری در نقاط مختلف استان بوده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی وضعیت آلودگی به بیماری ساق سیاه توتون در استان گلستان، طی سال زراعی 1393، تعداد 45 مزرعه توتون در پنج منطقه مختلف گرگان (تقرتپه، جعفرآباد، قرق، نوده ملک و والش‌آباد) و چهار منطقه مختلف علی‌آباد (پیچک‌محله، برفتان، فاضل‌آباد و الازمن) انتخاب و از زمان ظهور علایم بیماری طی بازدیدهای منظم هفتگی، میزان بیماری روی اندام‌های هوایی توتون در طول دوره آلودگی در مزارع یادداشت‌برداری شد. این مزارع در محدوده جغرافیایی بین عرض‌های 36 درجه و 51 دقیقه تا 36 درجه و 54 دقیقه شمالی و طول 54 درجه 37 دقیقه تا 54 درجه و 50 دقیقه شرقی واقع شده بودند. ارتفاع مزارع از سطح دریا نیز از 101 تا 236 متر بود.

علایم بیماری

در محل طوقه لکه‌های قهوه‌ای تیره یا سیاه ظاهر شده و بیماری به سرعت از ساقه به برگ‌ها توسعه می‌یابد و لکه‌های آبسوخته در سطح برگها زرد و بتدریج قهوه‌ای می‌شوند. برگ‌ها پژمرده و بر ساقه آویزان می‌شوند. بوته‌های آلوده دچار مرگ گیاهچه یا بوته‌میری می‌شوند (شکل 1). مهم‌ترین علامت، تشکیل صفحات دیسک مانند تیره در مغز ساقه است (شکل 2). سیستم ریشه‌ای رشد و توسعه طبیعی نداشته و پوسیده می‌گردد (شکل 3). از زمان شروع تشکیل این علایم طی بازدیدهای مستمر هفتگی، مقدار بیماری در مزارع و مناطق مختلف یادداشت شد. در هر مزرعه 500 بوته در 5 ردیف کاشت 100 بوته‌ای در نقاط مختلف مزرعه در نظر گرفته شد و وجود یا عدم وجود علایم بیماری در آن‌ها طی مراحل مختلف ثبت شده و میزان وقوع بیماری (درصد بوته‌های دارای علایم) تعیین گردید. از این طریق زمان شروع، پایان و بیشترین میزان تشکیل علایم مشخص شد. با تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌های مربوط به بیشترین وقوع علایم بیماری، اختلاف مزارع و مناطق تحت بررسی از این لحاظ در طی فصل زراعی مشخص شد.

میزان وقوع یا درصد آلودگی به بیماری که نشان‌دهنده تعداد بوته‌های بیمار نسبت به کل بوته‌های بررسی شده است با استفاده از فرمول $I=\Sigma x/N$ به‌دست آمد. که در این معادله I بیانگر میزان وقوع بیماری، x بیانگر تعداد بوته-های بیمار و N بیانگر تعداد کل بوته‌های ارزیابی شده می‌باشد (Cardoso *et al.*, 2004).

سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری

شاخص سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری نیز معیار خوبی برای مقایسه آلودگی به بیماری در شرایط گوناگون می‌باشد که این شاخص‌ها برای میزان وقوع بیماری و نیز شدت متوسط بیماری در مزارع مختلف تعیین گردید. جهت محاسبه سطوح زیر منحنی پیشرفت بیماری از معادله $AUDPC=\Sigma_i^{n-1}[((x_i + x_{i+1})/2)(t_{i+1} + t_i)]$ استفاده گردید که در این معادله $AUDPC$ بیانگر سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری، n بیانگر تعداد ارزیابی، x_i بیانگر وقوع یا شدت متوسط بیماری در i امین ارزیابی و t_i بیانگر زمان i امین ارزیابی می‌باشد. با تجزیه واریانس و مقایسه میانگین

داده‌های مربوط به سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری، اختلاف بین مزارع و مناطق تحت بررسی از این لحاظ نیز در طی فصل زراعی مشخص شد. مرتب کردن داده‌ها و ترسیم برخی از نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Microsoft Excell 2007 (شرکت Microsoft) و تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار StatGraphics Centurion XV, Version 15.2.05 (شرکت StatPoint) صورت گرفت.

شکل 1- علائم ساق سیاه توتون *P. nicotianae* در مزرعه توتون گرمخانه‌ای (راست) و بارلی 21(چپ)

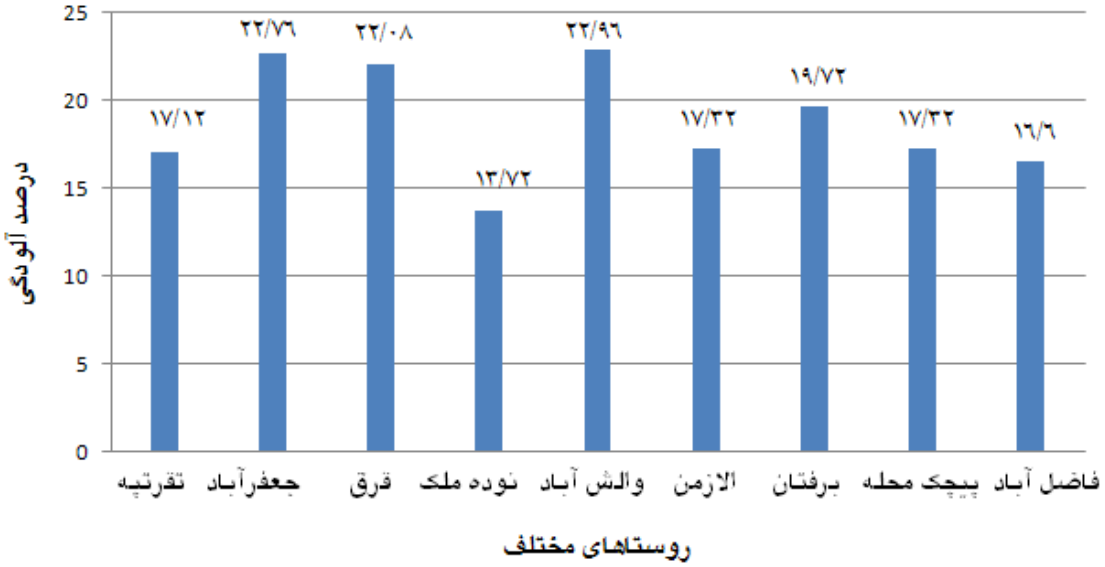
شکل 2- صفحات دیسک مانند تیره در مغز ساقه ناشی از بیماری ساق سیاه

شکل 3- از بین رفتن ریشه های توتون ناشی از بیماری ساق سیاه

نتایج و بحث

علایم بیماری

ظهور اولین علایم بیماری روی بوته توتون 32 روز پس از نشاکاری در روستای جعفرآباد گرگان و سپس در مناطق دیگر مشاهده شد. از لحاظ حداکثر وقوع بیماری در مناطق مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما در مزارع مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشته است. تغییرات درصد آلودگی بین صفر (یک مزرعه در همه روستاها بجز روستاهای برفتان و جعفرآباد) تا حداکثر مزرعه‌ای با 34/4درصد آلودگی در روستای والش آباد بود و در مجموع روستای والش آباد با 22/96 درصد بیشترین آلودگی و روستای نوده‌ملک کمترین آلودگی (13/72درصد) را داشته است. از لحاظ وقوع نهایی بیماری بین مناطق مورد بررسی اختلاف معنی-داری وجود داشت (شکل 4).



شکل 4- درصد آلودگی به بیماری ساق سیاه توتون در روستاهای مختلف استان گلستان در سال 1393

سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری

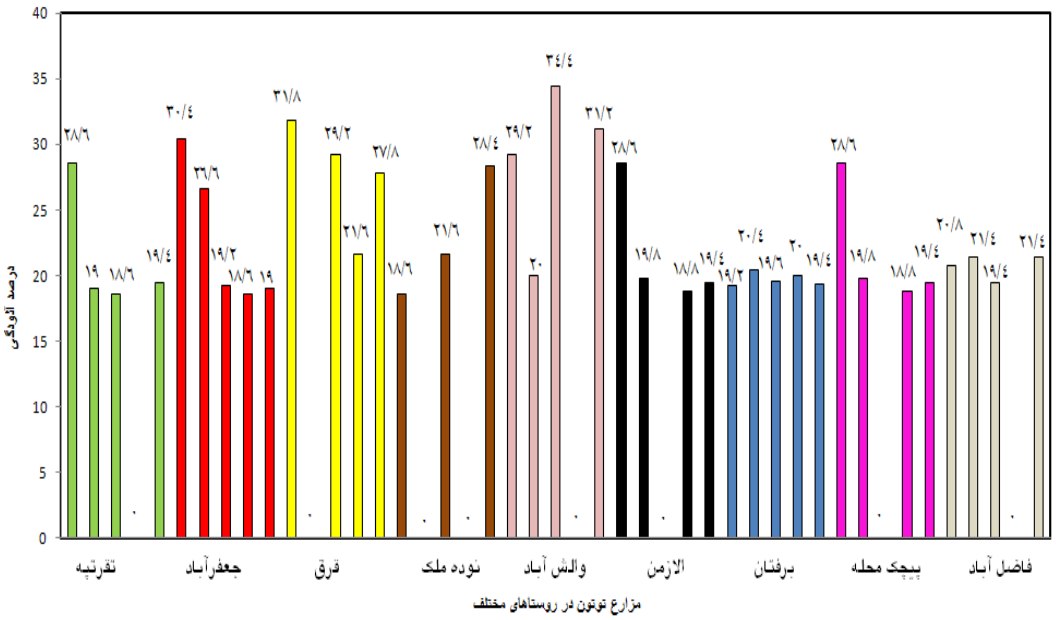
تجزیه واریانس وقوع بیماری ساق سیاه و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری در مناطق، روستاهای مختلف و مزارع توتون گلستان در جدول 1 آمده است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین میزان آلودگی در مناطق و روستاهای مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود نداشته اما در مزارع مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشته است.

نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد بیماری ساق سیاه توتون در تمام مناطق توتون‌کاری استان گلستان با میزان وقوع متفاوت گسترش دارد. همچنین اکثر مزارع مورد بررسی این تحقیق از آلودگی به نسبت کمی برخوردارند زیرا 57/77 درصد مزارع مورد تحقیق، آلودگی کمتر از 20 درصد و 4/44 درصد از مزارع (متعلق به والش‌آباد و جعفرآباد) بالاتر از 30 درصد را نشان می‌دهند (شکل 5).

جدول1- تجزیه واریانس وقوع بیماری ساق سیاه در مزارع توتون استان گلستان در سال 1393

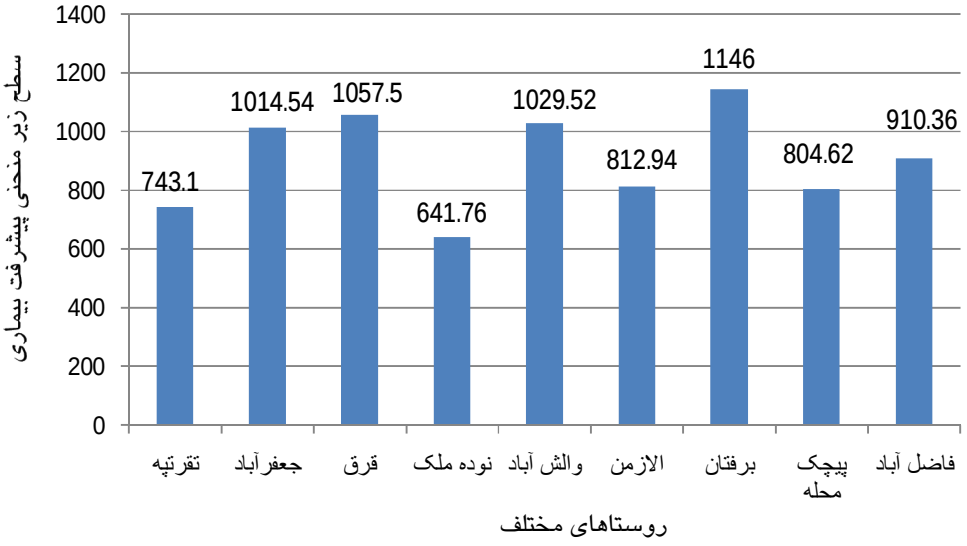
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		یادداشت برداری هشتم	یادداشت برداری نهم	یادداشت برداری دهم	سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری
منطقه	1	1/53^{ns}	8/13^{ns}	8/61^{ns}	41020/9^{ns}
روستا	8	46/7^{ns}	74/29^{ns}	74/69^{ns}	203754^{ns}
مزرعه	40	196/57**	324/35**	325/8**	749027**
خطا	150	48/66	77/1	77/2	188984
کل	199				
ضریب تغییرات (درصد)		11/49	12/49	12/52	13/58

**: معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد ns: غیر معنی‌دار

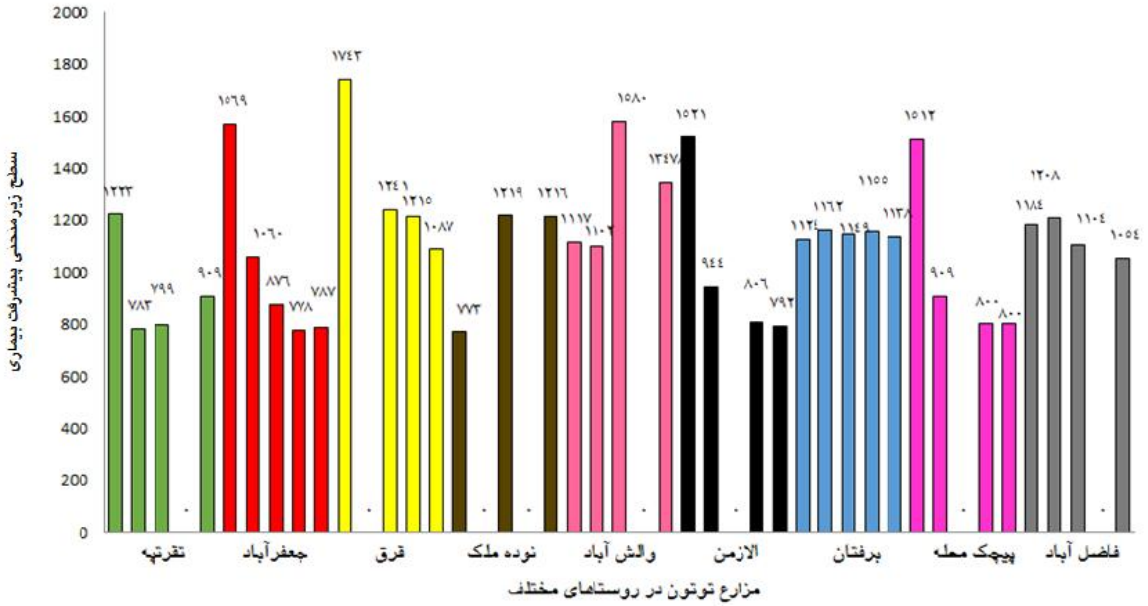


شکل 5- درصد آلودگی به بیماری ساق سیاه در مزارع مختلف توتون در استان گلستان در سال 1393

حداکثر سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری در یکی از مزارع روستای قرق (1743/3) بود. در مجموع روستای برفتان (1146) بیشترین سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و روستای نوده‌ملک (641/76) کمترین سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری را داشته است. سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری به بیماری ساق سیاه توتون در روستاها و مزارع مختلف استان گلستان به ترتیب در شکل‌های 6 و 7 نشان داده شده است.



شکل6- سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری به بیماری ساق سیاه توتون در روستاهای مختلف استان گلستان در سال 1393



شکل 7- سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری به بیماری ساق سیاه در مزارع مختلف در استان گلستان در سال 1393

بنابراین با توجه به اینکه جهت مبارزه با بیماری ساق سیاه توتون استفاده از قارچ‌کش متالاکسیل (ریدومیل مانکوزب پودر وتابل 72 درصد) توصیه شده است (Najafi *et al.*, 2013) و زمان بروز بیماری تقریبا یکماه تا چهل روز پس از نشاکاری می‌باشد در این فاصله زمانی سمپاشی با قارچ‌کش از بروز بیماری و اپیدمی شدن آن جلوگیری خواهد کرد. با توجه به اینکه چهل روز بعد از نشاکاری مزارع توتون، گیاه وارد مرحله رشد سریع می‌شود و همزمان

با شروع آبیاری می‌باشد و هر دو هفته آبیاری به صورت جوی و پشته‌ای تکرار می‌شود و دمای هوا در تیر و مرداد ماه و شرایط آبیاری برای جوانه‌زنی اسپورانژیوم‌ها مساعد است بنابراین سمپاشی با قارچ‌کش متالاکسیل (ریدومیل مانکوزب پودر وتابل 72 درصد) توصیه می‌شود. در پژوهشی اثر متقابل نماتد ریشه گرهی و عامل ساق سیاه و قارچ‌کش متالاکسیل بر روی ارقام حساس و مقاوم توتون بررسی شد و نتایج نشان داد که نماتد اثر کنترل‌کنندگی متالاکسیل بر روی شبه قارچ فیتوفترا و پوسیدگی ریشه بر روی ارقام حساس به نماتد را کاهش می‌دهد. همچنین زمانیکه متالاکسیل برای مدیریت ساق سیاه توتون استفاده می‌شود کنترل نماتد هم ضروری می‌باشد (Shengfu, 1994). پاول و ناسبام در سال 1960 گزارش کردند که بافت‌های گال ریشه توتون آلوده به نماتد برای رشد شبه قارچ فیتوفترا بسیار مساعد است. ریسه‌های شبه قارچ به سرعت در گال‌ها رشد می کنند و این سلول‌های بزرگ را در کمتر از 72 ساعت از بین می‌برند (Powell and Nusbaum, 1960). با توجه به اینکه اکثر مزارع توتون روستاهای شهرستان گرگان و علی آباد به نماتد ریشه گرهی آلودگی دارند (sajjadi *et al.*, 2014) لذا در مدیریت بیماری ساق سیاه مدیریت نماتد هم باید مد نظر قرار گیرد. در پژوهشی مخلوط متالاکسیل و فنامیفوس (نماکور گرانول 10 درصد) برای کنترل آلودگی توام ساق سیاه توتون و نماتد ریشه گرهی توصیه شد (Johnson, 1992).

در پژوهشی تاثیر دما و بارندگی را بر روی پیشرفت بیماری ساق سیاه توتون در کارولینای شمالی بررسی نمودند. آن‌ها گزارش نمودند که بیماری ساق سیاه توتون 8-6 هفته بعد از نشاکاری در کارولینای شمالی در مزارع توتون کارولینای شمالی مشاهده می شود. همچنین دمای هوای روزانه، بارندگی و تعداد روزهای خشک در سرعت پیشرفت بیماری با اهمیت است (Jacobi, 1983). استفاده از ارقام مقاوم و متحمل جهت مدیریت این بیماری نقش بسزایی دارد. ارقام K346، NC 71 وNC 1071 به نژاد صفر و ارقام Coker 371 G، K346 و NC 71 به نژاد یک فیتوفترا نیکوتیانا مقاوم می‌باشند. شبه قارچ عامل بیماری با گرما و رطوبت زیاد، تهویه ضعیف خاک، آبیاری زیاد و فاصله کم بوته‌ها شدت پیدا می‌کند. بنابراین رعایت تناوب، فاصله کاشت، پرهیز از کوددهی اضافی، آبیاری مناسب (پرهیز از جمع شدن آب پای بوته در طولانی مدت) در کاهش بیماری موثر می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد بیماری ساق سیاه توتون در تمام مناطق توتون‌کاری استان گلستان (گرگان و علی‌آباد) میزان وقوع متفاوت گسترش دارد. همچنین اکثر مزارع مورد بررسی این تحقیق از آلودگی به نسبت کمی برخوردارند; زیرا 57/77 درصد مزارع مورد تحقیق، آلودگی کمتر از 20 درصد و 4/44 درصد از مزارع (متعلق به والش‌آباد و جعفرآباد) بالاتر از 30 درصد را نشان می‌دهند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مدیریت و معاونت محترم پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش به خاطر مساعدت در اجرای طرح نهایت قدردانی و تشکر می شود و همچنین از زحمات سایر همکاران تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Anonymous. 2012. Statistical repertoire of Iranian Tobacco Company. Behshahr: Iranian Tobacco Company Publishing. 52p. (In Persian).
2. Campbell C L and Madden L V. 1990. Introduction to plant Disease Epidemiology. London: John Wiley & Sons, Inc. 532 p.
3. Campbell C L, Jacobi W R, Powell N T and Main C E. 1984. Analysis of disease progression and the randomness of occurrence of infected plants during tobacco black shank epidemics. Phytopathology 74: 230–235.
4. Cardoso J E, Santos A A, Rossetti A G and Vidal J C. 2004. Relationship between incidence and severity of cashew gummosis in semiarid north-eastern Brazil. Plant Pathology 53: 363–367.
5. Elahinia A. 1998. Mycology and plant pathology. Rasht: University of Guilan Publishing. 533 p. (In Persian).
6. Ershad J, Zalpour N and Makki M. 1974. Occurrence of black shank disease of tobacco in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology 10 (1): 92–100.
7. Ferrin D M and Mitchell D J. 1986. Influence of initial density and distribution of inoculum on the epidemiology of tobacco black shank. Phytopathology 76: 1153–1158.
8. Ferrin D M and Mitchell D J. 1986. Influence of soil water status on the epidemiology of tobacco black shank. Phytopathology 76: 1213–1217.
9. Guan J and Nutter FWJ. 2003. Quantifying the interarater repeatability and interrater reliability of visual and remote-sensing disease-assessment methods in the alfalfa foliar pathosystem. Canadian Journal of Plant Pathology 25: 143–149.
10. Jacobi W R, Main C E and Powell N T. 1983. Influence of temperature and rainfall on the development of tobacco black shank. Phytopathology 73: 139–143.
11. James W C. 1971. An illustrated series of assessment keys for plant disease, their preparation and usage. Canadian Plant Disease Survey 51: 39–65.
12. Johnson A W, Csinos A S, Golden A M and Glaze N C. 1992. Chemigation for control of black shank-root-knot complex and weeds in tobacco. Supplement to Journal of Nematology 24(4S): 648–655.
13. Kannwischer M E and Mitchell D J. 1978. The influence of a fungicide on the epidemiology of black shank of tobacco. Phytopathology 68: 1760–1765.
14. Lucas G B. 1975. Disease of Tobacco, 3rd edition. Releight: Biological consulting Associates. 621pp.
15. Najjafi M, Salavati M, Sajjadi A and Afshari Azad H. 2013. Efficacy of some fungicides against tobacco damping off caused by soilborne pathogens. Paper presented at: 21th Iranian Plant Protection Congress; 23-26 August; Urmia, Iran.
16. Powell N T and Nusbaum R. 1960. The black shank root knot complex in flue cured tobacco. Phytopathology 50: 899–906
17. Sajjadi A and Assemi H. 2012.Antifungal activity of plant extracts of catmint, tobacco and thyme on fungal pathogens of tobacco. Biological Control of Pests and Plant Diseases 3(1): 41–52.
18. Sajjadi A and Assemi H. 2012.Identification of pathogenic soilborne fungi of tobacco in Golestan province fields. Applied Plant Protection 1(3): 233–248.
19. Sajjadi A, Hosseininejad A and Assemi H. 2014. Identification and physiological races of root-knot nematode species (*Meloidogyne* spp.) in the tobacco fields in Golestan province, Iran. Applied Plant Protection 1(3): 233–248.

20. Shengfu Y, Shew H D and Barker K R. 1994. International of *Meloidogyne incognita*, *Phytophthora nicotianae* var *nicotianae* and Metalaxyl on resistant and susceptible tobacco. Journal of Nematology 26(4): 538–571.
21. Shew H D. 1987. Effect of host resistance on spread of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* and subsequent development of tobacco black shank under field conditions. Phytopathology 77: 1090–1093.
22. Van Jaarsveld E, Wingfield M J and Drenth A. 2003. A Rapid seedling based screening technique to assay tobacco for resistance to *Phytophthora nicotianae*. Journal of Phytopathology 151: 389–394.

Status of tobacco black shank disease in Golestan province

A. Sajjadi*[1], M.A. Aghajani[2], H. Assemi[1], M.R. Najafi[1]

Abstract

The casual agent of tobacco black shank disease, *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (=*P. parasitica* Dasture), is one of the most important pathogen in tobacco fields. Disease can occur at all stages of plant growth and damage can occasionally reach up to 100% in some fields. In order to determine the status of the disease in tobacco fields of Golestan province, 45 tobacco fields were selected in five different village of Gorgan regions (Taghartappeh, Jafarabad, Ghorogh, Nodehmalek and Valeshabad) and in four different village of Aliabad regions (Pichakmahaleh, Baraftan, Fazelabad and Elazman) during 2014 growth season. The disease amount on aerial parts of tobacco plants was recorded during the infection period according to weekly surveys in the selected fields started when the primary symptoms become apparent. Statistical analysis was performed using the Stat Graphics Centurion XV software. The disease incidence was similar in different regions but there was significant difference (P<0.01) among the disease incidence of the fields of a village. The highest disease incidence (34.4%) was observed in a field located in Valeshabad village. The highest (22.96%) and lowest (13.72%) disease incidence was recorded in Valeshabad village and Nodehmalek village, respectively. There was no statistical difference among the areas under disease progress curves in different regions, however significant difference (P<0.01) was observed among the areas under disease progress curves of the fields of a village. The maximum area under disease progress curve (1743.3) was recorded in a filed in Ghorogh village. The maximum (1146) and minimum (641.76) area under disease progress curve was calculated for Baraftan village and Nodehmalek village, respectively. The results of this study showed that tobacco black shank has spread extensively in the farms of Golestan province with various disease incidences.

Keywords: Area under disease progress curves, disease incidence, infection period, *Phytophthora nicotianae.*

[1]- Research Instructor, Department of Plant Protection, Tirtash Research and Education Center, Behshahr, Iran.

[2]- Assistant Professor, Agricultural and Natural Resources, Research Center of Golestan, Gorgan, Iran.

*Corresponding author: Sajjadi_a@yahoo.com