بررسی برهمکنش نماتد ریشه‌گرهی (*Meloidogyne javanica*) و باکتری عامل جرب معمولی (*Streptomyces scabies*) روی شاخص‌های رشدی سیب‌زمینی

مینا واحدی هفشجانی [1*]، علی اکبر فدایی تهرانی [2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد. 2- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد.

* نویسنده مسئول Minavahedi1390@yahoo.com

چکیده

نماتدهای ریشه‌گرهی و باکتری عامل جرب معمولی از عوامل بیماریزای مهم سیب‌زمینی هستند که هریک به تنهایی خسارت قابل توجهی به این محصول وارد می‌سازند. در این بررسی برهمکنش M. javanica و Streptomyces scabies بر شاخص‌های رشد سیب‌زمینی (رقم اگریا) ارزیابی گردید. مایه‌زنی گیاهان با نماتد (5000 تخم و نابالغ در کیلوگرم خاک)، به تنهایی، همزمان با مایه‌زنی باکتری (به نسبت دو درصد مایه تلقیح در خاک)، دو هفته قبل و دو هفته بعد از مایه‌زنی باکتری، مایه‌زنی با باکتری به تنهایی، باکتری همراه زخم غده و گیاهان شاهد (بدون پاتوژن) بصورت طرح کامل تصادفی با شش تکرار در شرایط گلخانه صورت گرفت. اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی 14 هفته بعد از آخرین مایه‌زنی انجام شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نتایج حاصل، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار اغلب شاخص‌های رشدی (طول ساقه، وزن تر و خشک ساقه، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه) بین تیمارهای مختلف بود. بدین ترتیب که در تمام تیمارهایی که نماتد وجود داشت (در حضور یا عدم حضور باکتری) کاهش معنی‌داری درشاخص‌های رشدی نسبت به عدم حضور نماتد مشاهد شد. ولی حضور باکتری بجز در مایه‌زنی همزمان با نماتد کاهش معنی‌داری در شاخص‌های مورد بررسی ایجاد نکرد.

واژه های کلیدی: برهمکنش، جرب معمولی، سیب زمینی، نماتد ریشه‌گرهی

مقدمه

سیب‌زمینی (Solanum tuberosum L.) یکی از مهمترین گیاهان دولپه‌ای است که بعد از غلات، منبع اصلی کربوهیدرات را تشکیل می‌دهد. این گیاه از نظر میزان تولید، در رتبه پنجم و بعد از گندم قراردارد و غذای بخش عظیمی از جمعیت جهان را در کشورهای مختلف فراهم می‌سازد(اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، 1388). عوامل بیماریزای گیاهی از مهمترین عواملی هستند که باعث کاهش کمی و کیفی تولید سیب‌زمینی می‌شوند. جرب معمولی سیب‌زمینی یکی از بیماری‌های باکتریایی مهم سیب‌زمینی است که توسط چندین گونه از جنسstreptomyces ایجاد می‌شود. باکتری از طریق عدسکها، چشم‌ها و یا سایر بخش‌های زیرزمینی گیاه را آلوده می‌سازد. علایم بیماری جرب سیب‌زمینی بصورت زخم‌های کوچک بر روی اندام‌های زیرزمینی در اطراف عدسک‌ها و یا حفره‌های بافت مرده عمیق در بافت میزبان می‌باشد که شدت علایم بستگی به حساسیت میزبان، جدایه بیمارگر و شرایط محیطی دارد. فیتوتوکسین تولیدی توسط عامل بیماری را Thaxtomin می نامند که برای بیماریزایی دراین باکتری ضروری است[3]. یکی دیگر از عوامل بیماریزای مهم که به کیفیت وکمیت محصولات کشاورزی و از جمله سیب‌زمینی خسارت وارد می‌سازد، نماتدهای ریشه‌گرهی هستند که متعلق به جنسMeloidogyne می باشند. این نماتد به دلیل ایجاد رشد ناهنجار و گال‌های مشخص به نماتدهای ریشه گرهی معروف هستند. نماتدهای ریشه‌گرهی پراکنش جهانی دارند ونسبت به دیگر بیمارگرهای گیاهی دارای رابطه پیچیده‌تری با میزبان خود می باشند. در سیب‌زمینی علاوه بر کاهش عملکرد در صورت بالابودن جمعیت نماتد غده‌ها نیز مورد حمله نماتد قرار می‌گیرند و کیفیت و بازارپسندی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. نماتدها و خصوصا نماتد مولد غده علاوه بر خسارت مستقیم به محصولات، با مساعد کردن شرایط برای حمله عوامل بیماری‌زای دیگر و یا ایجاد بیماری‌های کمپلکس سبب افزایش خسارت این عوامل می‌گردند[2]. تعامل گونه‌های باکتری Streptomyces با تعدادی از قارچ‌ها، باکتری‌ها و نماتدها گزارش شده است. در تعدادی از مطالعات از گونه‌های غیربیماریزای جنس Streptomyces برای

کنترل عوامل بیماریزای دیگر استفاده شده است، برای مثال زیائو و همکاران (2002) برای کنترل بیولوژیکی Phytophtora در یونجه و سویا ازجدایه‌های غیربیماریزای Streptomyces استفاده کردند [8]. از گونه های استرپتوماسیس برای کنترل پوسیدگی ریشه و ساقه Sclerotinia و پژمردگی ناشی از Ralstonia در فلفل استفاده شده است [6]. دیبورا و همکارانش در سال (2001) کنترل نماتد مولد زخم درگیاه یونجه را توسط گونه‌های استرپتوماسیس مورد بررسی قرار دادند[3]. با توجه به نقش نماتد مولد غده در ایجاد زخم، بیمارگر مذکور می‌تواند در افزایش آلودگی بیماری جرب سیب‌زمینی نقش داشته باشد. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد روابط بیماری‌زایی این دو عامل بیماری‌زای گیاهی مشخص گردد.

مواد و روش ها

جهت تهیه اینوکلوم نماتد، تعدادی نمونه آلوده گوجه‌فرنگی از مزارع آلوده استان به نماتد ریشه‌گرهی در آزمایشگاه به کمک میکروسکوپ بررسی و نماتدهای ماده و کیسه‌های تخم مربوط به آنها جدا گردید و با استفاده از مشخصات ریخت‌شناسی ماده‌ها (به ویژه طرح شبکه کوتیکولی انتهای بدن) و لاروهای سن 2 اقدام به شناسایی گونه نماتد شد. همچنین به منظور تکثیر و ایجاد جمعیت خالص نماتد هریک از توده های تخم جداشده در مجاورت ریشه یک گیاه گوجه فرنگی (یک هفته بعد از نشا) قرار داده شدند، که حداقل بعد از سه نسل جمعیت خالص لازم برای آزمایش از یک توده تخم حاصل گردید[1].

جهت جداسازی باکتری عامل بیماری پس از جمع‌آوری غده‌هایی با علایم جرب معمولی از مزرعه و یا انبار، غده‌ها در آزمایشگاه شستشو و ضدعفونی سطحی شدند، سپس قطعات از مرز بافت سالم و بیمار جدا شده و پس ازضدعفونی با هیپوکلریت سدیم روی محیط کشت عمومی و محیط حاوی عصاره مخمر و مالت (YMEA) کشت و به انکوباتور با دمای 28 درجه سانتی‌گراد به مدت 14 روز منتقل گردیدند. که به منظور تشخیص انواع بیماریزای باکتری از فرم‌های غیر بیماریزا آزمایشات بیماریزایی روی تربچه و سیب‌زمینی صورت گرفت و جهت تعیین گونه باکتری، از مشخصات ظاهری کلنی و اسپور (رنگ و شکل) و آزمایشات مختلف فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی (شامل رنگ آمیزی گرم، استفاده از قند های مختلف، رشد در اسیدیته های مختلف، تحمل درصدهای مختلف نمک طعام و غیره) استفاده گردید. برای تکثیر و تهیه اینوکلوم باکتری عامل جرب معمولی سیب‌زمینی برای انجام آزمایشات، از سوسپانسیون اسپور حاصل از کشت باکتری در محیط YMEروی 60 گرم پرلایت اشباع شده با محیط غذایی مرکب از عصاره مخمر (20گرم درلیتر)، آسپاراژین (2/4 گرم در لیتر)، سوکروز (40 گرم در لیتر) و K2HPO4 (1/2 گرم در لیتر) در انکوباتور با دمای 28 درجه سانتی‌گراد به مدت 14 روز استفاده شد. . برای انجام آزمایش غده‌های سیب‌زمینی رقم اگریا پس از شستشو با آب و ضدعفونی با محلول هیپوکلریت سدیم (15% مایع سفیدکننده تجاری0 به مدت 10 دقیقه) در خاک بستر گلدان کشت گردید. در تیمارهای دریافت‌کننده باکتری، مایه‌تلقیح (محیط کشت پرلایت به میزان 2 درصد) با خاک بستر گلدان مخلوط گردید[4]. در تیمارهایی دریافت‌کننده نماتد، مایه تلقیح با پیپت در نزدیکی غده کشت شده تلقیح گردید. گیاهان به مدت 14 هفته در شرایط گلخانه با دمای 28 درجه سلسیوس نگهداری و سپس گیاهان از خاک خارج و پس از شستشو شاخص‌های رشدی (طول گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه و وزن غده) اندازه‌گیری و نتایج با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل گردید .

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی سیب‌زمینی (جدول 1) نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف بود. مقایسه میانگین شاخص‌های رشدی مختلف (جدول 2) نیز بیانگر تفاوت معنی‌دار در اغلب آنها بود. آلودگی به نماتد در تمام موارد باعث کاهش طول و وزن ریشه گیاه گردید. این کاهش در طول و وزن اندام‌های هوایی نیز مشاهد گردید. آلودگی باکتری تغییر معنی‌داری در شاخص‌های رشدی نسبت به شاهد ایجاد نکرد و در تیمارهایی که قبل و بعد از نماتد اضافه شده بود، شاخص‌های مذکور اختلافات معنی‌داری با نماتدها به تنهایی نداشتند. بنابراین کاهش‌های مشاهده شده، به تأثیر نماتد نسبت داده شد. تنها در

تیمار تلقیح همزمان دو پاتوژن شاخص‌های رشدی نسبت به تیمارهای دیگردریافت کننده باکتری، کاهش معنی‌دار نشان دادند. باتوجه به نتایج فوق، بیشترین اثرات کاهش شاخص‌های رشدی در برهمکنش دو پاتوژن روی سیب‌زمینی را می‌توان مربوط به اثر نماتد ریشه‌گرهی دانست. تنها در صورتی که باکتری همزمان با نماتد اضافه شود این اثر نماتد افزایش می‌یابد. دلیل احتمالی آن می‌تواند عدم توانایی مقاومت گیاه بطور همزمان به دو پاتوژن باشد. باکتری عامل جرب معمولی اثر قابل توجهی روی شاخص‌های رشد گیاه نشان نداد. به دلیل شرایط آلودگی در آزمایش (غده مادری) و با توجه به مکانیسم ایجاد بیماری توسط این باکتری، شاخص‌های رشدی کمتر تحت تأثیر این بیمارگر قرار گرفتند. به عبارت دیگر بیشترین اثر بیماری روی کمیت و کیفیت غده می‌باشد که در این بررسی لحاظ نگردیده بود.

جدول1 تجزیه واریانس برهمکنش نماتد ریشه‌گرهی و باکتری عامل جرب معمولی روی شاخص‌های رشدی سیب‌زمینی

میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	اندام‌های هوایی		ریشه				غده
		طول	وزن تر	وزن خشک	طول	وزن تر	وزن خشک	وزن
تیمار	6	420/69*	*161/47	*16/89	*596/94	*196/73	1/37*	/88ns 246
خطا	35	39/75	10/45	0/38	8/12	2/93	0/01	130/48
%CV	-	22/47	26	20/65	17,39	27/47	27/24	47/38

*و n.s به ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 % و عدم اختلاف معنی‌دار

جدول 2- مقایسه میانگین شاخص های رشدی سیب‌زمینی در تیمارهای مورد ازمایش

تیمار	وزن غده (گرم)	وزن ریشه (گرم)		وزن ساقه (گرم)		طول (سانتی‌متر)	
		تر	خشک	تر	خشک	ریشه	ساقه
کنترل	ab28/1	a1/48	a18	a5/7	a20/2	a37/8	ab35/5
باکتری	a30	b0/3	b7/8	ab2/24	b13/2	b17/5	bc29/8
نماتد	b10/2	bc0/2	c3/4	d0/8	cd7/95	c11/4	d19
نماتد و باکتری	ab17/6	c0/12	c1/8	d1/20	b6	c9/1	d17/6
باکتری + نماتد	ab27/7	b0/3	b7	b3/6	cb11/3	b16/7	ab33/3
نماتد + باکتری	a30/4	bc0/17	c3	c2/4	cb10/1	c10/8	dc22,5
زخم و باکتری	ab19/4	b0/3	c2/3	b3/7	a17/3	c11/16	a38/6

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال 5% بر اساس آزمون LSD دارای اختلاف معنی دار نیستند

منابع

اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. 1388. آمارنامه کشاورزی سال زراعی 1388-1387. وزارت کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی.

حجت جلالی ع.و قاسم پور ح. 1385. ترجمه کنترل نماتدهای انگل گیاهی (پیشرفت ها، مشکلات و چشم اندازها). انتشارات دانشگاه رازی. 350ص.

Deborah, A., L. Linda, and Kinkel. 2001. Supperation of the root-lesion nematode (Pratylenchus penetrans) in alfalfa (Medicago sativa) by Streptomyces spp. Plant and soil. 235: 35-44

Goyer, C, and C. Beaulieu. 1997. Host range of streptomycete strains causing common scab. Plant Disease. 81: 901-908

Schaad, N.,W. Jones, and W. Chun.(ads). 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. 3nd ed. APS Press. 373p.

Tarkka, M.T., N. Lehr, and S. Scherey. 2008. Plant behavior upon contact with streptomycetes. Plant signaling & behavior.917: 917-919.

Xiao, k., L. Kinkel, and D.A. Sumac. 2002. Biological control of phytophthora root rots on alfalfa and soybean with streptomyces. Biological control. 23: 285-295.

A study of the Interaction of root- knot nematode (Meloidogynejavanica) and bacterial agent of common scab (Streptomyces scabies) on growth parameters of potato

M. vahedi hafshejani* 1. A. fadaei tehrani 2

*Corresponding author Minavahedi1390@yahoo.com

1- Dept. of Plant Pathology Sciences, Shahrekord University, Shahrekord- Iran. 2- Assistant Professor of Plant Pathology Sciences, Shahrekord University, shahrekord-Iran.

Abstract

Root knot nematodes and common scab are important pathogens, that making considerable damage to potato. In this study interaction of M. Javanica and Streptomyces scabies on growth indices of potato (Agria cv.) were evaluated. .Inoculation of plants with nematodes (۵،۰۰۰ immature and eggs per kg soil) alone, with bacteria (2% inoculums in pot soil), two weeks before and two weeks after bacterial inoculation, bacteria alone, bacteria with tuber lesion and control plants (non-pathogenic) were carried out in a completely randomized design with six replications in greenhouse. Measurements were performed 14 weeks after the last inoculation. Results of analyze variance and comparison of means were showed significant differences of means in the most growth parameters (shoot and root length, shoot and root dry weight). In all treatments with t nematode inoculation (inoculated or non-inoculated with bacteria) were observed significant reduction in growth indices. However, bacteria inoculation did not cause a significant decrease in growth parameters, except inoculation with nematode and bacteria treatment simultaneously.

Keywords: Common scab, Interaction, Potato, Root knot nematod