فصلنامه تحقیقات نوین در گیاه‌پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی شیراز
۱۴۰۱- ۱۱ : ۱۱-۲۰

اثر نژاد ۱ نماتد ریشه گرهی *Meloidogyne incognita* بر میزان تولید توده گیاهی کنف (*Hibiscus cannabinus*)

یعقوب طاهری

گروه زیست شناسی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

yaghoobtahery@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۵ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۵/۲۶

چکیده

نماتد ریشه گرهی یکی از آفات مهم گیاه کنف است که بر رشد و تولید توده گیاهی تاثیر بسیاری می‌گذارد. با این حال شدت خسارت ایجاد شده در ارقام مختلف کنف متفاوت است. هدف از انجام این مطالعه تعیین اثر نژاد ۱ نماتد ریشه گرهی *Meloidogyne incognita* بر تولید توده گیاهی کنف است. در این تحقیق تولید توده گیاهی ۱۶ رقم کنف در چهار سطح مختلف آلودگی با نماتد مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای بهره‌وری عملکرد گیاهان شامل موارد زیر بود که همه این معیارها ۱۲۰ روز پس از کاشت گیاهان اندازه‌گیری شد: FPM = Fresh plant mass (وزن تر کل گیاه)، DPM =Defoliated plant mass (وزن تر گیاه بدون برگ)، MSM =One meter stalk mass (وزن تر یک متر ساقه گرفته شده از وسط گیاه)، DMSM =Dry one meter stalk mass (وزن خشک ساقه یک متری که به مدت ۵ روز در کوره با دمای ۶۰ درجه سیلسیوس خشک شده است). بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، تولید توده گیاهی در همه ارقام مورد آزمایش کنف در شرایط بدون آلودگی به نژاد ۱ نماتد و در شرایط وجود آلودگی با این نماتد متفاوت بود. درجه شدت کاهش توده گیاهی در ارقام مختلف کنف متفاوت بود. در بین ارقام تلقیح شده با نماتد، ارقام ۱۱۳ و Tainang1 به ترتیب حداکثر تولید FPM و DPM داشتند و ارقام G4 (Kelantan) و G4 (AUST) نیز بالاترین مقدار MSM و DMSM را به خود اختصاص دادند. ارقام ۱۱۳، Tainang1، G4 (Kelantan) و G4 (AUST) که به ترتیب توده‌های گیاهی FPM، DPM، MSM و DMSM را نشان می‌دهند، به عنوان ارقام مناسب کاشت در خاک‌های آلوده به این نماتد توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: نماتد ریشه گرهی ، کنف، بیومس، عملکرد.

مقدمه

بیماری ریشه گرهی نماتدی ناشی از گونه‌های *Meloidogyne* یکی از مهم‌ترین بیماری‌های کنف (*Hibiscus cannabinus* L.) است که از دیرباز به عنوان یک مشکل عمده مرتبط با زراعت کنف مطرح بوده است (Biswas, 2019; Davis *et al*., 2018; Dempsey, 1975; Lawrence and McLean, 1992; Minton and Adamson, 1979; Minton *et al*., 1970; Scheber *et al*., 1961; Summer and

(Seale, 1958; Tu and Cheng, 1971; Veech, 1990; Wilson and Summers, 1966). تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که کنف به گونه‌های اصلی نماتد ریشه گرهی از جمله *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White 1919) Chitwood، *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood و *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood حساس است (Barillas-Argueta, 1993; Cook and Mullin, 1994; Lawrence and McLean, 1992; Minton *et al*., 1970; Parnidi *et al*., 2021; Summer and Seale, 1958; Veech, 1992). با این وجود در آزمایشات گلخانه‌ای، نسبت به تمام نژادهای نماتدهای (Veech, 1990; Veech, 1992) *M. incognita*، *M. javanica* و *M. arenaria* حساس است (Lawrence and McLean, 1992 Adegbite, 2018). گزارش شده است که از بین همه گونه‌های نماتد ریشه گرهی ، *M. incognita* به شدت روی کنف تکثیر می‌شود (Cook and Mullin, 1994; Ibrahim *et al*., 1982; Mueller and Lewis, 1993; Veech, 1992; Zhang and Noe, 1996). این بیماری گیاه را در خزانه و در مزرعه درگیر می‌کند. مرگ گیاهچه زمانی اتفاق می‌افتد که جمعیت *M. incognita* زیاد باشد (Robinson, 1988). گیاهان بالغ در مزرعه نیز هنگام آلوده شدن به *M. Incognita* در ریشه‌های خود آسیب شدید نشان می‌دهند. (Adamson *et al*., 1975; Bernard *et al*.,2022; Wilson and Summers, 1966). گزارش شده است که ارتفاع بوته، قطر ساقه، وزن ساقه و ریشه به طور قابل توجهی در تراکم بالای جمعیت *M. incognita* (۵۰۰/۵۰۰۰ در سانتی‌متر مربع خاک) کاهش می‌یابد (Barillas-Argueta, 1993). با توجه به مطالعات پیشین (Dempsey, 1975) علائم مرتبط با نماتدهای ریشه گرهی شامل زرد شدن برگ‌ها، ریزش برگ و در نهایت مرگ قبل از رسیدن به بلوغ می‌باشد. گزارش‌های متعددی در مورد کاهش عملکرد سالانه کنف وجود دارد که به عفونت *Meloidogyne* مربوط می‌شود (Nieschlag *et al*., 1960; Sasser *et al*., 1984). بسته به میزان تراکم جمعیت نماتد در خاک، نماتد قادر است تولید کنف را ۳۲ تا ٦٧ درصد کاهش دهد (Lawrence and McLean, 1992). مطالعات متعددی تخمین‌هایی از اثر RKN روی کنف ارائه کرده‌اند، اما هنوز اطلاعات کافی در مورد تأثیر RKN بر رشد و بهره‌وری کنف وجود ندارد. از سوی دیگر، تحقیقات قبلی مقایسه جامعی بین تعداد زیادی از ارقام کنف ارائه نکرده است. هدف از این مطالعه تعیین اثر آلودگی نماتد ریشه گرهی بر تولید توده کنف بود.

مواد و روش‌ها

*موقعیت سایت:

آزمایش گلدانی در گلخانه دانشگاه پوترا مالزی انجام شد. سایت آزمایشی در عرض جغرافیایی ۰۲ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۱۰۱ درجه و ٤٣ دقیقه و ارتفاع ٦٤ متر از سطح دریا بود. آزمایشات گلخانه‌ای با میانگین دمای حدود ۲۵ درجه سیلسیوس در روز و ۲۰ درجه سیلسیوس در شب انجام شد.

*گیاهان مورد استفاده:

گیاهان مورد استفاده در این مطالعه ١٦ رقم/ ژنوتیپ کنف بودند که در جدول یک نشان داده شده است. گیاهان مورد مطالعه شامل هشت رقم به نام‌های ۱۱۳ (۱۰۵۰٤۵۰)، Gregg (317665)، Everglades71 (58399)، Tainang1 (317665)، Everglades 41 (61003)، G4 (AUST)، V36 (AUST) و KK60 (AUST) ارائه شده از AusPGRIS – سرویس اطلاعات منابع ژنتیکی گیاهی استرالیا (استرالیا) و چهار ژرم پلاسم موجود محلی (مالزی) شامل G4 (Terengganu)، G4 (Kelantan)، KK60 (M) و V36 (M) و چهار واریته از بنگلادش شامل ۳۷٤۰، ٤٦۳۷، ٤٦۳۸، ٤٦۵۰ و ٤٦٤۰ تشکیل شده بودند. در این مطالعه، Variety 113 و Evereglade 71 به ترتیب به عنوان شاهدهای حساس و مقاوم استفاده شدند.

*تلقیح نماتد:

-تکثیر *Meloidogyne incognita* در بادمجان:

M. incognita race 1، که منشأ آن از کنف آلوده کاشته شده در منطقه Telaga Papan، Terengggganu، مالزی بود، بر روی بادمجان (*Solanum melongena* cv. *Blackbeauty*) تکثیر یافت و سپس تخم‌هایی که برای تلقیح مورد نیاز بودند از ریشه بادمجان با هم زدن ریشه در ۰/۰۵ درصد NaOCl به مدت ۲ تا ۳ دقیقه استخراج شد. تخم‌ها جمع‌آوری و با آب معمولی روی الک‌های ۲۰۰ مش (۷۵ میکرومتر) و ۵۰۰ مش (۲۵ میکرومتر) شسته شدند. ریشه‌ها و ذرات خاک در الک ۲۰۰ مش نگهداری شدند در حالی که توده‌های تخم در الک شماره ۵۰۰ جمع آوری شدند. تخم‌ها با رقت‌های معین رقیق سازی و شمارش شدند. تعداد تخم‌ها در محلول اولیه از این تعداد تخمین زده شد. بخشی از محلول اولیه تخم به صورت دلخواه برای تلقیح خاک در گلدان‌های مورد استفاده در آزمایش رقیق شد.

جدول ۱- ارقام گیاهان مورد استفاده در مطالعه گلخانه‌ای

Table 1. Plants cultivars/accession used in greenhouse study

Entry	Cultivars	sources
1	113	AusPGRIS
2	Gregg	AusPGRIS
3	Everglades71	AusPGRIS
4	Tainang1	AusPGRIS
6	G4 (A)	AusPGRIS
7	V36 (A)	AusPGRIS
7	KK60 (A)	AusPGRIS
8	G4 (Terengganu)	LSBM,INTROP,UPM
9	G4 (Kelantan)	LSBM,INTROP,UPM
10	KK60 (M)	LSBM,INTROP,UPM
11	V36 (M)	LSBM,INTROP,UPM
12	3740	Bangladesh
13	4638	Bangladesh
14	4650	Bangladesh
15	4640	Bangladesh
16	4637	Bangladesh

Notes: (A) LSBM, INTROP, UPM: Laboratory of Sustainable Bioresource Management, Institute Tropical Forestry and Forest Product (INTROP), UPM (University Putra Malaysia). (B) AusPGRIS: Australian Plant Genetic Resource Information Service (Australia)

*آزمایش گلخانه‌ای:

غربالگری گلخانه‌ای با استفاده از ارقام کنف تلقیح شده با جمعیت شناخته شده RKN برای تعیین واکنش مقاومت / حساسیت هر رقم به RKN و ارزیابی اثر RKN بر رشد و تولید توده گیاهان کنف انجام شد.

-استریل کردن خاک و آزمایش جوانه زنی:

خاکی متشکل از خاک رس، کود گیاهی و ماسه به نسبت ۲:۱:۱ تهیه و روی بستر پلاستیک قرار داده شد. به منظور استریل کردن خاک، یک هفته قبل از استفاده از BASAMID (Tetrahydro-3, 5,-dimethyl-2H-1, 3, 5-thiadiazine-2-thione) ، خاک مرطوب نگه داشته و با پلاستیک پوشانده شد. مقادیر توصیه شده دانه‌های BASAMID (۱۵۰ تا ۲۲۰ گرم بر متر مکعب) به طور کامل با خاک مخلوط شدند و برای به دست آوردن یکنواختی خاک کاملا به هم زده شد. سپس خاک با ورقه‌های پلاستیکی پوشانده شد و به مدت ۵ تا ۷ روز پس از تیمار هوادهی شد. پس از هوادهی، به مدت ۲ هفته قبل از کاشت گیاهان خاک به حال خود گذاشته شد تا گازهای BASAMID از خاک خارج شود. برای اطمینان از عاری بودن خاک از گازها و شروع کاشت، آزمایش جوانه‌زنی روی خاک تیمار شده با BASAMID انجام شد. چند نمونه تصادفی از خاک تیمار شده و تیمار نشده با BASAMID انتخاب شد. خاک تیمار نشده به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از ٤٨ ساعت جوانه‌زنی بذرها بررسی شد. اگر بذرها در خاک تیمار نشده جوانه زده بودند در حالی که در خاک تیمار شده جوانه نزده بودند، نشان می‌داد که گازهای سمی هنوز خارج نشده‌اند و خاک نیاز به هوادهی مجدد داشت.

-طراحی آزمایش:

آزمایش گلخانه‌ای در قالب طرح کاملا تصادفي در ۳ تکرار با آرایش فاکتوریل 16x4 (۱٦ رقم کنف، چهار سطح تلقیح ۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تخم در گلدان) اجرا شد. بذرها در سینی پر از خاک پیت کاشته شدند. پس از یک هفته، گیاهچه‌ها به گلدان‌هایی به دهانه ۲۷ سانتی‌متر با ارتفاع ۲٤ سانتی‌متر که با خاک مخلوط شده با بسامید پر شده بودند، منتقل شدند. اطراف هر گیاهچه کنف دو هفته‌ای دو سوراخ به عمق پنج و قطر یک سانتی‌متر در خاک ایجاد شد. سوسپانسیون نماتد با استفاده از یک پیپت داخل هر سوراخ ریخته شد. گیاهان یک روز در میان آبیاری و با NPK کوددهی و با سمپاشی با حشره کش DIAZINON (دیاتیل ٤-متیل-٦-پرو پانیل پیریمیدین فسفوروتیوات) در برابر حشرات محافظت شدند.

-تلقیح نماتد:

M. incognita race1 که به عنوان تلقیح مورد استفاده قرار گرفت از ریشه بادمجان (*S. melongena* cv. *Blackbeauty*) استخراج شد. تعداد تخم‌ها در محلول اولیه با استفاده از ظرف شمارش زیر میکروسکوپ نوری شمارش شد. بخشی از محلول اولیه تخم به ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تخم در میلی لیتر رقیق شد. چهارده روز پس از کاشت گیاهچه، تخم‌ها در سوراخی به عمق ۲ سانتی‌متر در وسط هر گلدان قرار داده شدند. سپس گلدان‌ها به مدت هفت روز با لایه‌هایی از پلاستیک سیاه پوشانده شدند تا امکان لاروزایی و پراکندگی لاروهای نماتد در خاک فراهم شود.

*جمع آوری داده‌ها:

-پارامترهای رشد و توده گیاهی:

مطابق با تحقیقات پیشین (Ahmad *et al*., 2001; Chen *et al*., 2004; Pace *et al*., 1998) و همانطور که توسط گروه توسعه پروژه‌های پایدار انگلستان (SPDG) پیشنهاد شده است، معیارهای زیر برای اندازه گیری عملکرد گیاهان مورد استفاده قرار گرفتند:

۱) FPM (Fresh plant mass): وزن تر گیاهان کامل

۲) DPM (Defoliated plant mass) : وزن تر گیاهان کامل بدون برگ

۳) MSM (One meter stalk mass): وزن تر یک متر ساقه گرفته شده از وسط گیاه.

٤) DMSM (Dry one meter stalk mass): وزن خشک ساقه یک متری که به مدت ٥ روز در کوره با دمای ٦٠ درجه سیلسیوس خشک شده است.

نتایج و بحث

*اثر RKN بر تولید بیومس کنف

پارامترهای بیومس گیاهی مورد مطالعه در اینجا به چهار پارامتر FPM (توده تر گیاه)، DPM (توده گیاه بدون برگ)، MSM (توده ساقه یک متری)، و DMSM (توده خشک ساقه یک متری) تقسیم شدند. مقادیر میانگین برای اجزای بیومس در شکل ۱ نشان داده شده است. میانگین مقدار FPM برای گیاهان شاهد از ۱۱۳/۰۳ گرم تا ۲۵۸/٤۲ گرم بود که به ترتیب در رقم ٤٦٥٠ و G4 (AUST) مشاهده شد. طبق شکل ۱، بیشترین مقدار DPM، MSM و DMSM در گیاهان شاهد برای Tainang1 (178.1)، G4 (AUST) (۹۹/۳۷) و Tainang1 (٤٥/۱٥) مشاهده شد، در حالی که کمترین به ترتیب مربوط به ٤٦٥٠ (۸۰/٦۹)، ٤٦٥٠ (٥۲/٥٥) و ٤٦٥٠ (۱۸/۹٥) بود. در مقایسه با میانگین شاهد، می‌توان گفت که در بین ارقام مورد آزمایش، ارقام Tainung 1 با بیشترین مقدار DPM و DMSM و G 4 (AUST) با بیشترین مقدار FPM و MSM بودند. داده‌های مربوط به FPM، DPM ، MSM و DMSM به عنوان نتایج آلودگی با نماتد در شکل ۱ نشان داده شده است. میزان این پارامترهای عملکرد بسته به نوع و سطح آلودگی بسیار متفاوت است. جدول دو تجزیه واریانس (ANOVA) را برای بیومس گیاهی شامل تمام این پارامترها نشان می‌دهد.

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های مختلف عملکرد ارقام *Hibiscus canabinus*

Table 2. ANOVA for various yield characteristics of *Hibiscus canabinus* varieties

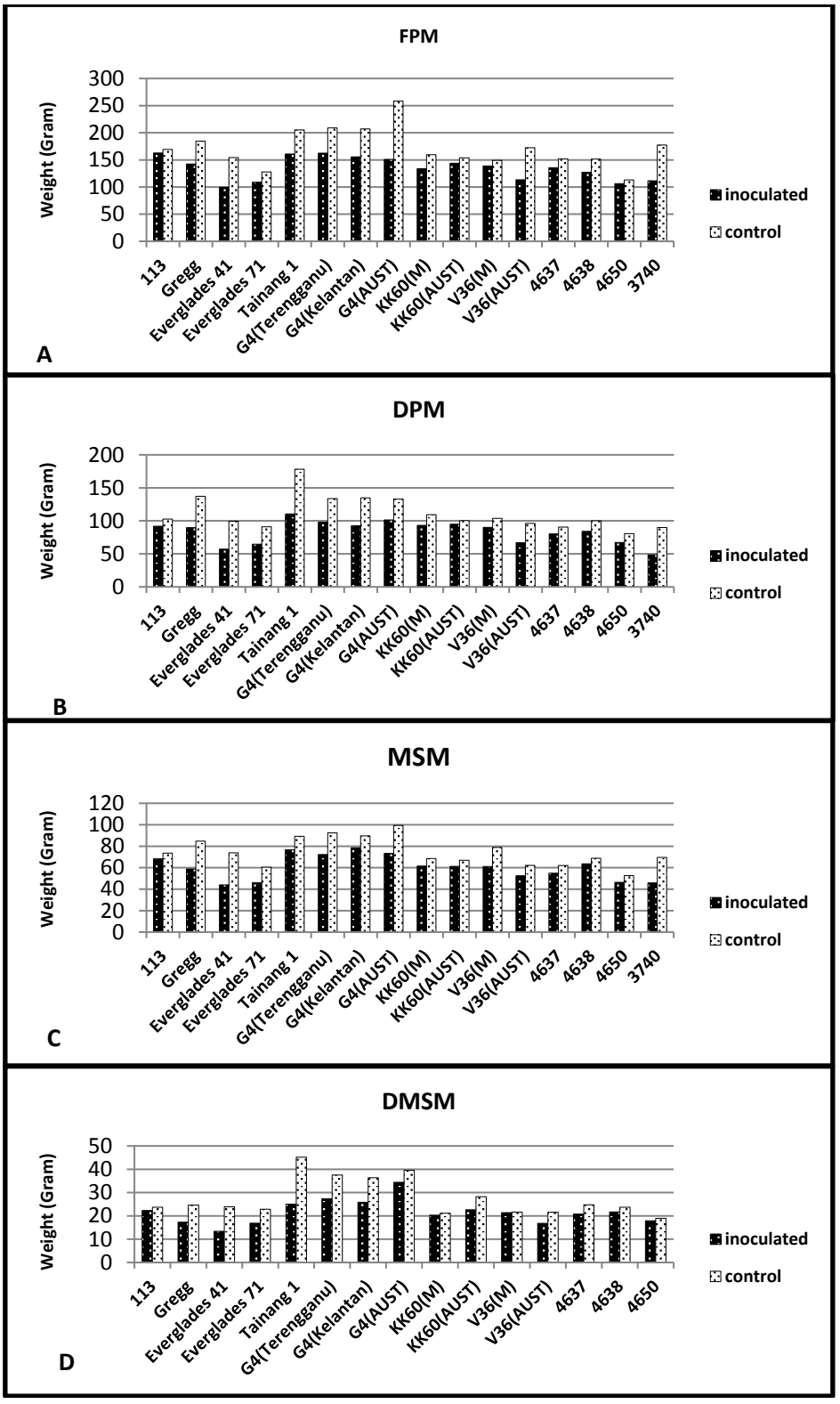
Source of variance	df	Mean square	F value	pr>f
FPM	15	5046.31303	1.35	0.1896
DPM	15	3307.82464	4.20	<.0001
MSM	15	1486.55867	5.29	<.0001
DMSM	15	279.689140	3.91	<.0001

هنگامی که گیاه با ۱۰۰۰۰ تخم RKN در گلدان آلوده شد، بیشترین مقدار FPM، DPM، MSM و DMSM برای واریته ۱۱۳ (۱٦۲/۷)، Tainang1 (110.48)، G4 (Kelantan) (۷۸/٦۹) و G4 (AUST) (۳٤/۳۸) مشاهده شد. در حالی که کمترین به ترتیب متعلق به Everglade 41 (۹۹/۷۳)، ۳۷٤۰ (٤۸/٤۸)، Everglade 41 (٤۳/۹۸) و واریته ۳۷٤۰ (۱۳/۱۷) است. تلقیح با *M. incognita* پارامتر FPM کنف را در محدوده ۳/۹٥٪ تا ۳۷/۱٥٪ کاهش داد. کاهش FPM در کنف به دلیل آلودگی نماتد در بین ارقام به طور قابل توجهی متفاوت بود (شکل یک). بیشترین کاهش FPM (۳۷/۱٥٪) مربوط به G 4 (AUST) و کمترین کاهش (۳/۹٥٪) مربوط به رقم ۱۱۳ بود. آلودگی به *M. incognita* باعث کاهش DPM در کنف در محدوده ۱۰/٥۸٪ تا ٤٦/۱٥٪ شد. کاهش DPM کنف به دلیل آلودگی نماتد نیز در بین ارقام به طور معنی‌داری متفاوت بود (جدول ۲). بیشترین کاهش DPM (٤٦/۱٥٪) مربوط به G 4 (AUST) و کمترین کاهش (۱۰/٥۸٪) مربوط به G4 (Ternggan) بود. پارامتر MSM کنف هنگام آلوده شدن به *M. incognita*،

در محدوده ۷/۱۷٪ به ۳٤/۱۵ کاهش یافت. کاهش MSM کنف به دلیل عفونت نماتد در بین واریته‌ها متفاوت بود (شکل ۱). بیشترین کاهش MSM (۳٤/۱۵٪) مربوط به V36 (AUST) و کمترین کاهش (۷/۱۷٪) مربوط به G4 (Terenganue) بود. آلودگی به *M. incognita* باعث کاهش DMSM در کنف در محدوده ۵/۹۷ درصد به ۳۱/۹۸ درصد شد. کاهش DMSM کنف به دلیل عفونت نماتد در بین واریته‌ها متفاوت بود (شکل ۲). بیشترین کاهش DMSM (۳۱/۹۸ درصد) مربوط به ۴۶۵۰ و کمترین کاهش (۵/۹۷ درصد) مربوط به G 4 (Kelantan) بود. مقاوم ترین رقم یعنی (Gregg) مقدار FPM به اندازه ۱٤۲/۵۱ و DPM به اندازه ۸۹/۷٦ به ترتیب تولید کرد، در حالی که ارقام حساس FPM به اندازه ۹۹/۷۳ و DPM به اندازه ۵۷/۲۱ (شکل ۲) تولید کردند. مقادیر MSM و DMSM برای رقم مقاوم به ترتیب ۵۸/۸۲ و ۱۷/۲۹ بود در حالی که مقدار این پارامترها برای رقم حساس به ترتیب ٤۳/۹۸ و ۱۳/۳۵ بود (شکل ۲). تفاوت در تمامی این صفات بین ارقام مقاوم و حساس معنی دار بود .(P=0.05)

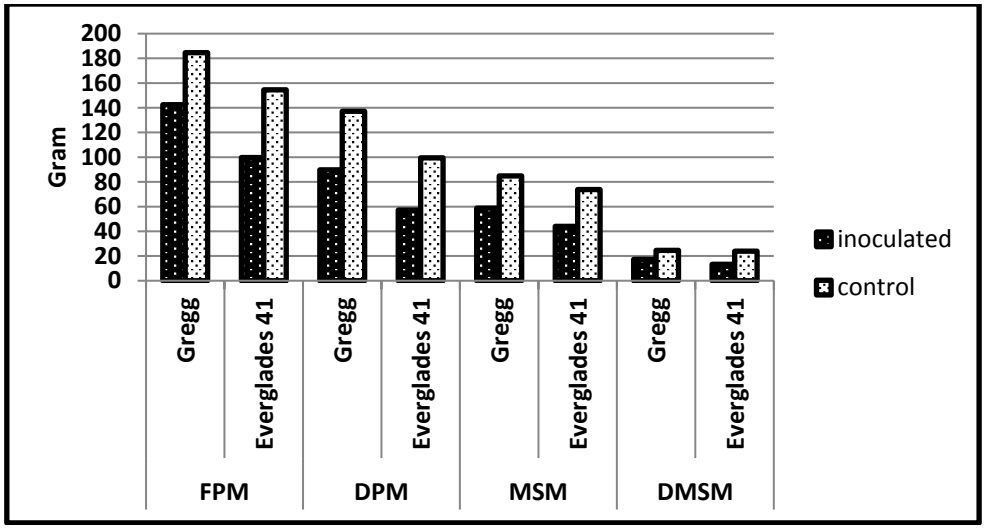
میزان کاهش FPM، DPM، MSM و DMSM برای رقم مقاوم ۲۲/۸، ۳٤/۵۱، ۳۰/٦۳ درصد و ۲۹/۸۱ درصد بود که در مقایسه با رقم حساس که کاهش ۳۵/٤٤، ٤۲/۵، ٤۰/۳۹ و ٤٤/۱٦ درصدی را نشان داد، کمتر و تفاوت معنی‌داری داشت. مشخص شد که شاخص‌های تولید بیومس گیاهان شاهد در بین ارقام متفاوت است. همه صفات عملکرد مورد مطالعه به طور معنی‌داری تحت تأثیر آلودگی RKN قرار گرفتند (P=۰/۰۵). با این حال، شدت آلودگی RKN بر این صفات بر اساس رقم و سطح تلقیح نماتد تفاوت معنی‌داری داشته است. به طور خاص‌تر، تولید توده تازه و خشک، همان طور که در شکل ۱ ارائه شده است، با توجه به نوع واکنش گونه‌های کنف به نماتد متفاوت است. لازم به ذکر است که هر سه شاخص بیومس تازه گیاهان یعنی FPM، DPM و MSM در همه ارقام کاهش قابل توجهی داشتند. برای عملکرد خشک، روند تقریباً مشابه عملکرد توده تازه با تفاوت معنی‌دار بین ارقام و سطح آلودگی نشان داد. شایان ذکر است کاهش ماده تازه کنف را می‌توان به عنوان تداخل در جذب آب در گیاهان توسط نماتد تعبیر کرد. با این حال، هنگامی که این کاهش در ماده خشک نیز وجود داست ، شاید بتوان تأثیر نماتد را بر جذب عناصر غذایی گیاهان نیز به عنوان دلیل دیگر اضافه کرد. واضح‌ترین اثر نماتد برای DPM ثبت شد که کاهش برای این صفت ۲٤/٤۲ درصد مشاهده شد که بیشترین مقدار کاهش در بین تمامی این خصوصیات عملکرد می‌باشد. در مقایسه با FPM می‌توان گفت که اثر RKN روی اندام هوایی بیشتر از برگ گیاه کنف بوده است. با توجه به نتایج، *M. incognita* کاهش FPM، DPM، MSM و DMSM کنف را در محدوده‌های ۲۰/۰۵، ۲٤/٤٦، ۱۸/٦٤ و ۲۰/۵۵ درصد داشته است. با این حال، این کاهش عملکرد هر چند کمتر است، با گزارش‌های قبلی مطابقت دارد (Zhang and Noe, 1996).

نتایج به دست آمده در این آزمایش پتانسیل آسیب جدی *M. incognita* بر روی کنف را نشان می‌دهد. در بین واریته‌ها، ارقام تحت‌تاثیر از نظر FPM، DPM، MSM و DMSM به ترتیب G4 (AUST)، ۳۷٤۰، Everglade 41 و Tainang1 بودند در حالی که کمترین تاثیرات مربوط به رقم‌ها به ترتیب ۱۱۳، KK60 (AUST)، ۱۱۳ و V36 (M) بودند. در مقایسه، ارقام مقاوم به طور کلی بازدهی بیشتری نسبت به انواع حساس داشتند. نتایج همچنین برتری معنی داری را برای رقم G4 (Kelantan) نسبت به سایری ارقام برای MSM و DMSM نشان داد. همچنین مشخص شده است که رقم کنف ۱۱۳ در مقایسه با سایر واریته‌ها بازده FPM بیشتری دارد. با این حال، در رابطه با DPM؛ وقتی گیاهان آلوده به RKN بودند، برتری با Tainang1 بود.



شکل ۱- پارامترهای DMSM (D) MSM (C) DPM (B) FPM (A) از شانزده رقم کنف تلقیح شده با *M. incognita*.

Figure 1. (A) FPM (B) DPM (C) MSM (D) DMSM of sixteen kenaf varieties inoculated with *M. incognita*



شکل ۲- عملکرد FPM، DPM، MSM و DMSM ارقام کنف تلقیح شده با *M. incognita*

Figure 2. yield characteristics of FPM, DPM, MSM and DMSM of kenaf varieties inoculated with *M. incognita*

منابع

Adamson, W. C., Martin, J. A. & Minton, N. A. 1975. Reaction of kenaf and Roselle on land infested with root knot nematodes. *Plant Disease Report,* 59: 130-132.

Adegbite, A.A., 2018. Response of selected kenaf cultivars to *Meloidogyne incognita* under greenhouse conditions. *International Journal of Advance Agricultural Research,* 6(4), pp. 55-58

Ahmad, S., Haque, A., Faruquzzaman, A. K. M., Hussain, M. & Hossain, M. A. 2001. Field Evaluation of Kenaf Cultivars and Their Hybrids for Their Reactions to Spiral Borer. *Journal of Biological Sciences* 1(12): 1158-1160.

Barillas-Argueta, J. R. 1993.The influence of root-knot nematode (*Meloidogyne incognita* [Kofoid & White] Chitwood 1949) on growth and development of kenaf (*Hibiscus cannabinus* leaves) and its control. Mississippi State University. Department of Plant Pathology and Weed Science.

Bernard, E.C., Chaffin, A.G., Gwinn, K.D., 2022. Review of nematode interactions with hemp. *Journal of Nematology,* 54, 1-18.

Biswas, S., 2019. *Diseases & Pests of Fiber Crops: Identification, Treatment & Management*. New India Publishing Agency.

Chen, Y., Lin, L., Wu, J., Qi, J. & Zhou, R. 2004. Genetic Effects Analysis for Some Yield and Quality Traits of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Hybrids and Parents [J]. *China's Fiber and Products* 6.

Cook, C. G. & Mullin, B. A. 1994. Growth response of kenaf cultivars in root-knot nematode/soil-borne fungi infested soil. *Crop Science* 34(6): 1455.

Davis, R., Galbieri, R. & Asmus, G., 2018. Nematode parasites of cotton and other tropical fiber crops. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture, 738-754.

Dempsey, J. M. 1975. *Fiber crops.* The University Presses of Florida.

Ibrahim, I. K. A., Rezk, M. A. & Khalil, H. A. A. 1982. Reaction of fifteen malvaceous plant cultivars to root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. *Nematologia mediterranea* 10: 135–139.

Lawrence, G. W. & McLean, K. S. 1992. Host status and response of kenaf (*Hibiscus cannabinus*) to Meloidogyne incognita race 4, *M. javanica*, *Hoplolaimus magnistylus*, and *Rotylenchulus reniformis*. *NEMATROPICA* 22(2).

Minton, N. A. & Adamson, W. C. 1979. Control of *Meloidogyne javanica* and *M. arenaria* on kenaf and roselle with genetic resistance and nematicides. *Journal of Nematology* 11(1): 37.

Minton, N. A., Adamson, W. C. & White, G. A. 1970. Reaction of kenaf and roselle to three root-knot nematode species. *Phytopathology* 60: 1844-1845.

Mueller, J. D. & Lewis, S. A. 1993. Evaluation of nematicide for controlling *Meloidogyne incognita* and *Hoplolaimus columbus* on kenaf (*Hibiscus cannabinus*). *NEMATROPICA* 23: 91-97.

Nieschlag, H. J., Nelson, G. H., Wolff, I. A. & Perdue Jr, R. E. (1960). A search for new fiber crops. *Tappi* 43: 193-201.

Pace, S., Piscioneri, I. & Settanni, I. 1998. Heterosis and combining ability in a half diallel cross of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) in south Italy. *Industrial Crops and Products* 7(2-3): 317-327.

Parnidi, P., Soetopo, L., Damanhuri, D., Marjani, M., 2021. Resistance of Several *Hibiscus cannabinus* genotypes Against *Meloidogyne incognita*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* ,17, 103-112.

Robinson, F. 1988. Kenaf: a new fiber crop for paper production. *California Agriculture*, 42(5): 31-32.

Sasser, J. N., Carter, C. C. & Hartman, K. M. 1984. *Standardization of Host Suitability Studies and Reporting of Resistance to Root-knot Nematodes.* North Carolina State University, Raleigh and United States Agency for International Development.

Scheber, E., Sosa, O. N. & Escobar, P. 1961. Root-knot nematodes on kenaf in Guatemala. *Plant Disease Reports,* 45: 119.

Summer, T. E. & Seale, C. C. 1958. Root knot nematodes, a serious problem of kenaf in Florida. *Plant Disease Reports,* 42: 792-795.

Tu, C. C. & Cheng, Y. H. 1971. Interaction of *Meloidogyne javanica* and *Macrophomina phaseoli* in kenaf root rot. *Journal of Nematology* 3(1): 39.

Veech, J. A. 1990.Nematode parasitism of kenaf. *Proceedings of the Second International Kenaf Assodation Meeting, Tulsa, Oklahoma*. P.5.

Veech, J. A. 1992. Reproduction of Four Races of *Meloidogyne incognita* on *Hibiscus cannabinus*. *Journal of Nematology* 24(4S): 717.

Wilson, F. D. & Summers, T. E. 1966. Reaction of kenaf, roselle and related species of Hibiscus to root-knot nematodes. *Phytopathology* 56: 687-690.

Zhang, F. & Noe, J. P. 1996. Damage Potential and Reproduction of *Meloidogyne incognita* Race 3 and M. arenaria Race 1 on Kenaf. *Journal of Nematology* 28(4S): 668.

Journal of Novel Researches on Plant Protection
(Islamic Azad University, Shiraz Branch)
2022 – 11 : 11-20

The effect of race 1 of the root knot nematode *Meloidogyne incognita* on the mass production of Kenaf (*Hibiscus cannabinus*)

Yaghoob Taheri

Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

yaghoobtahery@yahoo.com

Abstract

Root-knot nematode is one of the serious diseases of kenaf which affects its growth and biomass productivity. However, the amount of crop loss in different varieties of kenaf is not equal. The aim of this study was to determine the effect of root knot nematode on biomass production of kenaf varieties. The biomass productivity of sixteen (16) kenaf varieties was examined under four different levels of nematode inoculum. Yield productivity criteria consisted of FPM, DPM, MSM and DMSM of the plants measured 120 days after their planting. Based on the results of this study, it can be concluded that the productivity of kenaf varieties differs both in the absence and in the presence of nematode infection. *M. incognita* race 1 showed that the yield productivity of all varieties tested here can be reduced. This reduction; however, varied between varieties. When challenged with RKN, cultivars 113 and Tainang1 were found to be quite promising cultivars with maximum FPM and DPM production, respectively. Varieties G4 (Kelantan) and G4 (AUST) were also found to be at the two extremes of MSM and DMSM when infected with nematodes. Based on our results, it can be concluded that in the presence of RKN, cultivars 113, Tainang1, G4 (Kelantan) and G4 (AUST) are very promising kenaf cultivars showing potential biomass production of FPM, DPM, MSM and DMSM, respectively. It was also found that the resistant cultivar outperformed the susceptible cultivar for all of these four parameters at harvest time.

Keywords: root knot nematode, kenaf, biomass, Yield.