

نتایج بررسی تعدادی از نماتدکش‌ها در مزارع آزمایشی نقاط مختلف کشور

مقدمه :

مطالعه و بررسی برای پیدایش بهترین طرق مقابله و مبارزه با نماتدها از نظر اقتصادی حائز اهمیت فوق‌العاده است هر روز زارعین و کشاورزان متوجه خسارت بیشتر ایندسته از آفات میشوند و تعداد زیادی از نباتات اقتصادی مورد حمله انگلهای مذکور قرار میگیرند .

از جمله نماتدهای مخرب که اخیراً بعلت اهمیت زیانهای وارده و کثرت تعداد میزبان مورد مطالعه دقیق‌تری قرار گرفته‌اند نماتد مولد غده در ریشه «Root Knot nematode» است که در ایران گیاهان زیادی منجمله توتون ، پسته ، کنف ، صیفی‌جات و حبوبات و همچنین تعدادی از درختان میوه باین انگل زیان‌آور مبتلا میشوند. گونه‌های مختلف این انگل در خاک بسر میبرند و از بدو نمو ریشه در خاک نبات را مورد حمله قرار داده و بر اثر تغذیه و تکثیر باعث ایجاد غده‌های زیاد و متراکم ریز و درشتی میگردند که گاه تمام ریشه را فرا میگیرد و در نتیجه اختلال در تغذیه و متابولیسم از رشد گیاه کاسته شده و در صورت ادامه حمله بکلی از بین میرود. انواع مختلف زائر نماتد مولد غده در ریشه «Meloidogyne spp.» که تاکنون در ایران موفق بشناسائی و تشخیص آنها شده‌ایم عبارتند از :

Meloidogyne Javanica, M. hapla,
M. incognita, M. arenaria

برای بررسی در جهت پیدا کردن بهترین طرق مبارزه با این انگل در سالهای اخیر آزمایشهای متعددی در مزارع آزمایشی احمدگوراب و سیاه تون رشت «روی توتون و کنف»، کرج و ورامین «حبوبات و صیفی و سبزی»، اصفهان و اطراف تهران (درختان میوه) کرمان و رفسنجان (پسته) با همکاری سایر دستگاہهای فنی و صاحب نظران انجام گرفته که در این گزارش نتایج حاصله از سموم نماتدکش بطور اختصار باستحضار میرسد .

در این آزمایشها آقایان : مهندس محمدرضا موسوی-مهندس محمود شاه-مهندس مهندس اسمعیل پور- مهندس رسولیان-مهندس محمود اخوت در نقاط مختلف کشور همکاری داشته اند . که بدینوسیله از زحمات نامبردگان در تهیه و تدوین این مقاله سپاسگزاری میشود .

آزمایش سموم نماتد کش

روش بررسی :

برای تعیین بهترین سم موجود و ارائه شده از طرف کمپانیهای سازنده سموم با انگل نماتد مولد غده در ریشه و تعداد دیگری از انگلهای دسته مذکور سموم یادآوری شده در جدول ۱ تا کنون مورد آزمایش قرار گرفته اند .

این آزمایشها قبلاً در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای و سپس در قطعات کوچک و بعداً در پلاتهای یکصد متر مربعی با تکرارهای مورد لزوم برای انجام محاسبات آماری انجام شده اند . خاک گلدانها از مزارع آلوده جمع آوری و با اضافه کردن مقداری کود حیوانی و ماسه بطریق Coning & quartering قبلاً یکنواخت شده اند . برای جلوگیری از تبخیر گلدانها و حفظ رطوبت یکنواخت آنها تادو سانتیمتری قسمت بالائی گلدان در خاک مزرعه قرار داده شده بودند . کلیه عملیات زراعی از قبیل دفع آفات بموقع انجام و عوامل مختلف و مخرب بحداقل تقلیل یافته و کود لازم نیز برای تقویت زمین و گلدانها منظور شده بود .

میزان مصرف سموم در هکتار بشرح جدول شماره ۱ منطبق با توصیه کارخانجات سازنده بوده و همین مقدار در مزارع آزمایشی و گلدانها متناسب با سطح روئین گلدان و در پلاتهای آزمایشی نسبت به سطح آزمایش بکار رفته اند در بعضی مناطق کشور سموم مؤثر و مطلوب در دزهای بالاتر و پائین تر نیز آزمایش شده اند .

جدول شماره ۱

نام سم	شکل تجارتي	میزان مصرف در ۱۰ متر مربع نماتد مورد آزمایش
Methyl bromide CH_3Br	مایع متراکم در ظروف بسته	Meloidgyne & ۵۰۰ cc
Vapam C_2HNS_2Na 40%.	مایع قهوه‌ای رنگ	Pratylenchus ۱۱۰۰ cc
Telone	مایع زرد قهوه‌ای	« ۷۰ cc
Nemafos granule ($C_8H_{13}O_3PSN_2$)	دانه‌های ریز خاکستری	« ۷۰ gr.
Terracur P.	پودر	« ۱۵۰ gr.
Basamid p. & L.	پودر خاکستری و مایع قهوه‌ای	« ۳۰۰ gr.

«	۵۰ gr.	مایع	Temic
	۳۰ cc	به دو صورت مایع کهربائی و گرانول	Nemagon 75./° P. & L.
	۵۰۰ cc	مایع	Ditrapex
	۵۰ gr	پودر شیری رنگ	Mocap
	۲۵۰ gr	مایع - دانه‌های ریز و گرانول	Nemacur P. & L.
۲ در هزار و سه سمپاشی	۵۰۰ لیتر آب	گرانول و مایع قهوه‌ای چائی رنگ	1410. Dupont.
۴ در هزار و دو سمپاشی		مایع بیرنگ	Ethylene dibromide E.D.B
	۱۶۰ gr	مایع قهوه‌ای تیره	Vidden D.
	۲۵۰ gr	مایع	Neozar (C ₈ H ₁₁ O ₄ PS ₃)
	۱۰۰ cc	مایع کهربائی	Nemapaz
	۴۰ cc	مایع	Fumazon

آزمایش سموم در مزرعه

آنچه که در اینجا گفته میشود نتیجه آزمایش چند ساله اخیر ۴۹-۱۳۴۴ است که در شرایط مختلف آب و هوائی و مقایسه سموم بایکدیگر حاصل شده. این تجارب بر مبنای آزمایشهایی منطبق با محاسبات آماری بوده و تعداد تیمار و تکرار، فاصله قطعات، طرح بلوکهای کاملاً تصادفی و اندازه قطعات بصورتی تنظیم شده که بعداً نتایج و ارقام در تجزیه‌های واریانس و سایر محاسبات آماری محاسبه شوند. بعنوان مثال طرز قرار گرفتن قطعات آزمایش سال ۱۳۴۷ را در مزرعه احمد گوراب روی محصول توتون در جدول شماره ۲ یادآور میشود.

جدول شماره ۲ طرز قرار گرفتن قطعات آزمایشی در مزرعه احمد گوراب درشت (۱۳۴۷)

تراکور	میتل بروماید	واپام	تمیک	شاهد	نمافوس	تلون	بازامید
واپام	نمافوس	تراکور	شاهد	میتل بروماید	بازامید	تمیک	تلون
شاهد	بازامید	تلون	تراکور	نمافوس	میتل بروماید	تمیک	واپام
تلون	تمیک	شاهد	واپام	بازامید	نمافوس	میتل بروماید	تراکور
شاهد	تراکور	بازامید	نمافوس	واپام	میتل بروماید	تلون	تمیک

در کلیه آزمایشها جدیت شده است تا آنجا که مقدور بوده سایر عوامل مؤثر در کشت اعم از مثبت یا منفی محدود شود. پس از انجام آزمایشها و در حین آزمایش در هر سال واحدهای زیر بعنوان Criterium مورد استفاده بوده اند.

Criteria:

- ۱ - قد نبات و رشد نسبی بوته‌های تحت آزمایش باقیاس باشد (اثر سم در افزایش یا کاهش رشد گیاه).
- ۲ - وضع عمومی نبات که با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ به نسبت شادابی و پژمردگی کامل تقسیم بندی شده بودند.
- ۳ - میزان محصول (اثر سم در افزایش نسبی محصول).
- ۴ - وضع عمومی ریشه که با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ درجه بندی میشدند. این درجات به ترتیب

نمایشگر تعداد و شدت غده‌ها و اندازه آنها در ریشه‌ها بودند. شماره ۱ ریشه سالم و بترتیب ریشه‌های آلوده رده‌بندی میشدند.

۵ - تعداد نماتد در گرم ریشه پس از رنگ آمیزی ریشه و شمارش سنین مختلف نماتد در داخل ریشه (اثر سم در تقلیل جمعیت نماتد و نشو و نمای کامل آن).

چون غالب سموم نماتدکش دارای اثرات تقویتی و تحریکی برای نبات و همچنین دارای خاصیت علفکشی هستندوگاهی بهمین دلائل باعث رشد نسبی نبات باقیاس باشاهد میگردند، بدون اینکه احياناً خاصیت نماتدکشی داشته باشند، نتایج حاصله از Criterium ردیفهای اول و دوم و سوم باردیف چهارم و پنجم ممکن است دارای استنتاج واحد (از دیدهای مختلف) نباشند. فی المثل نوعی سم دارای اثر نماتدکش هست ولی اثر بد روی نبات «Phytotoxicity» رانیز داراست و بالعکس. بنابراین طبعاً ارزش نتایج حاصله از ردیفهای ۴ و ۵ از نظر پژوهندگان نماتدشناسی بمراتب بیشتر از ردیفهای دیگر است. منتها این مسئله را نیز باید در نظر داشت که عملیات ردیف ۵ مخصوصاً در آزمایشهای بزرگ فوق العاده مشکل، پرکار و وقت گیر است. بنابراین عملیات و نتایج ردیف ۴ غالباً جانشین آن میشود (جز در موارد آزمایشگاهی و آزمایشهای کاملاً دقیق).

نتیجه کلی: بررسیهاییکه بر مبنای فوق در خلال چند سال اخیر در نقاط مختلف کشور انجام شده و نباتات مختلفی که تحت آزمایش قرار گرفته اند باتوجه بجداول حاصله از شمارش نمونه ها و انجام محاسبات آماری مسلم ساخته است که در حال حاضر سم مؤثر و نماتدکش در شرایط آب و هوای کشور ایران عبارتند از برومور دومتیل، نماگن، نماکور، دی تراپکس، واپام، بازامید، تراکور P و سم ۱۴۱۰.

از سموم فوق الذکر، برومور دومتیل علاوه بر خاصیت نماتدکشی خاصیت علفکشی و دفع آفات انباری را نیز دارد منتها بعلت گرانی قیمت و خطر فوق العاده ای که در موقع استعمال و مصرف دارد استفاده از آن در مورد نماتدها محدود میشود به خزانه های نباتی.

واپام و بازامید نیز علفکشهای خوبی هستند منتها بازامید گرانول بخصوص در شرایط کشور ما بعلت سهولت استفاده و استعمال برواپام برتری دارد.

دو سم فوق الذکر نیز در خزانه قابل توصیه هستند زیرا علاوه بر خاصیت علفکشی در اضمحلال قارچهای خاکی نیز مؤثرند. نشاءهای حاصله قوی و شاداب بوده در مراحل بعدی نشو و نما مقاومت بیشتری نشان میدهند. در مورد سم ۱۴۱۰ چون آزمایشهای انجام شده تکمیل نیست با وجود سهولت استعمال و مزایائی که کارخانه سازنده در مورد آن بیان داشته در سال ۱۳۵۰ در نقاط مختلف کشور آزمایشهای مجددی انجام خواهد گرفت. بهر حال تأثیر این سم روی نماتدهای مولد غده در ریشه بر مبنای آزمایشهای مقدماتی انجام شده روی کنف، توتون، بادنجان، گوجه فرنگی و حبوبات در مناطق گیلان و اطراف تهران با نتایج خوب همراه بوده ولی نیازمند تکرار آزمایش روی نماتدهای مختلف و نباتات متفاوت است.

در سال ۱۳۴۹ آزمایش مقدماتی روی نماتد چغندر قند با این سم انجام گرفت ولی متأسفانه بعلت تخریب جویهای آبیاری و نامنظم شدن پلاتهای تحت آزمایش نتایج حاصله قابل محاسبه و استفاده نبود .
در سال جاری (۱۳۵۰) طبق برنامه منظمی در مناطق گیلان ، اصفهان ، رفسنجان ، خراسان ، شیراز و اطراف تهران (کرج و ورامین) عملیات آزمایش روی نباتات کنف ، توتون ، گندم ، پسته ، چغندر قند ، مرکبات ، حبوبات و صیفی انجام میگردد .
باتوجه به بروشوری که در اینمورد از طرف کارخانه سازنده (دوپن) ارائه شده بعلت سهولت استفاده و کمی خطر در صورتیکه این سم نتایج مثبتی داشته باشد بطور جداگانه گزارش خواهد شد .

نتایج اقتصادی :

آنچه که در سنوات اخیر متکی بر مبنای محاسبات آماری و تکرارهای چند ساله استنتاج شده است در گیلان در سنوات ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ با مصرف سم دی تراپکس حدود ۳۰ درصد اضافه محصول معادل ۷۲۵ کیلو گرم در هکتار توتون خشک بارزش تقریبی ۳۶۰۰۰ ریال و با مصرف سم تمیک ۲۳ درصد اضافه محصول معادل ۵۰۰ کیلو گرم بارزش تقریبی ۲۵۰۰۰ ریال و با سم تراکور P ۱۷ درصد معادل ۳۷۰ کیلو گرم بارزش حدود ۱۸۰۰۰ ریال افزایش محصول بدست آمده .

در سال ۱۳۴۹ با مصرف سم فماکور نسبت به شاهد حدود سی درصد با ۵۸۰ کیلو گرم توتون خشک بارزش ۲۹۰۰۰ ریال و با سم دوپن - ۱۴۱۰ ، هفده درصد یا ۲۰۵ کیلو گرم توتون خشک بارزش ۱۰۲۵۰ ریال افزایش محصول داشته ایم .

در سنوات ۱۳۴۵ و ۱۳۴۶ آزمایشهای انجام شده روی بازامید. نماگن حدود ۲۲ درصد و ۱۶ درصد اضافه محصول گزارش گردیده. اضافه محصولهای مذکوره در بالا در وهله اول بعلت تقلیل جمعیت نماتد و تقویت نسبی زمین و همچنین از بین رفتن مقداری از علفهای هرز است.
مبارزه با علفهای هرز بطور غیر مستقیم در تقلیل جمعیت نماتدها تأثیر دارد زیرا تعدادی از آنها میزبانهای مناسبی برای نماتدها محسوب میشوند.

از ذکر این نکته ناگزیر است که بعضی از این سموم گرچه در از بین بردن نماتدها تأثیر کاملاً مثبت داشته اند ولی در مورد پاره ای از نباتات اثر سوء و نامطلوب «Phytotoxicity» نشان داده اند. مثلاً بروموردومیتیل با تمام خواصی که داشته و نتایج مثبتی که از هر لحاظ از آزمایشهای مربوط بدان گرفته شده از کیفیت توتون کاسته اگر چه کمیت آنرا افزایش داده است .

سم نماگن نماتدکش بسیار خوبی است و حتی در موقع کاشت و با حضور نبات نیز میتوان آنرا مصرف نمود ولی بعضی از نباتات منجمله توتون و حتی گوجه فرنگی نسبت بدان حساسیت نشان میدهند. بنابراین در اینمورد قبلاً سم را باید از جهات مختلف آزمایش و سپس نسبت بتوصیه آن اقدام کرد.

از مطالب بالا چنین مستفاد میشود که مبارزه شیمیائی با نماتدها در صورتیکه با احتیاط عمل شود بخصوص در نباتاتی مانند توتون، پسته و آندسته از گیاهانی که از جنبه اقتصادی اهمیت دارند مثلاً حتی گوجه فرنگی در اطراف تهران مؤثر و مفید و محصول را بمقدار قابل ملاحظه افزایش میدهد. برای مثال جدول مقایسه‌ای پاره‌ای از سموم بشرح پائین یادآور میشود.

میزان محصول

نام سم	میزان مصرف در متر مربع	مبارزه شده	شاهد	میزان و در صد افزایش
نماکور	۲۵	۱۸۰۰	۱۲۲۰	۵۸۰ ۳۰
دی تراپکس	۵۰	۲۳۵۰	۱۶۲۵	۷۳۵ ۳۰
تمیک	۵	۲۱۲۵	۱۶۲۵	۵۰۰ ۲۳
L-۱۴۱۰	۰/۵	۱۵۳۰	۱۳۲۰	۲۱۰ ۱۳

لازم بتذکر است که علاوه بر نماتد کش‌های نامبرده در این مقاله تعدادی گیاه نیز که ریشه آنها دارای خواص نماتد کشی است مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. این گیاهان عبارتند از:

Crotalaria stabilitis

Cenchrus siliaris

Eragrostis curvula

Tagetes Patula

نتایج حاصله از آزمایش روی این نباتات در فصل جداگانه مورد استفاده خوانندگان عزیز قرار خواهد گرفت. در خاتمه برای مزید استحضار بذکر طرز محاسبه و استنتاج آماری با سمومی که در سال ۱۳۴۹ مورد آزمایش قرار گرفته‌اند بعنوان نمونه می‌پردازیم و یادآور میشود که برای کلیه سمومی که در این مقاله مورد آزمایش بوده‌اند ترتیب محاسبه بهمین نحو بوده و نتیجه کلی حاصله که ذکر گردیده از محاسبات آماری مذکور بدست آمده است. در سال ۱۳۴۹ در احمدگوراب رشت روی نماتد مولد غده در ریشه توتون محاسبه آماری با دو سم نماکور و L-۱۴۱۰ انجام شده است و سم L-۱۴۱۰ بادو دزدو در هزار و سه سمپاشی بفاصله ۱۵ روز و ۴ در هزار و دو سمپاشی بفاصله ۲۰ روز بکار رفته است. سم نماکور که بصورت دانه‌های ریز است ابتدا بمیزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار روی زمین پخش و تا عمق ۵ سانتی با خاک مخلوط شده است. این آزمایشها در ۵ تکرار و چهار تیمار صورت گرفته اندازه هر قطعه ۳۰ متر مربع یعنی ۶ متر در ۵ متر و فاصله قطعات ۱/۵ متر بوده. نبات میزبان توتون Virginia. H.R. و محل عملیات بررسی، احمدگوراب رشت بوده است نتایج

حاصله به طرق زیر مورد بررسی قرار گرفته:

۱ - اندازه گیری ارتفاع وقد بوته ها جهت تعیین اثر سموم در رشد گیاه. پس از پایان برداشت توتون بجز يك ردیف حاشیه قطعه آزمایش، ارتفاع بقیه بوته ها اندازه گیری شده است که نتیجه آن چنین است .

جدول میانگین ارتفاع بوته ها در آزمایش سم

شاهد	1410-L ./...۴	1410-L ./...۳	نماکور	تیمار تکرار
۹۲	۱۲۲/۴	۱۰۲	۱۳۴/۳	۱
۹۹/۴	۹۶/۴	۱۱۶/۱	۱۳۶/۷	۲
۹۴/۶	۸۸/۴	۱۰۳/۶	۱۳۹/۴	۳
۹۳	۱۱۲	۱۲۴/۴	۱۳۳	۴
۱۲۰/۳	۱۱۳/۴	۹۸	۱۳۰/۴	۵
۴۹۹/۳	۵۴۴/۱	۵۳۲/۶	۶۷۳/۸	جمع
۹۹/۸۶	۱۰۸/۸۲	۱۰۶/۵۲	۱۳۴/۷۶	میانگین

جدول تجزیه واریانس

F	M.S	S.S	D.F	تغییرات
		۵۳۷۱/۸۸	۱۹	کل
	۷۰۷/۶۳	۳۵۲۲/۹	۳	گروه
۶/۱۲	۱۱۵/۵۶	۱۸۴۸/۹۸	۱۶	اشتباه

F در سطح يك درصد معنی دار است و L.S.D آن مساوی ۱۰/۸۵ میشود بنابراین تیمارهای موجود به دو گروه تقسیم میشوند گروه يك شامل سم نماکور با بهترین تأثیر و گروه دوم شامل بقیه تیمارها ، بدین معنی که تأثیر سم 1410-L کم و معنی دار نیست اما اگر مختصر دقتی روی ارقام ستون شاهد بشود ملاحظه میگردد که یکی از میانگینها (۱۲۰/۳) قابل مقایسه با بقیه نیست و این بدان جهت است که قطعه مذکور نزدیک چاه آبی قرار گرفته بود که در حاشیه مزرعه یعنی نقطه ای که کاشت نمیشود تازه احداث شده است و خاک این چاه روی این قطعه بار ارتفاع ۳۰ - ۲۰ سانتیمتر پخش شده است و چون این خاک تازه و مخلوط به خاک رو و فاقد آلودگی به نماد بوده

وقبلا هم گیاهی در آن کاشت نشده و خاکی قوی بوده رشد توتون در این قطعه غیر عادی بوده است چنانکه اگر بجای ۳/۱۲۰ میانگین ۴ تیمار دیگر یعنی ۷/۹۴ را قرار دهیم گروه دوم خود به دو گروه تقسیم میشود یعنی یک گروه شامل 1410-L دو و چهار در هزار و گروه دیگر شاهد .

۲ - برداشت محصول هر قطعه بطور جداگانه بمنظور تعیین تأثیر عوامل آزمایش در میزان محصول. این محصول در شش وجین جمع آوری شده و نتیجه آن طبق جدول زیر است:

جدول وزن محصول تر هر قطعه بر حسب کیلوگرم

شاهد	1410-L ./۰۰۲	1410-L ./۰۰۴	نما کور	تیمار تکرار
۱۸/۹	۳۶/۸	۲۸/۹	۳۶/۴	۱
۲۱/۳	۳۰	۲۹/۵	۳۴/۲	۲
۲۳/۴	۲۸/۶	۲۹/۶	۳۰/۵	۳
۲۲/۲	۲۶/۲	۲۲/۲	۳۶/۸	۴
۳۴/۱	۲۶/۴	۲۷/۲	۳۲/۸	۵
۱۱۹/۹ ۲۳/۹۸	۱۳۸ ۲۷/۶	۱۳۷/۴ ۲۷/۴۸	۱۷۰/۷ ۳۴/۴	جمع میانگین

تجزیه و اریانس

F	D.F	S.S	M.F	تغییرات
۶/۷	۸۹/۸	۴۸۵/۱	۱۹	کل
		۲۶۹/۶	۳	گروه
	۱۳/۴	۲۱۵/۵	۱۶	اشتباه

(F) در سطح یک درصد معنی دار است و $L.S.D = ۴/۹۴$ بنا بر این تیمارها به دو گروه تقسیم میشوند : گروه یک شامل سم نما کور با میانگین محصول ۳۴/۴ و گروه دوم شامل بقیه تیمارها با میانگین محصول ۲۷/۴۸ و ۲۷/۶ و ۲۳/۹۸ و میانگین کلی ۲۶/۳۵ . در اینجا نیز همانطور که در اندازه گیری ارتفاع شرح داده شد تغییر خاک یکی از پلاتها باعث افزایش محصول شده است که اگر بجای آن میانگین یعنی عدد ۲۱/۴۵ را قرار دهیم گروه دوم

خود به دو گروه شامل سم 1410-L دو و چهار در هزار و گروه دیگر شاهد تقسیم میگردد .

تفاوت میزان محصول گروه يك با گروه شاهد حاصل مبارزه شیمیائی و از بین بردن نماتد است این افزایش در ۳۰ متر مربع ۱۰/۴۲ کیلوگرم بوده است که میزان آن در هکتار ۳۴۷۳ کیلوگرم توتون تر میباشد و چون معمولاً وزن خشك توتون ۱/۴ وزن تر آنست افزایش محصول خشك ۵۷۸ کیلوگرم یا تقریباً ۳۰ درصد خواهد بود و باقیمت فعلی که متوسط قیمت هر کیلو در حدود ۴۰ ریال است افزایش در آمدی که در يك هکتار زمین در اثر مبارزه با نماتد عاید میگردد بالغ بر ۲۳۱۲۰ ریال خواهد بود و اگر بجای عدد ۳۴/۱۵ در ردیف شاهد میانگین بقیه یعنی ۲۱/۴۵ را قرار دهیم افزایش در آمد ۲۹۳۲۰ ریال و یارقمی بین ۲۳۱۲۰ تا ۲۹۳۲۰ ریال خواهد بود البته باید هزینه سمپاشی را از این رقم کسر کرد تا در آمد خالص معلوم گردد که متأسفانه بعلت مشخص نبودن قیمت سموم اینکار فعلاً مقدور نیست و باید توجه داشت که زمین سمپاشی شده بر علیه نماتد لا اقل برای دو سال قابل استفاده است و نیازی به سمپاشی مجدد نخواهد داشت .

۳ - تعیین درجه آلودگی ریشه ها - اینکار بمنظور تعیین اثر سم در کاهش میزان آلودگی صورت گرفته است. میزان آلودگی بین صفر تا ده تعیین شده صفر مربوط به ریشه های کاملاً سالم و ده مربوط به ریشه های صد درصد آلوده و نتیجه بشرح زیر است.

جدول متوسط میزان آلودگی ریشه ها در آزمایش سموم

شاهد	1410-L ./۰۰۲	1410-L ./۰۰۴	نما کور	تیمار تکرار
۶/۴	۴/۷	۴/۶	۰/۷	۱
۶/۲	۳/۷	۵/۳	۰/۶	۲
۶/۸	۵/۸	۳/۷	۰/۳	۳
۶/۴	۳/۵	۵/۴	۰/۵	۴
۵/۸	۵/۹	۶	۰/۷	۵
۳۱/۶	۲۳/۶	۲۵	۲/۸	جمع
۶/۳۲	۴/۷۲	۵	۰/۵۶	میانگین

توضیح : در موقع تعیین درجه آلودگی قطعه شاهدهی که خاک آن تعویض شده بود دو ردیف از توتونهای این قطعه که ریشه آنها کاملاً سالم بود حذف و در آمارگیری وارد نشده است .

تجزیه واریانس

تغییرات	D.F	S.S	M.S	F
کل	۱۹	۱۰۲/۱		
گروه	۳	۹۳/۲	۳۱/۰۶	۵۶/۴
اشتباه	۱۶	۸/۹	۰/۵۵	

F در سطح یک درصد معنی دار است و $L.S.D = ۰/۴۶۶$ میباشد.

بنابراین تیمارها به سه گروه تقسیم میشود: گروه یک سم نماکور با متوسط $۰/۵۶$ آلودگی و بهترین سم گروه ۲ شامل سم 1410-L دو و چهار در هزار با میانگین $۴/۸۶$ گروه سوم شاهد با میانگین $۶/۳۲$ ضریب همبستگی (Regression) بین میزان آلودگی و میزان محصول $(-۰/۶۶)$ است بدین معنی که بین میزان آلودگی و میزان محصول رابطه معکوس و مستقیم وجود دارد ولی این ضریب بعلت وجود عوامل زیادی که باعث افزایش یا کاهش محصول میگردد در سطح ۵ درصد معنی دار نیست. پس بطور کلی از این سه روش بررسی نتیجه آزمایش بدین صورت است که ۱ - سم نماکور با میزان ۲۵ گرم در متر مربع بهتر از سم 1410-L است و با مقایسه نظری که با سمومی که در سالهای قبل آزمایش شده است باز سم خوبی بنظر میرسد و از لحاظ قدرت نماتدکشی فقط سم متیل پروماید قابل مقایسه با این سم است و از بقیه سموم تأثیر بهتری داشته است. ۲ - سم 1410-L با دوز دو در هزار و سه سمپاشی تقریباً همان تأثیری را دارد که ۴ در هزار و دو سمپاشی و بطور کلی تأثیر متوسطی داشته است.

References

- Franklin, M. T. (1951) "The cyst forming species of Heterodera". Commonwealth Agricultural Bureaux. 147 pp.
- Goodey, J. B. (1957) "laboratory methods for work with plant and soil nematodes." Tech. Bull. Min. Agric. Fish & Fd No 2 (3rd edit)
- Mc Beth, C. W. (1957). "Some practical aspects of soil fumigation Plant Dis. Repr. Suppl. 227, 95-97.
- Omidvar, A. (1961) "On the effects of root diffusates from tagetes Spp. on Heterodera rostochiensis. (woll)." Nematologica 2 (6). 123-129.

منابع مورد استفاده بزبان فارسی

امیدوار	مجید	۱۳۴۷	نماتدهای مضر نباتی	وزارت کشاورزی
د	د	۱۳۴۴	زائر نماتد مولد غده در ریشه	جمعیت کارشناسان بیماریهای گیاهی نشریه شماره ۹
دواجی	عباس	۱۳۴۲	داروهای حشره کش، کنه کش، موش کش ها	دانشگاه تهران