

آفات و بیماریهای گیاهی
جلد ۶۰، شماره های ۱ و ۲، بهمن ۱۳۷۱

بررسی تاثیر سموم نماتد کش روی نماتد چغندر قند (*Heterodera schachtii*) در خراسان

Studies on the effect of nematicides on sugar-beet nematode (*Heterodera schachtii*)
in khorassan

حسین فریور مهین و قاسمعلی عاقل نژاد
مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان

چکیده

طی سالهای ۱۳۵۱ الی ۱۳۵۶ آزمایشات متعددی با بعضی از سموم نماتدکش نظیر اکسامایل و آلدیکارب 10G و 15G در دوزها و زمانهای مختلف در نواحی آلوده به نماتد چغندر قند حومه مشهد در استان خراسان انجام گرفت و نتایج حاصله گویای برتری اثر آلدیکارب نسبت به اکسامایل بود. ضمناً در مورد سم آلدیکارب نیز که بصورت گرانولهای 10G و 15G مورد آزمایش قرار گرفت، بررسیهای حاصله نشان داد:

۱- گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (۵ کیلو ماده موثر در هکتار) حداکثر تاثیر روی کاهش جمعیت نماتد چغندر قند و افزایش محصول داشته است در حالیکه گرانول آلدیکارب 15G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۶ کیلو ماده موثره در هکتار) و پخش در دو مرحله (نیمی از سم هنگام کشت بذر و نیمی دیگر ۷۵ روز بعد از رویش) از نظر تاثیر روی انگل و افزایش محصول در مرحله بعدی قرار دارد.

۲- با توجه به بررسیهای بعمل آمده مصرف آلدیکارب در مزارع آلوده به نماتد چغندر موجب افزایش محصول بمیزان حداقل ۶/۷۵ و حداکثر ۲۰/۲۲ تن در هکتار نسبت به شاهد گردیده است.

مقدمه

تاریخچه نماتد چغندر قند در دنیا مربوط به بهره برداری و توسعه صنایع قندسازی کشور آلمان میباشد، در آن زمان کشت چغندر قند بسیار سودمند و پر منفعت بود و کشاورزان همه ساله در یک زمین واحد بخصوص در اراضی مجاور کارخانجات قند اقدام به کشت چغندر

می نمودند (Jones, 1965).

هرمان شاخت (Herman Schacht) طی بررسیهای خود در دهه ۱۸۵۰ از عارضه ای روی چغندر قند در مناطق فوق نام برده که پژمردگی و خستگی چغندر (Rüben m üdigkeit) نامیده میشد بعداً با پیگیری دیگر دانشمندان علت بروز این عارضه مشخص و عامل آن *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871 (نماتد چغندر قند) نامگذاری گردید.

در دیگر کشورهای اروپائی که کشت چغندر معمول بود نیز بعداً وجود نماتد چغندر قند گزارش گردید (Thorne, 1961).

در ایران این انگل ابتدا در استان خراسان در سال ۱۳۴۸ توسط اسماعیل پور و شیفر جمع آوری و گزارش گردید (Esmailpour and Schafer, 1970). در سالهای بعد وجود پارازیت مذکور در استانهای فارس اصفهان، آذربایجان غربی، باختران و کهگیلویه و بویراحمد به اثبات رسید (شرفه و تیموری ۱۹۸۰).

پس از مشاهده انگل مذکور در مزارع چغندر قند خراسان بررسیهای مربوط به بیواکولوژی و میزبانهای هرز و زراعی آن در این استان انجام و نتایج آن منتشر گردید (کلالی و فریور مهین، ۱۹۷۹).

برای دستیابی به روش مبارزه شیمیائی علیه انگل در استان خراسان طی سالهای دهه ۱۳۵۰ آزمایشهایی انجام گرفت که مورد بحث این مقاله میباشد. دلیل انتشار نتایج پابرجا ماندن خسارت این انگل در استان خراسان و توسعه آن و بعلاوه بروز آلودگی در سایر مناطق کشور و بتوجه متخصصین ذربط بوده است.

ضمناً بعد از این آزمایشها بررسی میزان های مختلف تمیک (Aldicarb) روی نماتد چغندر قند مرودشت فارس نیز نوید اثر مطلوب گرانول تمیک 10G بمیزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (۵ کیلوگرم ماده موثر) و اعلام افزایش عملکرد میزان پنجاه درصد نسبت به شاهد بوده است (شرفه و گرایلی ۱۹۸۰).

براساس گزارشهای اشتویدل و تلمان (Studel and Thelemann, 1967, 1968) و هاگ و پین (Hague and Pain, 1970) و مذاکرات شخصی نگارنده اول با پروفیسور اشتویدل (فوریه ۱۹۷۴) کاربرد فرمهای گرانوله تمیک نتایج مطلوبی داده بود. در سالهای بعد از آن بررسیها در کشور آلمان برای مبارزه با نماتد چغندر گرانول تمیک 5G بمیزان ۲۲/۲ کیلوگرم و یا بعبارتی ۱/۱ کیلوگرم ماده خالص در هکتار بوده است. با توجه به بالا بودن سمیت این ماده شیمیائی قبل از انتشار این مقاله با آقایان دکتر اشتورهان (Dr. Sturhan) متخصص نماتدلوژی آلمان در انستیتوی نماتولوژی مونستر شد و پروفیسور روسنر Prof. Rossner استاد دانشگاه گیسن از طریق نگارنده اول مکاتبه بعمل آمد (دسامبر ۱۹۹۲) که نتایج آن اعلام مصرف تمیک در کشورهای همسایه آلمان مانند هلند و فرانسه بصورت گرانولهای 5G و 10G و 15G است.

برای انجام این بررسی ابتدا در محل‌های مورد آزمایش قطعه زمینی که قبلاً آلودگی شدید آن محرز گردیده بود انتخاب گردید و در طول آزمایشها کلیه عملیات زراعی بطور یکسان در کلیه تیمارها انجام گردیده است. مراحل مختلف آزمایشها بصورت اختصاری بشرح زیر بودند:

۱ - برای بررسی میزان آلودگی خاک تکرارهای مختلف هر تیمار قبل از کاشت بوسیله بیله معمولی از نقاط مختلف هر واحد آزمایشی (۱۰ متر مربع) از عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتر تعداد ۱۰ نمونه برداشته شد که پس از مخلوط کردن کامل آنها با یکدیگر یک نمونه ۱۰۰ گرمی از آنها انتخاب و بوسیله دستگاه فنویک (Fenwick) شستشو و تعداد سیست و تخم و لارو سن ۲ درون سیستها، تعیین گردیده است. ضمناً این بررسی بعد از برداشت نیز جداگانه انجام شده است.

۲ - در موقع تهیه کرت‌های آزمایش با ایجاد مرزهای فشرده شده و عریض دقت کافی بعمل آمد تا از نفوذ آب و یا نماتدکش به داخل کرت‌های مجاور جلوگیری بعمل آید.

۳ - برای پخش نماتدکش گرانول مورد آزمایش در خاک همزمان با کاشت بذر و یا ۷۵ روز بعد از رویش با ایجاد شیار کم عمقی در حدود ۵ سانتیمتر در کنار بستر بذر و یا خطوط سبز شده، میزان تعیین شده سم با مقدار معینی خاک مخلوط و آنگاه در داخل شیار تعبیه شده با دست پخش (با استفاده از دستکش‌های پلاستیکی و ماسک) و پس از خاک دادن روی آن اقدام به آبیاری گردید.

در مورد پخش نماتدکش‌های مایع ابتدا مقدار تعیین شده برای هر واحد آزمایشی در ۱۰ لیتر آب ریخته و بصورت محلول یکنواختی تهیه و سپس بوسیله آبیاش در جویچه‌های بستر بذر محلولپاشی و بلافاصله کرت‌ها آبیاری گردیدند.

۴ - بااستثناء سال ۱۳۵۵ (سال چهارم آزمایش) در تمامی سالهای انجام آزمایش نماتدکشها از طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی استفاده بعمل آمد و در سال ۱۳۵۵ اجرای آزمایشات با استفاده از طرح آماری مربع لاتین بود. اندازه کرت‌های واحد آزمایش ۱۰ متر مربع (۵×۲) بوده است.

۵ - در سال اول برای اولین بار آزمایش سموم با استفاده از گرانول ۱۰٪ و امولسیون ۲۴٪ نماتدکش ۱۴۱۰ که بعدها به نام وایدت و اکسامایل نامیده شد، انجام گرفت و طی آن ۴ دز مختلف نماتدکش که بنابر صلاحدید بخش نماتولوژی موسسه متبوع مشخص گردیده بود در ۵ تکرار بشرح زیر در خراسان انجام گرفت:

D	امولسیون اکسامایل	۸ در ۱۰ متر مربع ^{cc}
E	امولسیون اکسامایل	۴ در ۱۰ متر مربع ^{cc}
F	گرانول اکسامایل	۸ گرم در ۱۰ متر مربع

۴ گرم در ۱۰ متر مربع	G	گرانول اکسامایل
-	C	شاهد
در سال دوم ۶ تیمار در ۴ تکرار بشرح زیر:		
۱۷ گرم در ۱۰ متر مربع	B	گرانول آلدیکارب 10G
۲۵ گرم در ۱۰ متر مربع	A	گرانول آلدیکارب 10G
۴۴ گرم در ۱۰ متر مربع	D	گرانول آلدیکارب 10G
۱۷ گرم در ۱۰ متر مربع ^{cc}	C	گرانول آلدیکارب 15G
۸ در ۱۰ متر مربع	F	امولسیون اکسامایل ۲۴٪
-	C	شاهد

در سال سوم هشت تیمار در ۸ تکرار بشرح زیر:		
۱۰ گرم در ۱۰ متر مربع	A	گرانول آلدیکارب 10G
۲۰ گرم در ۱۰ متر مربع	B	گرانول آلدیکارب 10G
۳۰ گرم در ۱۰ متر مربع	C	گرانول آلدیکارب 10G
۴۰ گرم در ۱۰ متر مربع	D	گرانول آلدیکارب 10G
۵۰ گرم در ۱۰ متر مربع	E	گرانول آلدیکارب 10G
۲۰ گرم در ۱۰ متر مربع	F	گرانول آلدیکارب 15G
۱۰ گرم در ۱۰ متر مربع	G	گرانول اکسامایل 10%
-	H	شاهد

در سال چهارم ۷ تیمار در ۷ تکرار بشرح زیر:		
۱۰ گرم در ۱۰ متر مربع	A	گرانول آلدیکارب 15G
۲۰ گرم در ۱۰ متر مربع	B	گرانول آلدیکارب 10G
۲۰ گرم در ۱۰ متر مربع	C	گرانول آلدیکارب 15G
۴۰ گرم در ۱۰ متر مربع	D	گرانول آلدیکارب 10G
۵۰ گرم در ۱۰ متر مربع	E	گرانول آلدیکارب 10G
۴۰ گرم در ۱۰ متر مربع	F	گرانول آلدیکارب 15G
-	H	شاهد

در سال پنجم ۷ تیمار در ۴ تکرار بشرح زیر:		
۴۰ گرم در دو مرحله	A	گرانول آلدیکارب 10G
۲۰ گرم همزمان با کشت بذر		
۲۰ گرم ۷۵ روز بعد از رویش		
۴۰ گرم در یک مرحله	B	گرانول آلدیکارب 10G

همزمان با کشت بذر		
۴۰ گرم در یک مرحله	C	گرانول آلدیکارب 10G
۷۵ روز بعد از رویش		
۴۰ گرم در دو مرحله	D	گرانول آلدیکارب 10G
۲۰ گرم همزمان با کشت بذر		
۲۰ گرم ۷۵ روز بعد از رویش		
۴۰ گرم در یک مرحله	E	گرانول آلدیکارب 15G
همزمان با کشت بذر		
۴۰ گرم در یک مرحله	F	گرانول آلدیکارب 15G
۷۵ روز بعد از رویش		

مورد بررسی قرار گرفت.

۶- برای بررسی و تعیین میزان آلودگی ریشه ها به مراحل لاروی و ماده شیری از هر کرت ۱۰ متر مربعی از خط وسط ۳ ریشه (اول - وسط - ابتدای ردیف کاشت) انتخاب و تراکم نماتد براساس ۱۰۰ گرم وزن ریشه مشخص و میانگین ملاک سنجش قرار گرفت.

۷- برای تعیین درصد تاثیر نماتدکشهای مصرفی از فرمول کاهش جمعیت (هندرسن تیلتون) و جهت تعیین میزان آلودگی ریشه ها به انگل و تاثیر نماتدکش مصرفی در این مرحله از فرمول Abbot بهره گرفته شد. با این توضیح که برای نتیجه گیری از تاثیر سموم نماتدکش وزن محصول در قطعات تحت آزمایش برای هر تیمار با شاهد مقایسه شد. همچنین کاهش باروری سیستهای نماتد قبل از کشت و بعد از برداشت در ۱۰۰ گرم خاک مربوط به هر تیمار به تفکیک تکرارهای آن تعیین و میانگین های حاصله با شاهد مقایسه گردید.

نتیجه و بحث

آزمایش سموم در ۳ سال آخر بررسی (جداول ۳ و ۴ و ۵) با در نظر گرفتن فاکتورهای مورد مطالعه شرح زیر گروه بندی میگردد:

نتایج حاصله از بررسی تاثیر سموم نماتدکش در تقلیل جمعیت انگل بر روی ریشه، درصد تاثیر سم در تقلیل تراکم لارو و تخم درون سیست، درصد آلودگی خاک (تخم و لارو سن ۲)، آلودگی سنین مختلف لاروی و ماده کامل در ۱۰۰ گرم ریشه و همچنین میانگین وزن محصول در سالهای تحت آزمایش به ترتیب در جداول ۱ الی ۵ آمده است.

الف - با توجه به جدول ۱ ملاحظه میشود که در اولین سال آزمایش با در نظر گرفتن فاکتورهای بررسی شده، نماتدکش اکسامایل بصورت گرانول بمیزان ۸ کیلوگرم در هکتار و همچنین امولسیون آن بمیزان ۴ لیتر در هکتار بهترین نتیجه را داشت.

در سال دوم که نماتدکش آلدیکارب در برنامه آزمایشات وارد شد با توجه به جدول ۲ ملاحظه میشود که این سم در مجموع تاثیری بهتری نسبت به اکسامایل از خود نشان داد. ب - نتایج کلی مربوط به آزمایش سموم در ۳ سال آخر بررسی (جدول ۳ و ۴ و ۵) با در نظر گرفتن فاکتورهای مورد مطالعه بشرح زیر گروه بندی میگردد:

سال	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم
سوم	گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (۵ کیلوگرم ماده موثره خالص)	گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار (۲ کیلوگرم ماده موثره خالص)	گرانول آلدیکارب 15G بمیزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار (۳ کیلوگرم ماده موثره خالص)
چهارم	گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (۵ کیلوگرم ماده موثره خالص)	گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۴ کیلوگرم ماده موثره خالص)	گرانول آلدیکارب 15G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۶ کیلوگرم ماده موثره خالص)
پنجم	گرانول آلدیکارب 15G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۶ کیلوگرم ماده موثره خالص) در دو مرحله، همزمان با کشت و ۷۵ روز بعد از روش	گرانول آلدیکارب 10G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۴ کیلوگرم ماده موثره خالص) در یک مرحله، ۷۵ روز بعد از رویش	گرانول آلدیکارب 15G بمیزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار (۶ کیلوگرم ماده موثره خالص) در یک مرحله، همزمان با کشت

با توجه به آزمایش های انجام گرفته با نماتدکش آلدیکارب در مزارع چغندر قند خراسان نتایج زیر حاصل گردید:

- ۱ - آلدیکارب 10G نسبت به آلدیکارب 15G در آزمایشات انجام شده بدلیل اینکه در سالهای بیشتری، از نظر درصد تاثیر روی انگل در گروه اول قرار گرفته است تاثیر برتری نشان میدهد.
- ۲ - آلدیکارب 10G بمیزان ۵ کیلو ماده موثره خالص در هکتار حداکثر تاثیر را داشته و در اولویت اول قرار میگیرد.
- ۳ - گرانول 15G در دو مرحله (همزمان با کشت بذر و ۷۵ روز بعد از رویش) جمعاً بمیزان ۶ کیلوگرم ماده خالص در هکتار در مرحله بعدی قرار گرفت.

جدول ۱ - اثر سموم نمات‌کش روی نماتد چغندر قند در سال ۱۳۵۱ در خراسان (فتح آباد مشهد)

Table 1. Effect of nematocides on *H. schachtii* (Fath- Abad Mashad, 1972)

تیمار	میانگین آلودگی درصد گرم ریشه	تعداد لارو و تخم درصد گرم خاک	میانگین وزن محصول (کیلوگرم در ۱۰ متر مربع)	درصد تاثیر سم روی جمعیت نماتد در ریشه	درصد تاثیر سم روی لارو و تخم درون لیست
Treat- ment	Mean infestation of 100g roots	Number of eggs and Juveniles/100g soil	Mean yield ² (Kg/10m ²)	%Effect of nematic- ide on nematod popul. on roots	%Effect of nematic- ide on Juveniles and eggs inside the cysts
	سمپاشی 2 days before nematicide applic.	قبل از برداشت Before sowing			
	سمپاشی 15 days after nematicide applic.	بعد از برداشت After harvest			
C	11.80	714	26.40	0	0
D	18.22	1378	28.78	37.05	60.64
E	27.85	1260	32.20	66.53	12.77
F	21.58	1320	29.28	53.37	65.78
G	18.78	877	31.50	-115.07*	35.11

جدول ۲ - اثر سموم نماتدکش روی نماتد چندرقتد در سال ۱۳۵۲ در خراسان (فتح آباد مشهد)

Table 2. Effect of nematicides on *H. schachtii* (Fath. Abad, Mashad, 1973)

تیمار	درصد میاگین آلودگی در ۱۰۰ گرم ریشه	میانگین آلودگی در ۱۰۰ گرم خاک	میانگین وزن محصول هر تیمار (کیلوگرم در ۱۰ متر مربع)	جمعیت نماتد در ریشه	درصد تاثیر سم در لارو	درصد تاثیر سم در تخم درون سیستم	
تیمار	Mean infestation in 100g root samples	Mean infestation in 100g soil samples	Mean yield (Kg/10m ²)	%Effect of nematicide on the nematode popul. on roots	%Effect of nematicide on Juveniles and egg inside the cyst		
تیمار	روز قبل سمپاشی	۱۵ روز بعد از ۲۱ روز قبل سمپاشی	قبل از کشت	بعد از برداشت			
تیمار	2 days before treatment application	15 days after treatment application	Before sowing	After harvest			
A	6.67	23.44	418	403	32.80	-226.53	18.05
B	5.48	14.63	567	286	28.00	-148.06	57.12
C	13.75	9.43	351	421	31.00	36.27	-1.95
D	6.00	5.80	194	200	37.50	10.18	12.37
F	8.85	15.69	474	314	35.20	-64.73	43.69

جدول ۳- اثر سموم نماتدکش روی نماتد چغندر قند در سال ۱۳۴۵ در خراسان (فتح آباد مشهد)

Table 3. Effect of nematicides on *H. schachtii* (Fath- Abad, Mashad, 1975)

تیمار	میانگین آلودگی درصد گرم خاک	میزان آلودگی در ۱۰۰ گرم ریشه	میانگین وزن محصول هر تیمار	درصد تاثیر سم روی جمعیت نماتد در ریشه	درصد تاثیر سم در تخم و لارو درون سیستم
	Mean infestation of 100g soil	Mean infestation of roots in field /100g roots	Mean yield (Kg/10m ²)	%Effect of nematicide on the nematode popul. on roots	%Effect of nematicide on Juveniles and egg inside the cyst
A	300	12	47.187	61.290	54.08
B	590	8	46.075	74.193	80.48
C	325	7	44.537	77.419	36.88
D	191	5	42.950	83.870	-25.25
E	540	7	41.400	77.419	85.50
F	557	12	45.475	61.290	74.92
G	601	21	44.125	23.250	56.10
H	437	31	43.650	0	0

Trea- Before sowing After harvest

بعد از برداشت قبل از کاشت

iment

جدول ۴ - اثر نماتدکشی های آلدیکارب 10G و 15G روی نماتد چندروند در سال ۱۳۵۵ در خراسان

Table 4. Effect of nematicide Aldicarb 10G and 15G on *H. schachtii* (Khorassan, 1976)

تیمار	میانگین آلودگی درصد گرم خاک	میانگین آلودگی روی ریشه ها در جین دانست	میانگین وزن محصول هر تیمار (کیلوگرم در ۱۰ متر مربع)	درصد تاثیر سم روی جمعیت نماتد در ریشه	درصد تاثیر سم در تخم و لارو درون سیست	
A	3074	144114	28.50	48.97	70.90	-38.48
B	2817	16800	46	49.17	53.06	-76.13
C	3202	14454	13	47.32	86.70	-33.13
D	2937	15694	11	52.80	88.77	-57.81
E	4020	12790	12.50	52.91	87.24	6.03
F	3230	16569	11.50	52.60	88.26	-51.49
H	3008	10185	93	38.44	0	0

بعد از برداشت قبل از کاشت

Trea- Before sowing After harvest

iment

جدول ۵ - اثر آلدیکارب 10G و 15G روی نماتد چغندر قند در سال ۱۳۶۵ در خراسان (آق صحرانچاران)
Table 5. Effect of Aldicarb 10G on *H. schachtii* (Agh sahra, chenaran 1977)

تیمار	میانگین آلودگی درصد گرم خاک	میانگین آلودگی روی ریشه‌ها در حین داشت	میانگین وزن محصول هر تیمار (کیلوگرم در ۱۰ متر مربع)	درصد تاثیر سم روی جمعیت نماتد در ریشه	درصد تاثیر سم در تخم و لارو درون سیست
	Mean infestation of 100g soil	Mean infestation of roots in field	Mean yield (Kg/10m ²)	%Effect of nematicide on nematode popul. on roots	%Effect of nematicide on Juveniles and egg inside the cyst
A	8277	32	42.900	34.69	-10
B	7100	37	48.425	24.48	-13
C	7170	16	42.800	67.34	51
D	9220	19	45.800	61.22	37
E	7415	16	53.225	67.34	-60
F	9070	43	39.800	12.24	-20
H	9990	49	33.05	0	0

۴ - نتایج حاصله از بررسیهای بعمل آمده، با توجه به جداول ۵ - ۱ نشان میدهد که استفاده از گرانول آلدیکارب در مزارع آلوده به نماتد چغندر قند باعث افزایش چشمگیر محصول بمیزان حداقل ۶/۷۵ و حداکثر ۲۰/۲۲ تن نسبت به شاهد در سالهای اجرای آزمایشات بوده است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات استاد عالیقدر آقای دکتر محمد خیری به خاطر راهنمایی های ارزنده ایشان در تصحیح و تکمیل مقاله صمیمانه سپاسگزاری می‌نمائیم، همچنین از زحمات آقای مهدی حبیبی پور آماربردار طرح بررسی نماتد چغندر قند خراسان و نیز از همکار محترم آقای مهندس فرامرز امیری بخاطر همیاری در ترجمه و برگردان متن لاتین این مقاله تشکر و قدردانی میگردد.

نشانی نگارندگان:

مهندس حسین فریور مهین - مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان، صندوق پستی ۴۴۵.
 قاسمعلی عاقل نژاد - بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان، مشهد، صندوق پستی ۴۴۸.