

نگارش : محمد حسن اسماعیل پور (۱) (آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی گرگان)

چگونگی افزایش جمعیت نماتدهای مضر نباتی در خاکهای احیاء شده

مقدمه

بررسی وجود نماتدهای پارازیت گیاهی و تغییر جمعیت آنها در خاکهای احیا شده که از دریا گرفته شده و یا پس از استخراج زغال سنگ ایجاد میشوند حائز اهمیت میباشد . برخی از کشورهای اروپائی که بصورت نهالهای درختان میوه و گلهای زینتی مبادرت می ورزند ادعا می نمایند که چون نهالها و گلهای مزبور در خاکهای احیا شده تکثیر و پرورش یافته اند عاری از وجود نماتدهای مضر گیاهی میباشند . برای به ثبوت رسانیدن صحت و یار داین ادعا آزمایشهایی با کشت پی در پی یک گیاه زراعی ، تناوب و آیش و ساله و نمونه برداری و شمارش نماتدی پارازیت در خاکهای احیاء شده نسبت بتاریخ تشکیل آنها بعمل آمد و در نتیجه مشخص گردید که این خاکها دارای نماتد بوده و جمعیت آنها بمقدار قابل توجهی افزایش می یابد .

تاریخچه

رموس (Remus, 1960) معتقد است در خاکهای احیاء شده ایکه بروش مرطوب ایجاد شده اند تمامی موجودات زنده اولیه آنها پس از تشکیل از بین میرود و بدین ترتیب عملا خاک عاری از وجود موجودات زنده میباشد .
باتوجه به آزمایشاتی که کوپر (Kuiper, 1962) در مورد انتشار نماتدهای

(۱) مهندس محمد حسن اسماعیل پور - گرگان ، صندوق پستی ۱۷۹

پارازیت گیاهی در خاکهای احیاء شده (گرفته شده از دریاچه Suider) بعمل آورده در ابتدا چنین بنظر میرسید که دارای نماتدی نمیباشند اما چند سال بعد نماتدهای مضر نباتی در آنها مشاهده شدند همچنین در خاکهایی که در نور دوست (Noordoost) در ۱۹۴۲ احیاء شده بودند در ۱۹۴۹ آلودگی آنها قابل ملاحظه بود. هجوم نماتدها باین قبیل خاکها بوسیله انسان، حیوانات (پرندگان)، باد و آب انجام میگردد. در خاکهاییکه از فلولند (Flevoland) در ۱۹۵۸ احیاء شده است اولین آلودگی در پائیز ۱۹۵۹ ملاحظه گردید در این مورد انتقال نماتدها بوسیله نباتاتیکه خاک برایشه آنها چسبیده و بمنظور ایجاد باغ، جنگلکاری و بادشکن در اطراف منازل مورد استفاده قرار گرفته اند انجام یافته است تعدادی از نماتدهای منتقل شده عبارت بودند از:

Heterodera schmidt, 1871

Pratylenchus filipjev, 1936 و *Tylenchorhynchus Cobb*, 1913. شولتز و انگلز

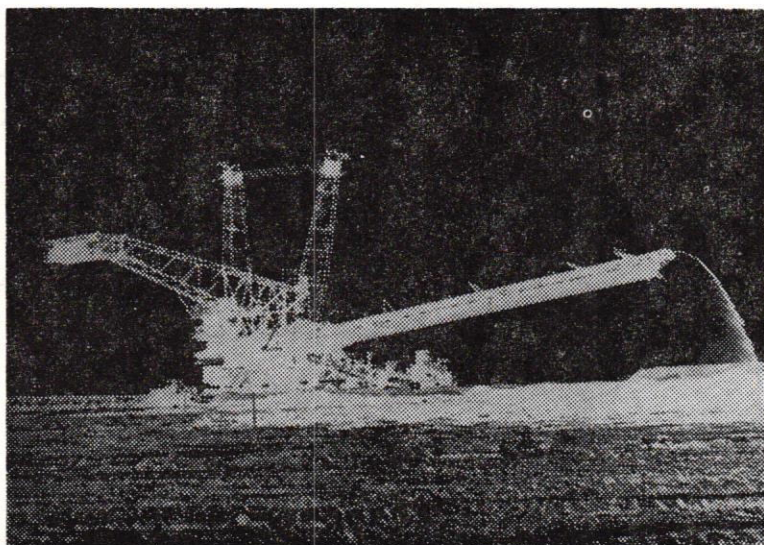
(Schulze & Engles, 1962) ملاحظه کردند که در خاکهای احیاء شده چغندر قند محصول بیشتری میدهد و دلیل آنرا از بین رفتن آفات و نماتدها پس از ایجاد چنین خاکهایی میدانند. در سال ۱۹۶۳ متوجه شدند بمحض اینکه شرایط جهت زیست موجودات زنده فراهم شود در خاکهای مزبور استقرار یافته و میتوان افزایش جمعیت آنها را انتظار داشت.

هیجینک (Hijink, 1967) در آزمایشی که برای تعیین اثر تناوب در مورد نماتدها در خاکهای احیاء شده انجام داد ملاحظه کرد که در ابتدا نماتدی وجود ندارد ضمناً پس از طی سه سال در روی ۹ تا ۱ گیاه زراعی افزایش یا تغییر جمعیتی را نتوانست مشاهده نماید.

مشخصات و نحوه تشکیل خاک احیاء شده مورد آزمایش

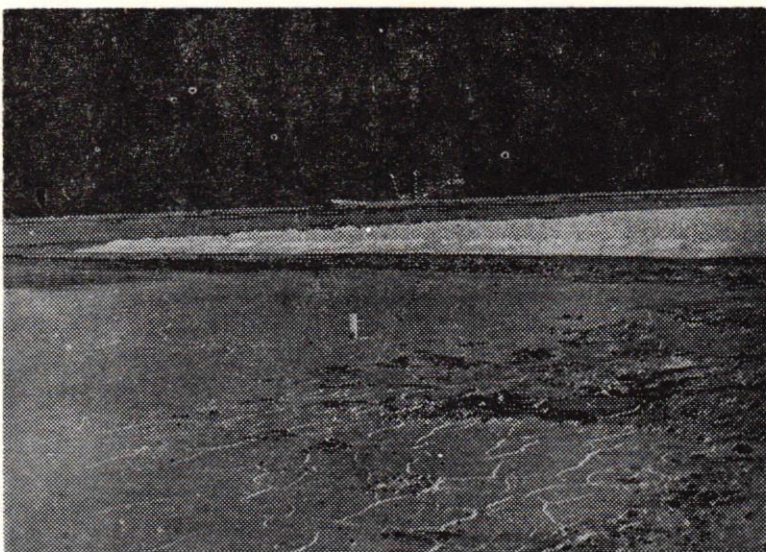
خاک لوس (LÖB) که یکنوع خاک رسوبی آبرفتی بوده و بوسیله باد، سیل و یخچالها بوجود میآید به نسبت ۱ به ۱/۵ در روش مرطوب با آب مخلوط شده و در قطعاتی بمساحت ۳ تا ۴ هکتار و بارتفاع ۸۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر در محلهاییکه قبلاً ذغال سنگ استخراج و تسطیح شده اند ریخته میشوند (شکل ۱). خشک شدن حوضچه درهوی خوب ۶ تا ۸ هفته و در شرایط بد جوی تا ۸ ماه وقت لازم دارد.

بموجب مطالعاتی که شولتزوانگلز (Schulze & Engels, 1963) انجام داده‌اند ایجاد خاکهای اصلاح شده بروش مرطوب از سال ۱۹۵۹ متداول گشته و از لحاظ خلل و فرج، گنجایش آب مزرعه و ریشه دهی گیاه در تمام پروفیل خاک در حد بسیار مطلوبی میباشند. مقدار خلل و فرج خاک به ۴۸-۵۰ درصد میرسد که بتدریج کاهش مییابد. پس از اینکه مواد ریخته شده در حوضچه‌های سه تا چهار هکتاری در سطح خشک شوند (شکل ۲) یونجه یا شبدر در آنها کشت میگردد سپس در پائیز همان سال شبدر یا یونجه را بخاک برگردانده و پس از تسطیح چاودار زمستانی کاشته میشود. بنا بر گزارش انگلز (Engels, 1970) و شولتز (Schulze, 1970) مقدار هوموس خاکهای اصلاح شده در ابتدا پائین بوده و بطور متوسط به ۵/۰٪ میرسد. نباتاتیکه در خاکهای اصلاح شده به ترتیب پس از ایجاد آنها کاشته میشوند عبارتند از: شبدر - چاودار زمستانی (کود حیوانی) - کلم روغنی و بدنبال آن یکی از بقولات - چغندر قند (کود حیوانی) مخلوط جو دوسر و لوبیا - جو بایونجه - یونجه (کود حیوانی) - چغندر قند - گندم.



شکل ۱- مخلوط آب و خاک بتوسط لوله‌هایی به حوضچه‌ها منتقل میشوند

Abb. 1- Das Löß - Wasser - Gemisch wird durch Rohrleitungen in eingedeichte Polder gepumpt



شکل ۲ - چهارماه پس از تشکیل و خشک شدن خاک احیاء شده

Abb. - 4 Monate nach der Auflandung und Abtrocknung des Löß rohbodens .

شرح چند آزمایش

الف - تغییر جمعیت نماتد نسبت بتاریخ تشکیل خاک احیاء شده

۱- نمونه برداری خاک: نمونه برداری در تاریخهای ۱۸۹۱/۷، ۲۷۹۸/۱۱ و ۱۹۷۲/۱۱

از خاکهاییکه در سالهای ۱۹۶۳، ۱۹۶۷ و ۱۹۷۱ در ناحیه فرشن (Frechen) آلمان غربی تشکیل شده اند بعمل آمده است. نمونه ها در هر خاک از ۱۰ نقطه مختلف بطور پراکنده برداشته شده و هر نمونه برداری سطحی معادل ۱ مترمربع را دربرگرفته است . برای نمونه برداری از یک لوله فولادی که دیواره آن دارای یک بریدگی طولی میباشد بقطر ۶ و بطول ۸۰ سانتیمتر استفاده شده است. نمونه ها از عمق . - ۲۰ سانتیمتری برداشته شده و چند روز قبل از اینکه مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار بگیرند در کیسه های پلاستیکی در درجه حرارت ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری شده اند. باتوجه به آزمایشهای استن برینک (Oostenbrink, 1954) مشخص گردیده که در تحت این شرایط تغییری در شماره نماتدها پدید نمی آید. جدا ساختن و شمارش نماتدها: نماتدها بروش استن برینک (Oostenbrink, 1960) از خاک گرفته شدند . این روش مورد استفاده عده زیادی منجمله فرای (Frey, 1973) قرار گرفته است وی روش مزبور را بجهت صرفه جوئی در وقت، کار

و وسایل بر سایر روشها ترجیح داده است. در این مورد نمونه خاک بوسیله دست کاملاً مخلوط شده و از آن ۰۵ میلی لیتر بر روی کاغذ صافی از نوع دوکا (Duka) کاغذ صافی شیر که خود روی یک الک کوچک نایلونی یا فلزی بقطر ۱۸ و ارتفاع ۱ سانتیمتر قرار میگیرد. قطر سوراخهای صافی دومی به ۲ میلیمتر میرسد. خاک بطور یکنواخت روی کاغذ صافی پاشیده شد. این صافی ها در داخل یک شیشه ساعتی پر از آب بقطر ۲۰ سانتیمتر قرار گرفتند. سطح آب در داخل شیشه ساعتی در طی مدت ۸ ساعت با اضافه کردن آب ثابت نگهداشته شد. در طول این مدت نمادهای فعال وارد آب شده و در قسمت مرکزی شیشه ساعتی جمع میشوند. سوسپانسیون نمادی که باین ترتیب بدست می آید در یک استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ریخته شد. پس از مدت ۱۲ ساعت که نمادها در ته استوانه مدرج قرار گرفتند آب اضافی تا ۱۰ میلی لیتر باقیمانده بوسیله یک لوله لاستیکی باریک از استوانه مزبور خارج گردید. پس از آن بکمک لام مخصوص شمارش نماد ۴ دفعه هر بار یک میلی لیتر در بزرگنمایی ۳۰۰ بوسیله میکروسکپ شمارش شدند. از ۴ میلی لیتر شمارش شده معدل گرفته و پس از اینکه ۱۰ برابر گردید میاگین مربوط به ۱ نمونه یا تکرار را در هر خاک محاسبه و در سایر جدولها میتوان نمادهای شمارش شده در هر تکرار را ملاحظه کرد. از شمارش نمادهای ساپروفیت صرف نظر شده و فقط به شمارش نوع نمادهای پارازیت اکتفا گردیده است زیرا تشخیص و شمارش گونه ها در تحت این بزرگنمایی مقدور نیست. انواع نمادهای شمارش شده و گونه های مربوط به آنها عبارتند از:

Helicotylenchus STEINER, 1945

H. nannus STEINER, 1945

H. erythrinae GOLDEN, 1956

Paratylenchus MICOLETZKY, 1922

P. goodeyi OOSTENDRINK, 1953

P. hamatus THORNE & ALLEN, 1950

Pratylenchus FILIPJEV, 1936

P. penetrans FILIPJEV & STEKHOVEN, 1941

P. crenatus LOOF, 1960

P. thornei SHER, & ALLEN, 1953

Tylenchorhynchus COBB, 1913

T. dubius FILIPJEV, 1936

T. brevidens ALLEN, 1955

و دو نماتد *Ditylenchus* FILIPJEV, 1936 و *Heterodera schachtii* SCHMIDT, 1871 که بعلت کم بودن تعداد آنها در نمونه‌های خاک و همچنین عدم پراکندگی یکنواختشان در مزارع مختلف از شمارش این دو نوع نماتد خودداری گردید.

جدول ۱

میانگین هر نماتد شمارش شده در ۱۰ تکرار در سه خاک احیا شده در زمانهای مختلف هر تکرار شامل ۵۰ میلی لیتر خاک

Tylenchorhynchus			Helicotylenchus			Paratylenchus			Pratylenchus			تاریخ تشکیل خاک
۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	۱۹۷۱	۱۹۷۲	۱۹۷۳	تاریخ نمونه برداری
—	۱۵	۲۵	۱۰	۴۰	۲۰	—	۲۰	۵	—	۳۰	۱۰	۱۹۷۲/۱/۷
۱۰۱	۱۴۱	۲۷۴	۲	۸۲	۵۵	۲	۱۰۸	۸	۱	۱۹۰	۱۲	۱۹۷۲/۸/۱۸
۲	۳۳	۲۶	۹۸	۴۷	۳۶	۷	۲۴	۱۹	—	۱۵۵	۱۳	۱۹۷۲/۱۱/۲۷

نتایج حاصله از شمارش نماتد در نمونه برداری مورخه ۱۹۷۲/۸/۱۸ در ۴ تیمار و ۱۰ تکرار در مورد هر نماتد (جدول ۲) بروش تجزیه واریانس دوطرفه مورد محاسبه قرار گرفته‌اند. شکل ۳ تغییر جمعیت نماتدهای مضر نباتی را در خاکهای احیا شده نسبت به تاریخ تشکیل آنها نشان میدهد.

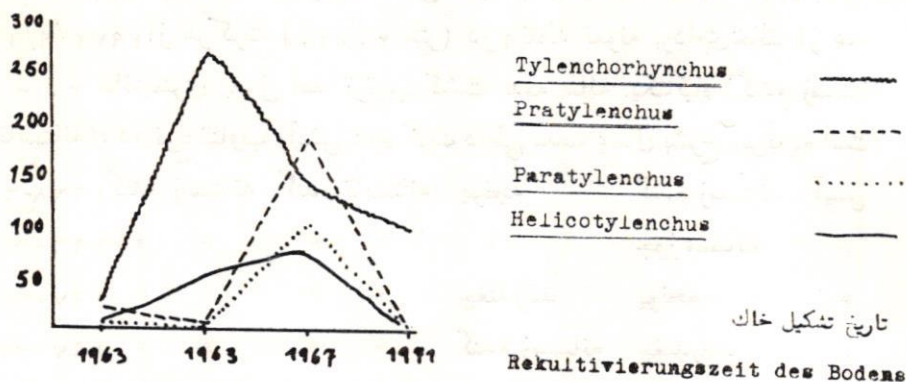
جدول ۲.

شمارش نماد در هر مرکز از ر. ۵۰ میلی لیتر خاک در آنکایش تعیین اثر خاکهای احیا شده سبزی مختلف روی نماد. نمونه پرورازی ۱۹۷۲/۸/۱۸

شمار	۱۹۷۱ شیدر				۱۹۷۲ گندم				۱۹۷۳ چغندر زرد				۱۹۷۳ گندم			
	Tyr.	Hel.	Par.	Pre.	Tyr.	Hel.	Par.	Pre.	Tyr.	Hel.	Par.	Pre.	Tyr.	Hel.	Par.	Pre.
۱	۱۲۰	۱۵	-	-	۱۵۷	۹۰	۱۸۰	۱۴۲	۲۵	۲۲	۲	۱۲	۱۲۵	۵	۱۵	۱۲
۲	۱۱۸	-	-	-	۱۱۰	۱۱۵	۱۴۴	۱۱۷	۵۵	۱۸	-	۱۰	۲۲۲	۲۰	-	-
۳	۵۵	-	-	-	۲۰۶	۴۵	۱۰۰	۲۱۵	۲۰	۱۰	۲	۲	۱۲۰	۷	-	۱۰
۴	۸۲	-	-	-	۱۲۵	۶۵	۱۲۲	۱۱۵	۲۲	-	۲	۲۵	۲۱۵	۸۵	۲	۲۵
۵	۱۲۵	-	-	۵	۱۲۵	۹۵	۱۲۵	۲۴۸	۱۵	۵	۲	۲۰	۲۱۰	۷۵	۱۷	۲۵
۶	۱۴۰	-	-	-	۱۱۵	۱۰۰	۱۹۰	۲۰۰	۵۰۰	۵	-	۲۲	۲۰۵	۴۵	۲	۱۰
۷	۱۵	-	۲	-	۱۰۰	۲۰	۱۵	۲۱۸	۲۷	۱۷	۲	۱۲	۲۲۵	۱۲۵	۲۲	۵
۸	۱۰۵	-	۲۲	-	۱۸۲	۱۲۰	۱۵۷	۲۸۵	۲۵	۱۲	۲۲	۱۷	۲۲۲	۲	-	۲
۹	۱۷۰	-	-	-	۱۱۰	۶۵	۲۵	۱۸۵	۲۶	۱۰	۱۰	۴۰	۲۴۰	۱۲۰	۲	۲۲
۱۰	۲۰	-	۲	-	۱۷۵	۸۱	۲۶	۱۲۵	۲۲	۱۲	-	۱۸	۲۱۶	۶۵	۲۲	۷
معدل	۱۰۱	۱/۵	۲/۷	۰/۵	۱۴۱	۸۲/۱	۱۰۸	۱۹۰	۲۲/۷	۱۱/۲	۴/۴	۲۴/۹	۲۷۴	۵۵	۸/۴	۱۲

شماره نماتدها در ۵۰ میلی لیتر خاک

anzahl Nematoden
in 50 ml Boden, 1972



شکل ۳ - منحنی جمعیت نماتدهای مضر نباتی در خاک احیاء شده نسبت به تاریخ تشکیل خاک
Rekultivierungszeit des Bodens

مقایسه حداقل اختلاف معنی دار بودن (L.S.D.) با تفاضل میانگین تیمارها نشان میدهد که نماتد *Pratylenchus* در خاکی که در ۱۹۶۷ احیاء شده است جمعیت بیشتری نسبت به سایر خاکها دارد. جمعیت نماتد *Paratylenchus* در خاک ۱۹۶۷ بیش از خاکهایی است که در سالهای ۱۹۶۳ و ۱۹۷۱ ایجاد شده اند. تعداد نماتد *Helicotylenchus* در خاکی که در سال ۱۹۶۷ احیاء شده و در سال ۱۹۷۲ زیر کشت گندم بوده است بالاتر از خاکهایی است که در ۱۹۶۳ و ۱۹۷۱ احیاء شده اند و در ۱۹۷۲ به ترتیب زیر کشت چغندر و شبدر بوده اند. ضمناً خاکی که در ۱۹۶۳ بوجود آمده و در ۱۹۷۲ زیر کشت گندم بوده است دارای نماتد بیشتری نسبت به خاک احیاء شده در ۱۹۷۱ میباشد.

جمعیت نماتد *Tylenchorhynchus* در خاکی که در ۱۹۶۳ بوجود آمد و در ۱۹۷۲ زیر کشت گندم بوده است بیشتر از خاکهایی میباشد که در ۱۹۷۱ و ۱۹۶۱ ایجاد شده و به ترتیب در ۱۹۷۲ زیر کشت شبدر و چغندر بوده اند.

ب - تأثیر آیش، تناوب و کشت پی در پی یک گیاه در روی جمعیت نماتد در خاک احیاء شده

برای اینکه اثر کشت همه ساله یک گیاه، تناوب و آیش چهار ساله در خاک احیاء شده روی تغییر جمعیت چند نماتد مضر گیاهی تعیین گردد در خاکی که در

سال ۱۹۶۷ ایجاد شده بود از ۱۹۶۸ بمدت ۴ سال دره کرت با کشت گندم زمستانه و گندم تابستانه و دو نوع تناوب و آیش مرحله مقدماتی آزمایش انجام گردیده است. پس از گذشت چهار سال یعنی در تاریخهای ۷۲/۵/۲ ، ۷۲/۷/۵ و ۱۹/۹/۱۹ از هر کرت (۲۰ × ۱۰ متر) در ۹ نقطه نمونه برداری خاک از عمق ۲۰ سانتیمتری بعمل آمد ترتیب کشت همه ساله یک گیاه (گندم زمستانه و تابستانه)، دو نوع تناوب و آیش دره کرت در طی مدت ۴ سال بشرح زیر بوده است:

۱۹۶۸-۶۹	گندم زمستانه	گندم تابستانه	یونجه	گندم زمستانه	آیش
۱۹۶۹-۷۰	»	»	»	جوزمستانه	»
۱۹۷۰-۷۱	»	»	»	چغندر قند	یونجه
۱۹۷۱-۷۲	»	»	»	گندم زمستانه	چغندر قند

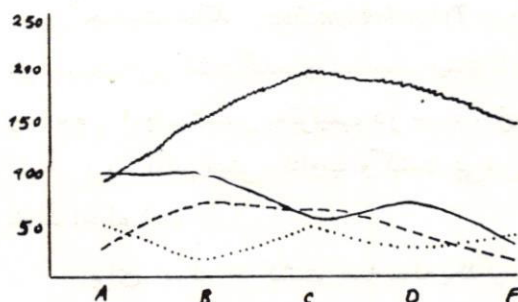
نمادهای شمارش شده در ۹ تکرار، ۵ تیمار و در سه مرحله نمونه برداری بروش دو فاکتوریل مورد تجزیه واریانس قرار گرفته اند. چهار نوع نماد مضر گیاهی شمارش شده در سه نوبت نمونه برداری در جدولهای ۳ و ۴ و ۵ منعکس گردیده است. این نمادها عبارت بودند از ژانرهای:

Tylenchorhynchus و *Helicotylenchus* ، *Paratylenchus* ، *Pratylenchus*

منحنی های ترسیم شده (شکل ۴) تغییر جمعیت نمادهای مضر تباتی را در خاک احیاء شده در آزمایش آیش، تناوب و کشت همه ساله یک گیاه نشان میدهند.

تعداد نمادها در ۵۰ میلی لیتر خاک

Anzahl Nematoden
in 50 ml Boden



Helicotylenchus

Pratylenchus

Paratylenchus

Tylenchorhynchus

تناوب های مختلف و آیش

verschiedene Fruchtfolgen
und Brache

مقایسه حداقل اختلاف معنی‌دار بودن با تفاضل میانگین تیمارها نشان میدهد که نماتد ژانر *Pratylenchus* در مرحله سوم نمونه‌برداری در تیمار کشت گندم تابستانه بمدت ۳ سال از لحاظ بالا رفتن جمعیت در گروه اول قرار میگیرد. تیمارهای گندم زمستانه و تناوب یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در نوبت سوم نمونه‌برداری و گندم تابستانه در نوبت دوم و گندم زمستانه در نوبت اول نمونه‌برداری در گروه دوم و سایر تیمارها در گروه سوم قرار می‌گیرند. حداقل جمعیت نماتد مزبور در تیمار آیش در نوبت اول نمونه‌برداری شمارش شده است ضمناً در مجموع تیمارها در مرحله سوم نمونه‌برداری جمعیت بیشتری نسبت به سایر دفعات میباشد. چنانچه در هر تیمار سه نوبت رویهم در نظر گرفته شود ملاحظه میگردد که در تیمارهای گندم زمستانه، گندم تابستانه و تناوب ۳ ساله یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه افزایش جمعیت بیشتر از تیمارهای دیگر میباشد.

نماتد ژانر *Paratylenchus* در خاک احیاء شده جمعیت زیادتری در تیمار ۳ ساله گندم زمستانه نسبت به سایر تیمارها در مرحله دوم نمونه‌برداری داشته و در گروه اول قرار میگیرد. تیمارهای آیش و تناوب ۳ ساله گندم زمستانه - جوزمستانه - یونجه - چغندر قند در مرحله سوم نمونه‌برداری در گروه دوم و تیمارهای آیش در نوبت اول نمونه‌برداری، کشت ۳ ساله گندم زمستانه و تناوب یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در مرحله سوم نمونه‌برداری در گروه سوم و سایر تیمارها در گروه چهارم قرار می‌گیرند. بطور کلی این نماتد در مرحله دوم نمونه‌برداری در مجموع تیمارها دارای افزایش جمعیت بیشتری نسبت به دفعات اول و سوم بوده است. همچنین تیمارهای آیش و گندم زمستانه تأثیر زیادتری در افزایش جمعیت نماتد مزبور داشته‌اند.

نماتد ژانر *Helicotylenchus* در تیمارهای آیش و کشت گندم تابستانه بمدت ۳ سال در نمونه‌برداری خاک مرحله دوم و سوم و تناوب ۳ ساله یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در مرحله سوم نمونه‌برداری در بالا رفتن جمعیت در گروه اول و در تیمارهای گندم تابستانه در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری در گروه دوم قرار می‌گیرند. جمعیت نماتد مزبور در تناوب ۳ ساله گندم زمستانه - جوزمستانه - یونجه - چغندر قند در سه مرحله نمونه‌برداری نسبت به سایر تیمارها در حداقل قرار داشته است. بطور کلی در تیمارهای آیش، گندم تابستانه و تناوب یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه جمعیت نماتد مذکور افزایش قابل

توجهی در برابر سایر تیمارها داشته است. وجود علف‌های هرز بعنوان میزبان احتمالا در افزایش جمعیت نماتد در تیمار آیش کمک کرده‌اند.

کشت ۴ ساله گندم زمستانه در خاک احیاء شده جمعیت نماتد ژانر *Tylenchorhynchus* را بمیزان قابل توجهی افزایش میدهد در گروه اول و تیمارهای گندم تابستانه و تناوب ۴ ساله یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در گروه دوم قرار میگیرند. تیمار تناوب گندم زمستانه - جو زمستانه - چغندر قند - یونجه در مراحل اول، دوم و سوم نمونه برداری خاک و همچنین تیمارهای تناوب یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در مراحل اول و سوم نمونه برداری و تیمار گندم زمستانه در مرحله سوم نمونه برداری در گروه سوم جای میگیرند. حداقل جمعیت این نماتد در تیمار گندم تابستانه در مرحله اول نمونه برداری و آیش در مرحله سوم نمونه برداری خاک شمارش شده است. بطور کلی جمعیت نماتد مذکور در دفعه دوم نمونه برداری خاک بحداکثر رسیده است. ضمناً تیمارهای گندم زمستانه و تناوب یونجه - یونجه - چغندر قند - گندم زمستانه در سه دفعه نمونه برداری رویهم در بالا بردن تعداد نماتد در گروه اول و تناوب گندم زمستانه - جو زمستانه - یونجه - چغندر قند در گروه دوم و آیش در گروه سوم قرار میگیرند.

ج - وضعیت نماتدهای پارازیت گیاهی در خاک تازه شکل یافته

در سال ۱۹۷۲ چهار ماه پس از تشکیل و خشک شدن خاک در تاریخ ۱۹۷۲/۸/۷ نمونه برداری بعمل آمد. نماتدهای مشاهده شده عبارت بودند از ژانرهای *Paratylenchus* و *Tylenchorhynchus* تعداد این نماتدها در هر ۱۰۰ میلی لیتر خاک بسیار کم بوده و از حداکثر ۸ - ۱۰ نماتد تجاوز نمی کرد. وجود تعدادی از علف‌های هرز از قبیل *Polygonum aviculare* L. *Matricaria chamomilla* L. *Anagallis arvensis* L. *Tussilago farfara* L. و *Plantago major* L. در این مزرعه بعنوان میزبانهای انگل احتمالا در بالا بردن جمعیت نماتدها کمک مینمایند.

بحث درمورد نتایج آزمایش

در آزمایش آیش و تناوب در کرت‌هایی که بحالت آیش رها شده بودند وجود علف‌های هرز به احتمال زیاد در افزایش جمعیت نماتدهای مضر نباتی مؤثر بوده‌اند.

باتوجه به آزمایشاتی که مورگان و ماکلین (Morgan & Maclean, 1968) در مزارع معمولی انجام داده‌اند بهترین PH خاک را برای نماتد *Pratylenchus penetrans* بین ۵/۵ تا ۵/۸ دانسته و PH بالاتر از ۶/۶ اثر بدی روی این نماتد داشته است. در خاکهای احیاء شده بروش مرطوب PH خال بین ۷/۴ تا ۷/۸ تغییر میکرد و برخلاف نتایج آزمایش مورگان و ماکلین اثر بدی روی افزایش جمعیت این نماتد نداشته است.

در آزمایش آیش و تناوب مشاهده شد که جمعیت نماتد ژانر *Tylenchorhynchus* در کرتی که ۴ سال پی در پی گندم زمستانه کشت گردیده بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است بنابراین نتیجه حاصله با نتایجی که موخوپادیا و پراساد (Mukhopadhyaya & Prasad, 1968) در خاکهای معمولی بدست آورده‌اند تطبیق مینماید آنها ملاحظه کردند که که افزایش جمعیت نماتد ژانر *Tylenchorhynchus* در گیاهی که همه ساله کشت میشود بیشتر از موقعی است که گیاه مزبور در تناوب وارد شود.

جمعیت نماتد ژانر *Pratylenchus* در کرت‌های کشت گندم تابستانه و گندم زمستانه بمدت ۴ سال بمقدار زیادی در خاک احیاء شده افزایش یافته است. در این مورد میزان عامل مؤثری در بالا بردن تعداد نماتد بوده است. همانطوریکه ماسنر (Maeseneer, 1963) معتقد است که نباتات خانواده غلات میزان مناسبی تقریباً برای همه گونه‌های *Pratylenchus* میباشد. همچنین سیکوریوس (Cichorius, 1960) جمعیت قابل ملاحظه از این نماتد را موقعیکه گندم - چغندر در خاکهای معمولی کشت میشود شمارش نموده است. بعقیده استن برینک (Oostenbrink, 1960) غلات میزان خوبی برای این نماتد میباشد. کر (Kerr, 1967) نیز مشاهده کرد که تعداد *Pratylenchus* sp. و *Tylenchorhynchus brevidens* در مزارع معمولی که گندم کشت شده است بطور محسوسی بالاتر از کرت‌هایی است که بحالت آیش رها شده‌اند.

در خاکهای احیاء شده یک سال پس از تشکیل شبدر کشت میشود و بعنوان میزان در بالا بردن جمعیت نماتد *Pratylenchus penetrans* مؤثر میباشد همچنانکه بنظر استن برینک (Oostenbrink, 1959) جمعیت این نماتد در مزارع معمولی روی شبدر افزایش مییابد.

علاوه بر PH خاک مقدار مواد آلی، خلل و فرج و گنجایش آب مزرعه در کلیه تیمارهای آزمایش اندازه‌گیری و اختلاف معنی‌داری در آنها مشاهده است. مقدار مواد آلی خاک بین ۰/۴ تا ۰/۸۲، خلل و فرج خاک احیاء شده بین ۳۹٪ تا ۴۶٪ و گنجایش آب مزرعه ۳۹٪ تا ۴۸٪ تغییر میکرد. بنابراین نمیتوانسته‌اند در تغییر جمعیت نماتد در تیمارهای آزمایش تأثیری داشته باشند و فقط بایستی گیاه میزبان را عامل مؤثر و مهم دانست.

توجه مؤسسات قرنطینه‌ای را به نتایج حاصله با توجه به آنچه در مقدمه بیان گردیده جلب مینماید.

جدول ۲

نماینده های شمالی شده، ۵۰ میلی لیتر خاک در آزمایش و نتایج در خاک اجماع شده. نمونه برداری ۱۹۷۲/۵/۲

شماره	آب			گرمخانه زمستانه			گرمخانه زمستانه			گرمخانه زمستانه			گرمخانه زمستانه							
	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.					
تکرار																				
۱	۹۲	۵۰	۲۲	۱۲	۹۵	۵۰	۱۰	۱۸	۱۱۵	۷۰	۱۵	۱۵	۸۵	۵۷	۱۵	۲۲	۱۴۷	۲۸	۲۲	۱۲
۲	۱۱۷	۱۰۰	۵	۵	۲۲	۱۷	۵	۴۵	۸۱	۲۲	۱۰	۴۰	۱۵۵	۲۵	۱۵	۱۰	۲۰۰	۱۸	۸۲	۱۰
۳	۲۸	۲۰	۵۲	۵	۲۰	۲۵	۵	۲۰	۱۲۵	۲۲	۱۰	۸۵	۱۹۷	۴۵	۴۲	۷	۱۶۵	۲۲	۴۷	۴۰
۴	۴۰	۷۰	۱۶۰	۵	۱۰۰	۱۲۱	۲۰	۱۵	۷۲	۵۵	۱۲	۱۱۷	۸۷	۲۰	۲۵	۵	۱۲۵	۱۵	۷۰	۱۶
۵	۵۰	۱۷۵	۱۷	۵	۲۰	۱۰۷	۵	۲۰	۱۹۰	۱۵	۱۵	۴۵	۱۱۵	۱۲۵	۲۰	۷	۱۹۲	۵	۱۰	۱۵
۶	۱۷	۴۰	۸	۱۲	۵۵	۷۸	۵۲	۱۰	۱۲۳	۷۲	۱۵	۷۷	۱۱۰	۲۵	۱۵	۱۵	۱۱۰	۲۰	۱۰	۱۰
۷	۱۰۸	۱۲۲	۱۷	۵	۲۵	۷۰	۱۵	۱۷	۱۲	۷۰	۷	۲۲	۱۴۵	۲۷	۵	۵	۱۵۲	۲۰	۱۵	۱۰
۸	۱۰	۲۵	۱۷	۵۷	۱۵	۹۵	۵	۱۵	۱۰۰	۲۲	۵	۲۵	۱۷۲	۴۵	۱۰	۲۵	۱۵۵	۱۰	۱۸	۱۰
۹	۱۸۲	۵۲	۵	۵	۲۸	۴۲	۱۰	۲۰	۱۰۰	۷۰	۱	۱۴۷	۱۷۰	۱۵	۱۸	۵۵	۸۵	۲۲	۲۵	۱۲
معدل	۸۲/۶	۷۴/۸	۴۵/۸	۱۲/۴	۵۰/۵	۷۴/۴	۱۴/۱	۲۱/۱	۱۱۲	۵۲/۲	۱۰/۵	۷۰/۳	۱۲۷	۴۲/۷	۱۹/۴	۱۷/۸	۱۴۹	۲۰	۳۵/۴	۱۵

تعداد ساعات کار در محیط لیتر خاک در آزمایش‌های مختلف و نتایج آن به شرح زیر آمده است: ۱۹۷۲/۷/۵

تیمار	آب			گرمخانه			گرمخانه			گرمخانه			گرمخانه		
	تیمار	آب	گرمخانه	تیمار	آب	گرمخانه	تیمار	آب	گرمخانه	تیمار	آب	گرمخانه	تیمار	آب	گرمخانه
۱	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.
۱	۱۹۷	۱۱۷	۵۷	۱۰۰	۱۹۰	۱۱۰	۷۲	۱۸۲	۲۱۰	۷۵	۲۰	۲۵	۱۴۱	۱۲	۵۰
۲	۹۸	۱۸۷	۷۵	۵۲	۲۷۷	۱۰	۹۷	۹۷	۴۹۵	۲۷	۷۰	۴۷	۲۱۵	۷۵	۲۰
۳	۱۱۰	۱۲۰	۷۷	۱۰	۴۱۵	۱۱۵	۲۵	۳۰	۲۷۰	۴۵	۱۷۵	۸۰	۲۱۷	۱۴۰	۱۰
۴	۱۱۵	۹۲	۸۲	۱۰	۲۱	۱۰۲	۵۷	۱۸	۲۹۷	۲۲	۱۴۰	۲۵	۲۰۵	۴۵	۴۵
۵	۱۲۰	۱۹۰	۸۷	۲۲	۲۵۰	۱۴۰	۸	۱۲۵	۲۱۷	۴۵	۱۲۲	۲۸	۲۲۰	۴۵	۱۲
۶	۱۱۵	۱۸۷	۱۱۵	۱۲۲	۲۲۰	۱۰۰	۱۰	۱۸	۲۷۰	۲۰	۱۰۲	۸	۲۸۲	۲۰	۵
۷	۱۵۹	۲۷	۵۵	۱۰	۴۲۵	۱۴۷	۲۵	۷۲	۴۲۲	۴۷	۱۴۷	۲۵	۲۱۵	۵۵	۲۵
۸	۱۰۰	۵۷	۲۸	۱۰	۱۷۵	۴۵	۵۲	۴۰	۲۱۵	۵۷	۱۱۸	۲۰	۴۰۵	۱۷	۵
۹	۱۲۰	۵۰	۲۵	۲۰	۹۷	۵	۵	۵	۲۱۵	۸۵	۷۰	۲۰	۲۰۰	۹۲	۲۲
معدل	۱۲۲	۱۱۵	۷۷/۸۴/۱/۱	۲۲۲	۱۱۰	۲۴/۲	۷۰	۲۵۹	۴۹	۱۰۸	۲۲	۲۸۰	۱۲	۲۴	۲۵

تعداد نامدار هادر ۵۰ میلی لیتر خاک احیا، فسدده در آزمایش آب و نتایج: نمودار زیر در ۱۹/۹/۱۹۷۲
جدول ۵

تعداد	آب و هوا			گندم تابستانه			گندم زمستانه			سویچ			گندم زمستانه			گندم زمستانه		
	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.	Tyr.	Hel.	Par.
تکرار																		
۱	۱۱۰	۱۱۰	۲۲	۵	۵۰	۲۷	۲۰	۱۲۱	۴۵	۱۵	۱۲۷	۵۵	۱۲۵	۱۲۵	۲۸	۱۵۵	۲۰	۱۰
۲	۱۲۵	۱۰۲	۲۰	۱۵۷	۲۲	۴۲	۵	۲۵	۱۰۲	۷۵	۸	۱۲۲	۱۹۶	۱۵۱	۷۷	۱۲۵	۴۲	۲۷
۳	۵۷	۱۰۲	۱۲	۴۸	۱۰۵	۹۵	۵	۸۵	۱۲۰	۴۵	۱۸	۷۵	۱۷۵	۷۵	۱۱۵	۱۸۵	۷۵	۲۷
۴	۵۰	۴۷	۵	۱۰	۱۹۵	۱۹۵	۱۸	۱۴۲	۲۰۲	۴۵	۵۷	۹۷	۱۸۷	۱۸۵	۱۱۷	۱۰۲	۷۵	۱۵
۵	۴۳	۹۳	۲۳	۱۰	۱۶۵	۱۸۵	۵	۱۹۲	۹۰	۱۰۰	۵	۷۲	۸۷	۱۲۵	۴۷	۷۰	۱۱۰	۱۲
۶	۶۲	۱۲۲	۹۰	۱۲	۱۹۶	۱۴۵	۱۲	۹۳	۱۹۷	۷۰	۵	۷۲	۱۸۵	۹۲	۱۲	۷۵	۱۷۰	۵۵
۷	۶۰	۱۴۷	۲۰	۵	۱۴۵	۱۸۵	۱۰	۱۱۵	۱۵۵	۱۱۰	۱۲	۴۷	۱۹۶	۷۵	۱۰	۴۷	۸۲	۱۲
۸	۷۸	۱۵۰	۱۵	۱۸	۸۵	۱۱۰	۱۸	۱۸۲	۱۰۸	۹۷	۱۲۲	۱۱۸	۷۰	۱۰۵	۷۰	۲۰	۱۵۰	۸
۹	۲۲	۱۲۰	۴۲	۲۵	۱۴۷	۱۲۷	۸۰	۱۸۲	۱۴۲	۱۲۰	۹۷	۱۰۵	۱۲۷	۱۱۷	۱۲	۷۰	۱۹۶	۱۵
معدل	۶۸	۱۱۲	۲۷	۲۳	۱۲۳	۱۲۶	۲۰	۱۱۶	۱۲۷	۷۶	۲۷	۹۶	۱۴۰	۱۱۷	۵۳	۸۰	۱۲۹	۱۸