



EVALUACION PRELIMINAR DE VARIEDADES DE *Coffea arabica* L. INJERTADAS SOBRE PATRON DE *Coffea canephora* P. Y SUS SIMILARES PROPAGADAS POR SEMILLA EN SUELOS CON PRESENCIA DE NEMATODOS EN ZENTLA Y HUATUSCO, VERACRUZ.

José de J. Colorado Lara¹, Francisco J. López García², Esteban Escamilla Prado², Naúh Marban Mendoza³ y Alfredo Zamarripa Colmenares⁴.

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en tres ambientes diferentes en la zona centro del estado de Veracruz, México. El objetivo de esta investigación fue evaluar dos métodos de propagación y seis variedades de café en suelos infestados con nematodos, las variables evaluadas fueron: géneros y población de nematodos de Mayo a Octubre de 1999, desarrollo vegetativo en 1999 y 2000 y el primer año de producción. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: se encontraron trece géneros de nematodos, siendo *Meloidogyne* el que presentó la mayor concentración con 4811 y la menor presentada por *Xiphinema* con 22 en 549 muestras, de 250 cc de suelo; el ambiente Maromilla (640 m.s.n.m.) presentó el mejor desarrollo vegetativo con una altura de 115 cm., 20.5 pares de ramas, con un diámetro de 2.51 cm. y una producción de 3.39 kg., Colonia Manuel González, (920 m.s.n.m.) con una altura de 96.5 cm., 18.30 pares de ramas, 2.28 cm. de diámetro, y una producción de 1.9 kg.; siendo Huatusco (1344 m.s.n.m.) el que presentó los más bajos resultados, con una altura de 81.90 cm., 14.9 pares de ramas, 1.91 cm. de diámetro y una producción de 0.875 kg; las plantas injertadas presentaron una producción de 2.366 kg., una altura de 100.16 cm., 2.5 pares de ramas, 49.84 nematodos; en las propagadas por semilla presentaron una producción de 2.05 kg., altura de 95.74 cm., 2.4 pares de ramas y una concentración de nematodos en general de 118.76 nematodos. La variedad Colombia (brote café) presentó la mayor producción con 2.66 kg., mejor desarrollo vegetativo con una altura de 106.8 cm., la variedad Colombia (brote verde) presentó la menor producción con 1.81 kg., una altura de 97 cm.

INTRODUCCION. En México el café se cultiva desde hace más de 200 años, actualmente representa un rubro de relevante importancia económica, social y ecológica para nuestro país. No obstante lo anterior la cafecultura presenta varios problemas entre los que destacan: los agronómicos; empezando por el cultivo de variedades de bajo rendimiento, el desconocimiento de la adaptación de estas a determinadas condiciones agroecológicas, plantaciones viejas e improductivas con bajos e inapropiadas dosis de fertilización, así como la falta de aplicación de técnicas agronómicas eficientes y económicamente redituables, la presencia de plagas como la broca (*Hypothenemus hampei*) y enfermedades como la roya anaranjada (*Hemileia vastatrix*, Berk. y Br.), y los nematodos (*Meloidogyne* sp, *Pratylenchus* sp).

- Los nematodos actualmente en la región cafetalera de Huatusco, de importancia debido a que desgraciadamente el daño no puede ser percibido por el productor ya que éste se manifiesta gradualmente en la parte aérea, mientras el daño se da en el sistema radicular.
- Uno de los principales factores que han contribuido a que este problema se incremente es que en México el 99% del café que se siembra es de la especie *Coffea arabica* L., la cual ha resultado ser muy susceptible al ataque de los nematodos y la cafecultura intensiva (a pleno sol ó sombra especializada, fertilización química, uso de herbicidas, entre otros) que han roto con el equilibrio natural de los agroecosistemas.
- Debido a lo anterior El Centro Regional Universitario Oriente (CRUO-UACH), desarrollan el proyecto denominado "Estrategias para el control de nematodos" y del cual se derivó la presente investigación que consistió en comparar el desarrollo vegetativo y producción de seis variedades de café *Coffea arabica* L., propagadas por semillas e injertadas sobre patrón de *Coffea canephora* Pierre ex

El objetivo general de este trabajo fue evaluar el comportamiento de variedades injertadas y propagadas por semilla en tres ambientes agroecológicos contrastantes, en suelos infestados con nematodos, en los municipios de Zentla y Huatusco, Veracruz; en los dos primeros años de establecidos entre los Particulares se comparó el desarrollo vegetativo, tensión hídrica y producción de seis variedades de la especie *C. arabica* L., injertadas sobre *C. canephora* Pierre ex Froehner y sus similares propagadas por semilla; Observar el comportamiento en la dinámica poblacional de nematodos en los experimentos establecidos en tres periodos estacionales.

MATERIALES Y METODOS. Los experimentos se localizaron en el municipio de Zentla, Veracruz, en las comunidades de Maromilla, a 640 m.s.n.m., Colonia Manuel González a 920 m.s.n.m. y el último experimento en el municipio de Huatusco, Veracruz, en el Centro Regional Universitario Oriente a 1344 m.s.n.m.

Diseño experimental: Fue de tipo factorial, arreglo en franjas distribuidos bloques completamente al azar, en donde tenemos que:

Factor 1: Ambientes se representó por las comunidades, Maromilla Colonia Manuel González, Huatusco.

Factor 2: Métodos de propagación, se representaron por plantas propagadas por Semilla e Injertadas.

Factor 3: Variedades de café, representadas por: Colombia brote verde, Colombia brote café, Pacamara, Costa Rica 95, Garnica F₅, Oro Azteca.

Las Variables evaluadas fueron:

Población de Nematodos: Las muestras de suelo y raíz se tomaron de dos plantas por variedad y se evaluaron 549 muestras de 250 cc. de suelo

Desarrollo vegetativo: Son aquellas que se consideraron indicadoras de este, determinando el incremento de las variables, en un periodo de un año y ocho meses, la medición se realizó planta por planta y los parámetros evaluados son los siguiente: Altura, se midió desde la base al ápice de la planta (en centímetros).

Número de ramas: Se contaron ramas (pares por arbusto).

Diámetro del tallo: Se midió a los 20 cm de altura del tallo, con respecto a la superficie del suelo. (en milímetros)

Potencial hídrico: Este parámetro se midió cortando una rama por cafeto tomando tres cafetos por unidad experimental en todos los tratamientos evaluados, la unidad de medida fueron los megapascuales. Producción: Se evaluó la cosecha 2000-2001.

Selección del sitio. Los experimentos fueron establecidos renovando área de cafetales con síntomas de nematodos (en partes aéreas y sistema radical). Los experimentos se establecieron en septiembre de 1998 con plántones procedentes del vivero del (CRUO-UACH).

En cuanto al Manejo agronómico fue el del sistema especializado que consistió: en primer lugar en establecer la sombra con árboles del género *Inga sp.* en arreglo de marco real de: 8 x 6 m, Maromilla, 8 x 8 m, Colonia Manuel González y 10 x 10 m, Huatusco, Ver; con respecto a la Fertilización se aplicó 50 g de urea, dos veces en 1999 y dos paladas de pulpa de café por planta, en el 2000 se aplicaron 100 g de 18-46-00 por planta en una sola ocasión, esta actividad se hizo de manera similar en los tres ambientes a diferencia de la Col. Manuel González. donde no se aplicó pulpa; también se aplicó cal agrícola, 1000 k, por experimento distribuida en las áreas de goteo de cada planta y en bandas entre calles, en 1999; El Control de malezas se hizo de forma manual, (chapeo). Se estableció el cultivo de *Arachis pintoi*, con el objeto de proteger el suelo y fijar nitrógeno;. Las plantas se dejaron al libre crecimiento (sin poda). para no interferir en el desarrollo y producción de las variedades evaluadas,

RESULTADOS. En cuanto a los Géneros presentes Barragán, *et al* (2000) comenta que, *Meloidogyne* con la mayor concentración, *Pratylenchus* en quinto lugar y el género con menor importancia en el muestreo fue *Xiphinema*.

Cuadro 1. Nematodos fitoparásitos asociados a la rizosfera del café en Zentla y Huatusco, Ver, México(N=549).

Genero	Nematodos Totales	Frecuencia en el suelo de las plantas(%)	Promedio N/250cc suelo	Máxima N/250cc suelo
Meloidogyne	4811	26.6	9.1	38
Criconemella	4312	23.9	8.0	201
Helicotylenchus	2384	13.2	4.4	194
Tylenchus	2322	12.8	4.3	142
Pratylenchus	1408	7.8	2.6	12
Rotylenchus	1085	6.0	2.0	21
Aphelenchus	534	2.9	1.0	35
Paratylenchus	280	1.5	3.4	8
Hoplolaimus	256	1.4	0.5	8
Ditylenchus	223	1.2	0.4	7
Aphelenchoides	213	1.1	0.4	10
Psilenchus	183	1.0	0.4	8
Xiphinema	22	0.1	0.3	2

Fuente: (Barragán, 2000).

1.- Maromilla: En el (Cuadro 2), en las variedades injertadas en los tres muestreos, no existen diferencias significativas en cuanto a la población total de nematodos, pero se observó un aumento conforme transcurrieron las evaluaciones. En las variedades propagadas por semilla, la evaluación hecha en el mes de Mayo de 1999, Oro Azteca fue la que presentó mayor concentración con 10.4 individuos, Garnica F₅ y Costa Rica 95 tuvieron comportamientos estadísticos similares a esta. Por lo contrario, Pacamara fue la que presentó menor número de nematodos con 5, siendo estadísticamente similar con Colombia (brote café), Colombia (brote verde) y Costa Rica 95. En agosto la variedad Colombia (brote verde), presentó la menor concentración de nematodos con 11.4, siendo estadísticamente semejante a todas, menos a la variedad Oro Azteca que tuvo el mayor número de nematodos con 24.6. En octubre el comportamiento de las variedades fue estadísticamente similar en función a la población de nematodos muestreados.

Cuadro 2. Comparación de medias de los fitonematodos (Meloidogyne y Pratylenchus) en Maromilla, Zentla; Ver.

Fecha de evaluación	Variedades injertadas						TOTAL
	Colombia		Pacamara	Costa Rica 95	Garnica F ₅	Oro Azteca	
	Verde	Café					
24/mayo/99	3.6 a	3.4 a	2.8 a	2.0 a	3.40 a	3.60 a	18.80
6/agosto/99	9.6 a	9.0 a	9.6 a	7.8 a	12.20 a	8.00 a	56.20
6/octubre/99	12.8 a	11.6 a	10.6 a	10.4 a	14.40 a	12.00 a	71.8
MTN3M	8.6	8.0	7.6	7.7	8.7	7.8	48.4
Variedades propagadas por semilla							
24/mayo/99	5.6 b c	5.6 bc	5.0 c	8.2 a b c	9.0 a b	10.4 a	43.8
6/agosto/99	11.4 b	14.4 a b	16.6 a b	18.0 a b	16.4 a b	24.6 a	101.4
6/octubre/99	18.6 a	18.4 a	18.6 a	16.4 a	16.4 a	22.2 a	110.6
MTN3M	11.8	12.8	13.4	14.2	13.9	19.0	84.96

MTN3M= Media total de nematodos en tres muestreos.

Los valores con diferentes letras en la misma hilera, corresponde grupos distintos lo que significa que son estadísticamente diferentes.

Cuadro 3. Comparación de medias de los fitonematodos (Meloïdogyne y Pratylenchus) en Colonia Manuel González, Zentla. Ver.

Fecha de evaluación	Variedades injertadas						TOTAL
	Colombia		Pacamara	Costa Rica 95	Garnica F ₅	Oro Azteca	
	Verde	Café					
24/mayo/99	2.8 a	3.4 a	3.0 a	4.0 a	3.4 a	4.8 a	21.40
6/agosto/99	9.8 a	12.4 a	11.2 a	11.0 a	14.2 a	14.8 a	73.4
6/octubre/99	11.4 a b	13.2 a b	13.4 a b	16.8 a	8.6 b	13.8 a b	77.2
MTN3M	8.0	9.6	6.3	10.6	8.7	11.13	54.33
Variedades propagadas por semilla							
24/mayo/99	4.2 c	5.8 b c	6.6 b c	8.6 b a	7.2 c b	11.4 a	43.44
6/agosto/99	14.4 a	16.2 a	13.8 a	14.4 a	16.6 a	21.2 a	96.6
6/octubre/99	20.2 a	22.6 a	15.4 a	19.0 a	22.4 a	25.0 a	124.6
MTN3M	12.9	14.8	11.9	14.0	15.4	19.2	95.9

2.-Colonia Manuel González: Para las variedades injertadas en Mayo y Agosto no hay diferencias significativas en cuanto a la población de nematodos (Cuadro 3); en octubre, observamos que Garnica F5 presento la concentración menor 8.6 nematodos, casi por mitad de la que presento más Costa Rica 95 con 16.8. Al observar las fechas de muestreos tenemos una población total de 21.4 en Mayo, Agosto 73.4 y en Octubre 77.2 nematodos, lo que nos permite observar que al final del periodo de lluvias la concentración de nematodos aumento. En las variedades propagas por semilla en Mayo Oro Azteca fue la que presentó mayor concentración de nematodos con 11.4, siendo estadísticamente igual con Costa Rica 95; Colombia (brote verde), presento el menor número de nematodos con 4.2, teniendo un comportamiento estadístico semejante con Colombia (brote café), Pacamara y Garnica F5. En Agosto y Octubre las variedades no presentaron diferencias significativas, lo anterior lo observamos en el Cuadro 3. Al comparar la población total de nematodos en las tres evaluaciones realizadas, se observó que fué en aumento conforme transcurrieron las evaluaciones, Mayo 43, Agosto 96, y Octubre 124.6 nematodos respectivamente.

3.- Huatusco: En Mayo Garnica F5 fue la que presento mayor concentración de nematodos con seis siendo estadísticamente iguales con Oro Azteca, Costa Rica 95 y Colombia (brote café). Por otro lado Colombia (brote verde) presentó la menor concentración de nematodos con dos individuos. En el mes de Agosto sólo la variedad Colombia brote verde mostró un comportamiento diferente al obtener menor concentración de nematodos con 9.2. En octubre no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre variedades, lo anterior lo podemos observar en Cuadro 4. En la población total de nematodos por fecha de evaluación, encontramos que en Agosto y Octubre se incremento, siendo Mayo el que presentó menor concentración de nematodos, con un total de 21. En las variedades propagadas por semilla se observo en Mayo que la variedad Oro Azteca presentó el mayor número de nematodos con 14.6 mostrando similitud estadística con las variedades Garnica F5, Costa Rica 95 y Colombia (brote café); a su vez Pacamara presento menor concentración de nematodos con seis individuos. En Agosto y Octubre no se observaron diferencias estadísticas en las variedades como se observa en el Cuadro 4.

Con respecto al número total de nematodos en las tres evaluaciones, en Mayo presentó un total de 53.6, Agosto 97.8 y Octubre con 108.6 nematodos en cada muestra de suelo.

Cuadro 4. Comparación de medias de los fitonematodos (Meloidogyne y Pratylenchus) en Huatusco, Ver.

Fecha de evaluación	Variedades injertadas						TOTAL
	Colombia		Pacamara	Costa Rica 95	Garnica F ₅	Oro Azteca	
	Verde	Café					
22/mayo/99	2.0 b	4.0 a b	2.4 b	3.4 a b	6.0 a	3.2 a b	21
7/agosto/99	9.2 b	12.4 a	11.8 a	10.4 a	10.8 a	11.2 a	65.8
5/octubre/99	10.8 a	12.0 a	8.4 a	7.8 a	7.8 a	7.4 a	54.2
MTN3M	7.3	9.4	7.5	7.2	8.2	7.2	46.8
Variedades propagadas por semilla							
22/mayo/99	6.4 b	7.8 a b	6.0 b	7.8 a b	11.0 a b	14.6 a	53.6
7/agosto/99	12.6 a	16.6 a	16.6 a	14.6 a	14.6 a	22.8 a	97.8
5/octubre/99	16.6 a	18.0 a	15.6 a	18.4 a	17.2 a	22.8 a	108.6
MTN3M	11.8	14.1	12.7	13.6	14.2	20.06	56.66

DESARROLLO VEGETATIVO:

2.-Altura de las platas

a).- Ambientes, podemos observar en el Cuadro 5, qué Maromilla se comportó en la mayoría de las evaluaciones estadísticamente superior que los demás ambientes ($P \leq 0.01$), debido a que presentó la mayor altura en casi todas las evaluaciones a excepción de las iniciales. Por lo contrario, el ambiente Huatusco fue el que presentó la menor altura .

Cuadro 5. Altura promedio (cm), en los tres ambientes de estudio.

COMUNIDAD	Altura Inicial (Ene-99)	Incrementos				Altura Final (May-00)
		Ene-May 99	May-Sep 99	Sep-Ene. 00	Ene-May 00	
Maromilla	45.68 b	14.21 b	21.96 a	12.11 a	21.44 a	115.41 a
Col. Manuel González	47.63 a	14.23 a	14.17 c	10.49 b	9.99 b	96.53b
Huatusco	42.57 c	10.33 c	15.98 b	6.53 c	6.49 c	81.90 c

Letras iguales no presentan diferencias significativas.

b) Variedades: Pacamara fue la que tuvo la mayor altura en las primeras evaluaciones, disminuyendo en las finales, mientras que Colombia (brote café) obtuvo las mayores alturas al final con 106.8 cm. en contraste, las variedades Oro Azteca con 90.76 y Garnica F₅ 94.73 cm fueron las que presentaron las menores alturas siendo diferencias estadísticamente

c) Métodos de propagación: en la evaluación final las variedades injertadas presentaron la mejor altura con 100.6 cm y las propagadas por semilla 95.74 cm. en promedio. Presentando diferencias estadísticas entre ella.

3. Crecimiento en número de ramas:

b).- Ambientes y Variedades: En el (Cuadro 6) observamos en la evaluación final que las variedades que sobresalieron en los ambientes Maromilla y Colonia Manuel González fueron Colombia (brote café) y Garnica F₅ tuvieron diferencias ($P \leq 0.01$) en el ambiente Huatusco, en el cual sobresalió Colombia (brote verde).

Cuadro 6. Interacción ambiente por variedad sobre el número de ramas

AMBIENTE	Variedad	Incrementos		Número de ramas final (May-00)
		Ene-May/99	May- Sep/99	
Maromilla	Colombia (brote café)	4.80	6.85	21.45
	Colombia (brote verde)	4.31	5.08	20.29
	Pacamara	4.19	6.50	20.08
	Costa Rica 95	4.38	6.24	20.26
	Garnica F ₅	5.03	5.51	21.61
	Oro Azteca	4.73	5.98	19.81
Col. Manuel González	Colombia brote café	4.53	2.80	14.65
	Colombia brote verde	3.79	3.00	13.39
	Pacamara	3.84	2.58	11.83
	Costa Rica 95	4.51	3.19	13.50
	Garnica F ₅	5.30	2.90	14.79
	Oro Azteca	4.46	3.86	13.61
Huatusco	Colombia brote café	2.81	2.18	15.58
	Colombia brote verde	3.29	2.21	17.28
	Pacamara	3.32	1.59	13.01
	Costa Rica 95	3.84	1.80	15.52
	Garnica F ₅	3.15	2.19	14.67
	Oro Azteca	3.37	1.27	13.65

b) Método de propagación: Solo resultó ser significativo en el incremento Sep. 1999 a Ene 2000. Creciendo en promedio 1.2 ramas las injertadas y 0.73 las plantas propagadas por semilla.

4.-Diámetro del tallo

a) Ambiente: Como se observa en el (Cuadro 7), Col. Manuel González era el mas apto para que las variedades evaluadas presentaran el mejor diámetro, posteriormente en los incrementos Mayo a Septiembre 1999, y Enero a Mayo del 2000, el diámetro final ambiente Maromilla fue el que presentó el mejor diámetro promedio.

Cuadro 7. Efecto del ambiente sobre el diámetro del tronco (cm) de las variedades de café.

Ambiente	Diámetro inicial Ene-99	Incrementos			Diámetro final Mayo -00
		Ene-May 99	May-Sep 99	Ene-May/00	
Maromilla	0.64 b	0.18 b	0.99 a	0.45 a	2.51 a
Col. Manuel	0.90 a	0.04 c	0.86 b	0.19 c	2.28 b
Huatusco	0.27 c	0.60 a	0.55 c	0.23 b	1.91 c

Letras iguales no presentan diferencias significativas

b) Ambientes y variedades: Para esta interacción en la evaluación final (Mayo 2000), las variedades evaluadas mostraron el mejor crecimiento en el ambiente Maromilla, en este mismo ambiente Pacamara resulto ser la que obtuvo mejor diámetro, aunque cabe señalar que los Catimores en general fueron las que adquirieron los mejores diámetros, en Huatusco, Colombia (brote verde) presentó el mayor diámetro como vemos en el cuadro 8.

Cuadro 8. Interacción ambientes y variedades sobre el diámetro del tallo de las plantas(cm) en la evaluación final (Mayo 2000).

Variedades	Maromilla	Col. Manuel González	Huatusco
Colombia (brote café)	2.60	2.31	1.86
Colombia (brote verde)	2.37	2.14	2.07
Pacamara	2.67	2.15	1.82l
Costa Rica 95	2.47	2.35	1.93
Garnica F ₅	2.47	2.34	1.79
Oro Azteca	2.49	2.39	1.99

POTENCIAL HÍDRICO

a) Ambientes: Maromilla registraron un potencial hídrico más negativo con -1.99 , debido a la menor cantidad de humedad en los suelos donde se encontraban las plantas, Col. Manuel González, -1.94 . En contraste, las plantas crecidas en Huatusco mostraron un potencial hídrico menos negativo de -0.71 debido a las condiciones del clima y del suelo imperantes en ese momento, siendo estadísticamente diferentes los tres ambientes.

b) Métodos de propagación: Las plantas propagadas por semilla resultaron con un potencial hídrico más negativo -1.58 ($P \leq 0.05$) con respecto a las injertadas -1.52 . Es posible especular que las plantas injertadas al presentar una masa radical de mayor tamaño y con mayor capacidad para absorber agua tengan tallos con un potencial de agua menos negativo. Por otro lado, si las plantas injertadas tuvieron un menor ataque de nematodos esto puede reflejarse en un menor potencial hídrico en términos absolutos. Así, las plantas propagadas por semilla con un número mayor de raíces dañadas tuvieron un potencial de agua más negativo. Cruz et al. (1996) indicaron la posibilidad de que los cafetos injertados tuvieran un diferente uso de agua a las plantas propagadas por semilla, independientemente del ataque de nematodos. Si este efecto existe, su relación con la producción y calidad del fruto es desconocida.

PRODUCCIÓN

a) Ambiente: Se observan diferencias estadísticas entre los tres ambientes, siendo Maromilla el mejor ambiente con una media de producción de 3.3 kg, Col. Manuel González 1.92 kg y Huatusco presentó la menor media de producción con 0.5 kg.

b) Método de propagación: Las plantas injertadas presentan la mejor producción 2.36 kg, y las propagadas por semilla con 2.05 kg.

c) Variedades: Observamos en el (cuadro 13) Colombia (brote café) fue la que produjo más con 2.66 kg. en promedio, siendo Colombia (brote verde) la de menor producción. ($P \leq 0.05$)

Cuadro 9. Producción promedio de cereza, (seis variedades, tres ambientes y dos métodos de propagación, cosecha 2000-2001)

Variedad	Media por cafeto (kg)	Producción Kg/Ha ¹	Producción relativa % ²
Colombia (brote café)	2.66 a	8,865	112
Costa Rica 95	2.52 a b	8,432	111
Garnica F ₅	2.28 a b	7,632	100
Oro azteca	2.21 b c d	7,365	94
Pacamara	1.83 c d	6,099	82
Colombia (brote verde)	1.81 d	6,032	78

Letras iguales no presentan diferencias significativas ¹.-Estimado para 3333 cafetos por hectárea.².- Producción relativa en comparación con Garnica F₅

DISCUSION

a) Nematodos: En el presente trabajo se encontraron 13 géneros de los cuales coincidieron solo 10 de los 14 reportados para México (INMECAFE 1987), entre los géneros diferentes están *Hoplolaimus*, *Ditylenchus*, *Crictonemella* este último no se encuentra reportado por Agrios (1995); El un aumento en la concentración de nematodos, en los tres ambientes de estudio puede pesarse que el aumento en la humedad del suelo es un factor que contribuyó a que esto se diera, sin descartar la temperatura y precipitación sugiriendo que en futuras evaluaciones se midan estos factores.

Debido a que *Melodoygine* es el género que causa mayor daño a los cafetos en México y fue el que presentó la mayor concentración con 4811 en los tres ambientes evaluados; seguido de *Pratylenchus* con 1408 que es el segundo en importancia en cuanto a daño a los cafetos en nuestro país y al comparar estos resultados con la concentración presentada por *Xiphinema*, 22 nematodos en total, lo anterior nos permite observar que al parecer la zona de estudio presenta condiciones aptas para que los géneros que afectan al café se puedan reproducir.

b) Ambientes: Maromilla fue el que presentó la mejor producción promedio con 3.39 kg., por cafeto y Huatusco la menor con 0.875 kg.; si consideramos una población de 3333 plantas por hectárea observamos que el ambiente Maromilla presentó una diferencia positiva con respecto a Huatusco de 8,382 kg., este comportamiento no es originado por la concentración de nematodos, debido a que el ambiente Maromilla presento 66.48 y Huatusco 51.73 nematodos en promedio, si no al mejor comportamiento de desarrollo vegetativo final presentado por el ambiente Maromilla que fue el mejor con una altura de 115.41 cm., 20.5 pares de ramas un diámetro de 2.51 cm. y un mayor estrés hídrico -1.99 mpa. en promedio, en comparación con el presentado por Huatusco, el cual registro una altura de 81.90, 14.9 pares de ramas un diámetro de 1.91 cm. y un menor estrés hídrico con -0.71; lo anterior nos permite creer que el comportamiento presentado por el ambiente Maromilla pudo estar promovido por las condiciones ambientales (luminosidad, temperatura, humedad precipitación y fertilidad del suelo) propias de la altitud en que se encuentra este ambiente (640 m.s.n.m.) al parecer son favorables.

c) Métodos de propagación: Las plantas injertadas registraron una producción promedio de 2.366 kg. y las propagadas por semilla 2.050 kg. cantidades relativamente muy cercanas; en cuanto a desarrollo vegetativo observamos que las plantas injertadas presentaron una altura de 100.16 cm. 2.5 pares de ramas, para las propagadas por semilla observamos una altura de 95.74, 2.4 pares de ramas en promedio. Si observamos la concentración de nematodos en las plantas injertadas es de 49.84 y al observar la concentración en las plantas propagadas por semilla que fue de 118.76 nematodos, concentración que casi se triplico en comparación con las injertadas, lo que nos permite observar que las concentraciones en las plantas propagadas por semilla a dos años de establecida una plantación de café y el primer ensayo de producción, al parecer no está influyendo directamente con el desarrollo vegetativo y producción, pero si permite una mayor concentración de nematodos en su sistema radical que en futuras cosechas pueden convertirse en problema.

d) Variedades: La diferencia entre estas en cuanto a producción no puede atribuirse directamente a la concentración de nematodos debido a que Colombia (brote verde), cuando fue propagadas por semillas en el ambiente Maromilla y Huatusco, registro la menor concentración de nematodos con (11.8) y una producción de 0.850kg ocupando el tercer lugar en cuanto a altura con 97.04 cm. de las seis variedades evaluadas, pero si comparamos estos resultados con los de Oro Azteca que tuvo una concentración de 19.42 nematodos ubicándose como la más susceptible pero con una mejor producción (2.21 kg., por cafeto), cabe destacar que incluso Colombia (brote café) presento una mayor concentración de nematodos con 13.8 en promedio que Colombia (brote verde) que registro la mejor producción con 2.66 kg. por cafeto la mayor altura con 106.8 cm., 17.22 pares de ramas y 2.25 cm. de diámetro en promedio que al parecer pudo contribuir a que esta obtuviera el mejor resultado en el primer ensayo de producción; aunque no se descarta que Colombia (brote verde) aunque pertenece a la serie 5000 misma que Colombia(brote café), no pertenece a la misma línea, misma que al parecer presenta dificultades en cuanto a producción.



CONCLUSIONES:

Se encontraron 13 géneros de nematodos en donde destaca por su población *Meloidogyne*.

Los cafetos en el ambiente Maromilla supero a la Colonia Manuel González y Huatusco en cuanto a desarrollo vegetativo tensión hídrica y producción, independientemente del método de propagación y variedad.

Las plantas injertadas sobre patrón de *C. canephora* presentan mayor resistencia a los nematodos con respecto a las plantas propagadas por semilla.

La variedad Colombia (brote café) presento la mejor producción y desarrollo vegetativo independientemente del método de propagación.

Las variedades denominadas catimores no son del todo resistentes al ataque de los nematodos, debido a que Oro Azteca pertenece a este grupo y cuando se propagó por semilla, tuvo una población de nematodos mayor comparada con Garnica F₅ y Pacamara que no pertenecen a este grupo.

Las variedades injertadas presentaron mayor desarrollo vegetativo, producción de café cereza y menor tensión hídrica, lo cual reafirma que esta es una buena estrategia para el control de nematodos.

No se observaron diferencias en las población de nematodos en los tres ambientes de estudio, pero si un incremento contundente conforme transcurrieron la fechas de evaluación ósea al encontrar disponibilidad de agua en el suelo.

LITERATURA CONSULTADA

Agrios G., N. 1995. **Fitopatología**. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D.F. 66 p.

Barragán, G. M., López, G. F. J., Marbán, M. N. 2000. **Evaluación de germoplasma de (*Coffea arabica* y *C. canephora*) a fitonematodos agalladores lesionadores en Huatusco, Veracruz, México.** Resumen XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A.C. Puerto Vallarta, Jalisco, México. s/p

Cruz C, G. 1996. **Investigaciones en la manipulación de la cosecha de café.** Aquí Centros Regionales, Universidad Autónoma de Chapingo. México. Número 20 p:10