ENSAYO: EFICIENCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS CONTRA NEMATODOS EN SUELO.

1.INTRODUCCIÓN:..... 2
2.ANTECEDENTES 3
3.OBJETIVOS:..... 3
4.MATERIAL Y MÉTODOS: 4
5. RESULTADOS. 7
6. CONCLUSIONES:..... 9

1.INTRODUCCIÓN:

Los nematodos formadores de agallas (Meloidogyne spp.) constituyen una importante plaga de las hortalizas de invernaderos. Numerosas alternativas de manejo han sido empleadas con éxito en el mundo en este tipo de instalaciones. Tácticas como la solarización, biofumigacion, injerto, rotaciones de cultivos, aplicación de plaguicidas químicos y agentes de control biológico constituyen partes componentes de los sistemas de manejo integrado de plagas en túneles. La tendencia internacional es hacia el empleo de combinaciones de tácticas como solarización, biofumigación y el uso de variedades resistentes. (Meloidogyne spp., plagas de las hortalizas: alternativas para su manejo en sistemas de cultivo protegido). Por supuesto, la medida más eficiente contra los nematodos es una adecuada rotación de cultivos. En la preparación del suelo, se debe realizar bien la nivelación y evitar encharcamientos o escurrimientos de agua de lluvia, pues estas pueden contribuir a la aparición de enfermedades fúngicas y a la diseminación de los nematodos.

Entre las medidas tomadas contra los nematodos, el injerto es un método de control de enfermedades, que consiste en cultivar una planta sensible sobre otra (patrón) resistente al patógeno que se pretende controlar y se ha empleado con éxito en especies de plantas pertenecientes a solanáceas (tomate, pimiento y berenjena) y cucurbitáceas. En Europa se utiliza este método para el manejo de nematodos junto al uso de la solarización del suelo, variedades resistentes y cultivo sin suelo son alternativas que ganan en interés por parte de los productores.(Greco, Nicola; Esmenjaud; D. (2002): Management strategies for nematode control in Europe. Nematology. 4(2): 128-129).

Respecto a los métodos biológicos, se ha tratado de micorrizar los planteles de tomate, pimiento y berengena, entre otros, con *Glomus fasciculatum, G. mosseae, G. etunicatum, G. deserticota* solas o en combinación con *Trichoderma harzianum*, tortas de Nim o higuereta (Ricinus comunis) y Pausteria penetrans, , provocando efectos muy satisfactorios en condiciones de producción como: disminución del índice de agallamiento radical producido por *M. incognita*, así como el aumento del vigor vegetativo y los rendimientos. (Duponnois, R.; Ba, A.M.; Mateille, T. (1998): Effects of some rhizosphere bacteria for the biocontrol of nematodes of the genus *Meloidogyne* with *Arthrobotrys oligospora. Fundam. Appl. Nematol.* 21(2): 157-163.)

2.ANTECEDENTES

En Gipuzkoa, en tomate, las especies de nematodo con más incidencia suelen ser: *Meloydogine hapla* o *Meloydogine incognita*. En el caso de la explotación Eliz Berri, ubicada en Hondarribia, viene arrastrando, durante los últimos años, un problema con ambas especies. Debido a la superficie bajo cubierta reducida con la que cuenta, este productor repite anualmente el cultivo de tomate en la misma superficie.(o lo alterna con pimiento). Esta repetición ha provocado un aumento de enfermedades del suelo, principalmente nematodos. Además, la explotación tiene problemas de bronceado (virus de TSWV), lo que obliga a un control fitosanitario muy fuerte de los trips (transmisores del virus).

Respecto a las enfermedades del suelo, el siguiente ensayo se planteó basándonos en la experiencia que había llevado a cabo Neiker en la utilización de la biofumigación contra *Phytophtora capsici* del pimiento de Gernika. Dicha experiencia se ha llevado a cabo durante el 2008, 2009 y 2010. Santiago Larregla, Neiker, nos informó que en dichos ensayos se trató de comprobar la efectividad que podía tener la biosolarización en la reducción de *Phytophtora capsici* en el suelo de un invernadero. Dicha biosolarización se realizó sola, combinada con estiércol, combinada con la acción biofumigante de una siembra de *Sinapis alba y* combinada con la acción biofumigante de pellets de *sinapis alba.*

Tras las conclusiones de dicho ensayo, se observó el catalogo de la empresa intersemillas, y en dicho catálogo se ofertaba semilla de *Raphanus sativus var "Melody",* como especie supresora de nematodos.

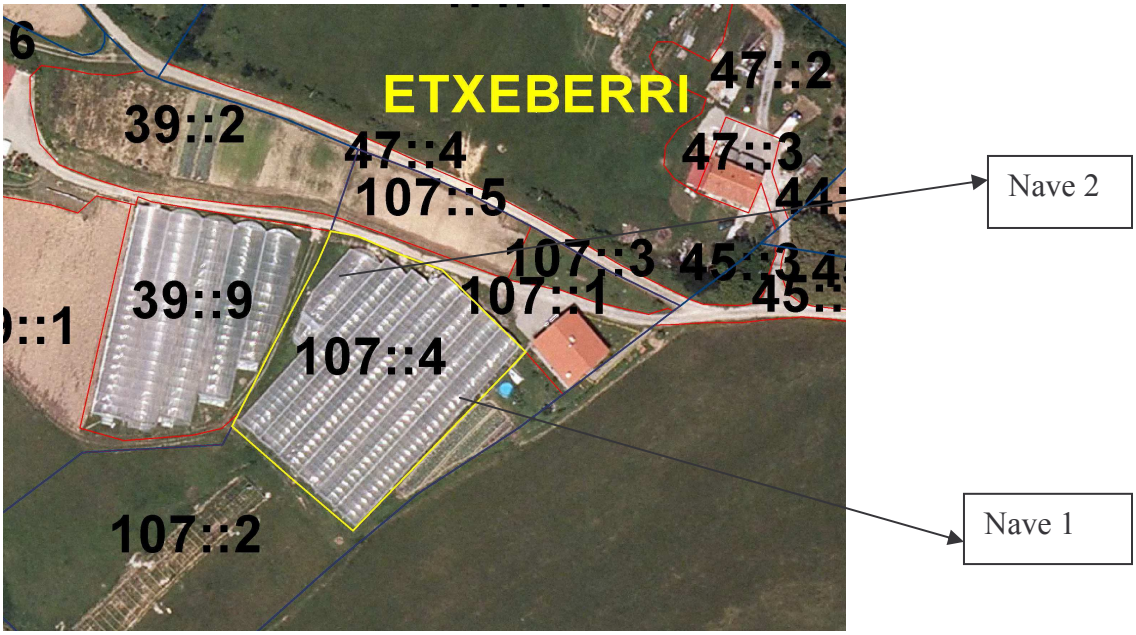
3.OBJETIVOS:

El objetivo del ensayo es comprobar la eficiencia de diferentes métodos en la supresión del nematodo de genero *Meloydogine*.

- Comprobar la acción biofumigante que pueda tener la siembra y enterrado de *Raphanus sativus*. Var "Melody"
- Comprobar la acción resistente del patrón de tomate: King Kong.
- Comprobar la acción biofumigante de la aplicación de estiércol
- Comprobar la acción biofumigante de los productos de bioagro: *Micor + Fuego*.

4.MATERIAL Y MÉTODOS:

El ensayo se ha llevado a cabo en la explotación Elizberri, con la colaboración de Jesus Camara. El ensayo se va a llevar a cabo en dos de las naves de los invernaderos que están ubicados en el barrio de Jaizubia de Hondarribia.



En la nave 1 se han tomado muestras de suelo y del cultivo de tomate del 2011, y se obtendrán los resultados de la caracterización de la especie de nematodos que afecta al tomate en esta parcela.

La distribución del ensayo debería ser homogénea en todo el invernadero y para obtener resultados significativos debería haber más de una repetición por tratamiento, Sin embargo,.debido a que el ensayo se realiza en una explotación con la colaboración del productor, éste se ha tenido que adecuar a las posibilidades productivas de la propia explotación. En un primer momento estaba previsto realizar varios tratamientos, entre los que se encontraba:

- Aplicación de *Basamid* (dazomet 98%): desinfectante químico de suelo.
- Aplicación de *Biofence* (Pelets de brasicas) junto con estiercol a una dosis de 6 kg/m^2
- Aplicación de estiércol a diferentes dosis
- Aplicación de diferentes productos enraizantes admitidos en agricultura ecológica.

Sin embargo, debido a las bajas temperatura registrada en febrero, el ciclo de la lechuga se retrasó bastante, con lo que no dio tiempo de realizar la desinfección química ni la aplicación de Biofence. A su vez, la aplicación de estiercol ha sido a la misma dosis en todo el invernadero (salvo en la zona A2).

Sobre la **Nave 1** se han diferenciado 3 parcelas. La nave tiene una superficie de 386 m^2. Para comparar los diferentes tratamientos a realizar la misma nave la distribuiremos en 3parcelas de unos 100m^2 cada una. En cada una de las parcelas se ha realizado un tratamiento:

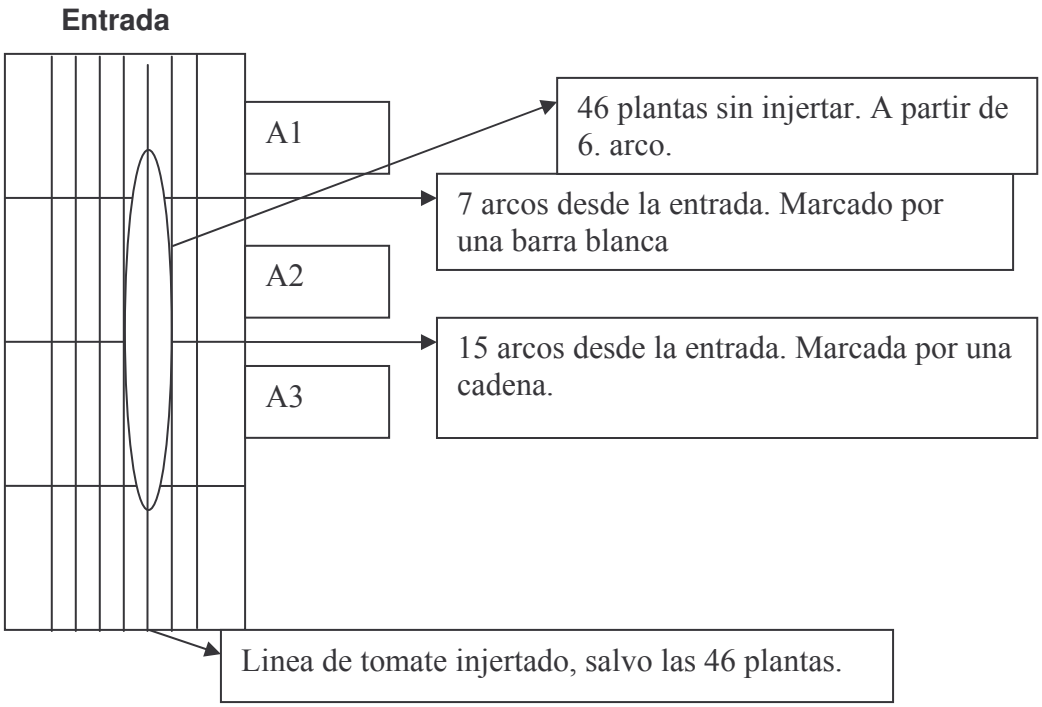
A1: ***Raphanus sativus* + estiércol**: Se siembra, el 01/10/2011 la parcela con *Raphanus Sativus* variedad "Melody". La casa comercial, Intersemillas, asegura que dicha variedad de rábanos resiste el nematodo de género Meloidogyne, y su enterrado crea una supresión del nematodo en el suelo. Se siembra a una dosis de 25kg/ha. Tras pasar el invierno en el suelo, antes de la plantación de tomate, entre el **23-25 de marzo** del 2012 se tritura y se incorpora al suelo (en los primeros 20cm), cuando empieza a florecer, ya que ese momento parece ser el momento que más bioefenoles contiene. La introducción se realiza junto con estiércol bastante fresco a una dosis aproximada de 5 kg/m^2. Tras incorporarlo al suelo se tapa con el plástico y se planta el tomate. Se plantan a su vez dos tipos de tomate: tomate sin injertar el 12 de abril y tomatel injertado en patrón King Kong (Resistente a Melodogine según la casa comercial) el 18 de abril.(esquema de ensayo)

A2: Sin estiércol: No se siembran brassicas ni se incorpora estiércol. Donde se plantan a su vez dos tipos de tomate: tomate sin injertar, el 12 de abril y tomate

injertado en patrón King Kong (Resistente a Meloldogyne según la casa comercial) el 18 de abril.(esquema de ensayo)

A3:Testigo(con estiércol): Sólo se incorpora estiércol a una dosis de 5kg/m^2.. Donde se plantan a su vez dos tipos de tomate: tomate sin injertar, el 12 de abril y tomate

injertado en patrón King Kong (Resistente a Melodogine según la casa comercial) el 18 de abril.(esquema de ensayo)



Nave 2:

Esta superficie es de 240 m^2 En esta nave se tratará con los productos *Micor y Fuego* de Biagro. (fichas de seguridad).

En todo el invernadero (Nave 1 y Nave 2) se ha aplicado el producto Vidate (oxamilo), producto desinfectante del suelo que se aplica contra nematodos.

Seguimiento de Resultados:

Una vez que se planten los tomates, se realizará una visita trisemanal a la explotación y se tomará la altura de 15 plantas por parcela. Ya que la reducción de altura podría ser un indicador de aparición del nematodo.

Al final del cultivo, se desenterrarán 10 plantas al azar en cada una de las parcelas. Se examinan las raíces y se anota el porcentaje de plantas infectadas por el nematodo (% PI) y el índice de nodulación (IN) 0-10 de acuerdo a Bridge & Page 1980 (anexo 1).

5. RESULTADOS.

Se realizaron vistitas quincenales a la explotación, y hasta julio, en lo referente a la altura no se vio ninguna diferencia significativa entre los diferentes tratamientos.

Cultivo de tomate 20/06/2012

En lo que se refiere al índice de nodulación, una vez acabado el ciclo de cultivo el día 5/09/2012 se arrancaron las plantas, y tomando 10 plantas de cada tratamiento se vio el índice de nodulación (índice visual de nodulación de BRIDGE Y PAGE (1980)).Los promedios de las 10 plantas de cada tratamiento fueron los siguientes.

TRATAMIENTO	PROMEDIO DEL ÍNDICE DE NODULACIÓN.
A1	4,16
A2	6,58
A3	6,58
A1INJERTADO	4,45
A1 NO INJERTADO	3,75
A2 INJERTADO	6,50
A2 NO INJERTADO	4,85
A3 INJERTADO	7,60
A3 NO INJERTADO	4,00
PLANTAS INJERTADAS	6,18
PLANTAS NO INJERTADAS	4,20

Raíz de planta de tomate A1 injertado

Raíz de planta de tomate A1 no injertado

Raíz planta de tomate A2 no injertado

Raíz planta de tomate A2 injertado

6. CONCLUSIONES:

- Parece que existen diferencias entre los diferentes tratamientos. Si se observa el índice de nodulación la parcela donde se plantó el *Raphanus sativus* (A1) ha tenido un índice de nodulación menor que las otras parcelas (I=4,16). Lo que podría indicar que la plantación de rábano ha tenido incidencia en el suelo, con una labor supresiva de los nematodos. Sin embargo, no se puede asegurar que sea por el rábano, ya que la ubicación del invernadero también ha podido influír en cierta medida. La zona A1 estaba ubicada en la zona superior del invernadero.Podría ser que la densidad de nematodos sea superior en la parte baja del invernadero debido a su mayor humedad. Respecto a la adición de materia orgánica, no ha habido diferencias entre la parcela que se le ha añadido estiércol y la parcela que no.
- Las mayores diferencias se han dado entre las plantas injertadas y las no injertadas. En todas las parcelas, las plantas no injertadas han tenido un menor índice de nodulación. En principio, la casa comercial dice que el injerto en King Kong es un injerto en una variedad resistente al Meloidogyne, sin embargo las plantas no injertadas han tenido un índice de nodulación mucho menor. Viendo los datos, las diferencias más significativas se han dado entre plantas injertadas y no injertadas, dando unos resultados mejores las no injertadas.

El índice de nodulación de todo el invernadero ha sido muy fuerte. El año que viene al productor ha decidido desinfectar todo el suelo con Basamid (Dasomet 98%). Se debería seguir comprobando el efecto de biofumigantes como el rábano a partir del año que viene, una vez después de desinfectar el suelo.

FERNANDO DIEZ
LANDARE ALORREKO UNITATEA