

Prólogo

Esta publicación tiene como propósito informar sobre los resultados finales obtenidos durante el año 2004 del proyecto Eliminación del Bromuro de Metilo en Horticultura de las zonas de Salto y Bella Unión. Este proyecto es financiado por el Fondo Multilateral para la aplicación del protocolo de Montreal siendo la DINAMA (Dirección Nacional del Medio Ambiente) la agencia de ejecución nacional. ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) es la agencia de implementación. El INIA Salto Grande ejecuta el proyecto y está encargado de la investigación y búsqueda de alternativas al bromuro de metilo.

Equipo de trabajo:

Ing.Agr. Roberto Bernal, Coordinador del Proyecto
Ing. Agr. Yamandú Mendoza Responsable Zona Salto
Ing. Agr. Cecilia Orihuela Responsable Zona Bella Unión

Agradecimientos

A los señores productores de Salto y Bella Unión que colaboran con el proyecto que brindan todo su apoyo para la ejecución del mismo.

Tabla de contenido

<u>ZONA BELLA UNION</u>	4
PRODUCTOR: Sr. Ruben Silva.....	4
SAPRINOR.....	6
PRODUCTOR: Sr. Centomo.....	8
PRODUCTOR: Sr. Porta.....	9
PRODUCTOR: Sr. Perez.....	10
CONCLUSIONES GENERALES.....	12
<u>ZONA SALTO</u>	13
PRODUCTOR: Sr. Massarino	13
PRODUCTOR: Sr. Miguel Gabrielli.....	14
PRODUCTOR: Sr. Hugo Gabrielli.....	17
PRODUCTOR: Sr. Raúl Ferreira.....	18
PRODUCTOR: Sr. Gallino.....	20
PRODUCTOR: Sr. Luis Ferreira.....	21
PRODUCTOR: Sr. Luis Gabrielli.....	22
PRODUCTOR: Sr. José Guarino.....	23
PRODUCTOR: Sr. Ruben Gabrielli.....	24
CONCLUSIONES GENERALES.....	25

ZONA BELLA UNIÓN

PRODUCTOR: Sr. Ruben Silva.

En este predio se utilizó desde el año 2002 dos invernaderos. Ambos presentaron al inicio una muy alta población de nematodos. En cada invernadero desde hace 3 años se está realizando el mismo tratamiento de suelo en forma consecutiva (Invernáculo 1: Maíz + solarización; Invernáculo 2: Metam sodio + solarización).

CICLO 2004

INVERNADERO 1

Área del invernadero	1100 m ²
Cultivo 2004	Morrón (Margarita)
Tratamiento evaluado 2004	Maíz (5kg/m ²) + Solarización
Aplicación de tratamientos	13/2/04
Período de solarización	16/2 -2/03/04 (15 días)
Densidad de plantación	Dos filas por cantero distanciadas a 50 cm entre planta.
Transplante	3/3/04
Inicio de cosecha	17/5/04
Fin de cultivo	28/12/04

INVERNADERO 2

Área del invernadero	1100 m ²
Cultivo	Morrón (Margarita)
Tratamientos Evaluados	Metam Sodio (33 % p/v) (150 ccm ²) + Solarización
Aplicación de tratamientos	3/2/04
Período de solarización	28/1/04 – 17/02/04 (22días)
Densidad de plantación	Dos filas por cantero distanciadas a 50 cm entre planta
Transplante	20/2/04
Inicio de cosecha	17/5/03
Fin de cultivo	14/01/05

Resultados obtenidos Ciclo 2004.

INVERNADERO 1

Tratamiento	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo			Índice Medio Nodulación ²			Rendimiento (kg/m ²)
	Pre tratamiento 12/2/04	Post tratamiento 3/3/04	Fin cultivo 28/12/04	Plantas indicadoras		Fin cultivo 28/12/04	
				30 ddt ³	60 ddt ⁴		
Maíz + Solarización	0	0	650	0	0.1	0.5	7.6
Testigo	66	0	8100	2	4.5	5.6	-

INVERNADERO 2

Tratamiento	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo			Índice Medio Nodulación ²			Rendimiento (kg/m ²)
	Fin cv. anterior	Post tratamiento 20/2/04	Fin cultivo 14/01/05	Plantas indicadoras		Fin cultivo 14/1/05	
				30 ddt ³	60 ddt ⁴		
Metam Sodio + Solarización.	1270	0	1210	0	0.2	1	12.8

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: IMN: Índice Medio de Nodulación en plantas según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt:: 30 días desde el transplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el transplante.

Los tratamientos realizados presentaron un buen control de nematodos, diferenciándose claramente del testigo en la población de juveniles a fines del cultivo y en el nivel de daño en raíces.

En el tratamiento con Metam sodio más solarización y el Maíz más solarización la población de nematodos aumentó en forma importante al final del cultivo. No obstante esta alta población no se reflejó en daños significativos en las raíces del cultivo. El Maíz mas solarización presentó un menor rendimiento, lo que se atribuyó a una alta mortandad de plantas por *Phytophthora*. Se aclara que existió una importante entrada de agua en el invernadero lo que favoreció el desarrollo de esta enfermedad.

EMPRESA SAPRINOR

En este predio se utilizaron dos invernaderos desde el año 2002.

En cada invernadero se están realizando los mismos tratamientos de suelo en forma consecutiva.

Invernáculo 1: Maíz + solarización; Invernáculo 2: Metam sodio + solarización en la mitad del invernadero, mientras que en la otra mitad se realizó solarización sola. En los tres ciclos se realizó solarización total con un nylon de 40 micrones.

INVERNADERO 1

Área del invernadero	1100 m ²
Cultivo	Tomate (Dominique)
Tratamientos evaluados	Maíz (5 kg/m ²) + Solarización
Aplicación de tratamientos	20/2/04
Período de solarización	23/02/04 - 4/03/04 (10 días)
Transplante	4/03/04
Inicio de cosecha	7/06/04
Fin de cultivo	17/12/04

INVERNADERO 2

Área del invernadero	1944 m ²
Cultivo	Morrón (Margarita)
Tratamientos Evaluados	Metam Sodio (33 % p/v) (150 cc/m ²) + Solarización/ Solarización sola en la otra mitad del invernadero
Aplicación de tratamientos	2/2/04
Período de solarización	21/01/04- 19/02/04 (29días)
Transplante	23/02/04
Inicio de cosecha	27/05/04
Fin cultivo	21/1/05

Resultados obtenidos Ciclo 2004

INVERNADERO 1

Tratamientos	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo		Índice Medio Nodulación ²		Rendimiento (kg/m ²)	
	Fin cultivo		Plantas indicadoras			
	17/12/04		30 ddt ³	60 ddt ⁴		
Maíz + Solarización	120		0.1	0.2	2.2	13

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: IMN: Índice Medio de Nodulación en plantas según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt:: 30 días desde el transplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el transplante.

Se observó la presencia de nódulos en plantas indicadoras en los canteros bordes del invernadero. Este cultivo presentó un ataque importante de cancro bacteriano por lo que afectó los rendimientos.

INVERNADERO 2

Tratamientos	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo		Índice Medio Nodulación ²		Rendimiento (kg/m ²)	
	Fin cultivo anterior	Fin cultivo 21/01/05	Plantas indicadoras			
			30 ddt ³	60 ddt ⁴		
Metam Sodio + Solarización	70	80	0	0	0	11.4
Solarización	130	20	0	0	0	10.6

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: IMN: Índice Medio de Nodulación en plantas según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt:: 30 días desde el transplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el transplante.

Los dos tratamientos en todos los ciclos del cultivo se han comportando eficientemente en el control de nematodos y en el rendimiento del cultivo.

PRODUCTOR: Sr. Nelson y Jorge Centomo

En este predio se utilizó un invernadero desde el año 2002, en el cual se realizaron los mismos tratamientos de suelo en forma consecutiva: 1. Metam sodio + solarización y 2. solarización sola. La población inicial de nematodos al inicio era alta. Durante los tres ciclos de cultivo se realizó solarización total con un nylon de 40 micrones. Se incorporó el cultivo en los años 2002, 2003 y 2004.

CICLO 2004

INVERNADERO 1

Área del invernadero	2112 m ²
Cultivo 2004	Morrón (Margarita)
Tratamientos Evaluados	Metam Sodio (33 % p/v) (150 ccm ²) + Solarización /Solarización sola en la otra mitad del invernadero
Aplicación del tratamiento químico	28/1/04
Período de solarización	22/01/04- 7/02/04 (16 días)
Densidad de plantación	Dos filas por cantero distanciadas a 50 cm entre planta
Transplante	12/02/04
Inicio de cosecha	24/05/04
Fin de cultivo	10/1/05

Resultados obtenidos Ciclo 2004.

INVERNADERO 1

Tratamiento	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo		Índice Medio de Nodulación ²		Rendimiento (kg/m ²)
	Fin cultivo anterior 5/01/04	Al final del cultivo 10/1/05	Plantas indicadoras 30 ddt ³	60 ddt ⁴	
Metam Sodio + Solarización	0	20	0	0	13.3
Solarización	20	0	0	0	14.1

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: IMN: Índice Medio de Nodulación en plantas según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt: 30 días desde el transplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el transplante.

Las alternativas durante los tres años presentaron un buen control de nematodos y altos niveles productivos.

PRODUCTOR: Sr. Jorge Porta

Se utilizó desde hace dos años un invernadero, en el cual se han realizado en forma consecutiva los mismos tratamientos de suelo. Este lugar presentaba al inicio una altísima población de nematodos. En ambos ciclos se realizó solarización total con un nylon de 40 micrones.

CICLO 2004

INVERNADERO 1

Área del invernadero	1232 m ²
Cultivo	Tomate (Dominique)
Tratamientos Evaluados	Maíz (5Kg/m ²) + Solarización
	Restos cultivo morrón (5Kg/m ²) + Solarización
	Solarización
	Testigo
Aplicación de los tratamientos	28/1/04
Período de solarización	29/1/04 – 1/03/04 (31 días)
Densidad de plantación	Dos filas por cantero distanciadas a 50 cm entre planta.
Transplante	3/03/04
Inicio del cosecha	28/05/04
Fin cultivo	12/1/05

Resultados obtenidos Ciclo 2004.

Tratamiento	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo				I.M.N ² . en plantas			Rendimiento (kg/m ²)
	Fin cultivo anterior	Postratamiento 8/3/04	29/9/04	Fin cultivo	30 ddt ³	60 ddt ⁴	Fin cultivo 12/1/05	
Maíz + Sol.	10	0	0	60	0	0	0.3	12.8
Morrón + Sol.	0	0	24	320	0	0	0.2	13.1
Solarización	80	0	8	180	0	0	1.1	13.3
Testigo	870	0	4640	5630	1	2	8.4	10.1

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: Índice Medio de Nodulación en plantas según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt:: 30 días desde el transplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el transplante.

Después de finalizada la solarización no se encontraron larvas de nematodos en ninguno de los tratamientos. Al inicio de la primavera y al fin del cultivo todos los tratamientos se diferenciaron claramente del testigo en la población de nematodos y en el nivel de daño en raíces.

Todos los tratamientos produjeron un mayor rendimiento que el testigo.

PRODUCTOR: Sr. Félix Pérez

CICLO 2004

INVERNADERO 1

Área del invernadero	1100 m ²
Cultivo	Tomate (Dominique)
Tratamientos Evaluados	Nemacur (2.5 cc/ m ²)+ Solarización
	Vertimex (0.3cc/ m ²)+ Solarización
	Solarización
	Maíz (5 kg/m ²) + Solarización
	Morrón (5 kg/m ²)+ Solarización
	Solarización + Trichosoil (1gr/ m ²)
	Trichosoil (2gr/ m ²)
	Testigo
	Maíz (5 kg/m ²)
	Morrón (5 kg/m ²)
Aplicación de los tratamientos	2/04
Período de solarización	2/02/04 –10/03/04 (36 días)
Fin del tratamiento	10/03/04
Densidad de plantación	Dos filas por cantero distanciadas a 50 cm entre planta.
Transplante	22/3/04
Inicio de cosecha	25/6/04
Fin cultivo	25/11/04

Resultados obtenidos Ciclo 2004.

Tratamiento	Larvas de nematodos (J2) ¹ /100 cc de suelo		Índice Medio de Nodulación ²			Rendimiento
	Pretratamiento	Postratamiento	30 ddt ³	60 ddt ⁴	Fin cultivo 20/12/04	
Nemacur + Solarización	28	0	0	0	1.6	5.5
Vertimex + Solarización	24	0	0.2	0.2	3.8	6.3
Solarización	0	0	0	0.1	2.5	6
Maíz + Solarización	14	0	0	0	1.2	8
Morrón + Solarización	0	0	0	0	3.1	7.3
Solarización + Trichosoil*	0	0	0.1	0.2	2.4	7.7
Testigo + Trichosoil*	24	0	0.5	0.8	5.7	4.5
Testigo	0	0	0.4	0.5	5.7	3.5
Maíz	8	12	0.1	0.1	2.8	3.3
Morrón	0	0	0.2	0.2	3.3	3.8

1: J2: Larvas de nematodo *Meloidogyne* spp. del segundo estadio juvenil.

2: Índice Medio de Nodulación según escala de Bridge y Page, 1980.

3: 30 ddt:: 30 días desde el trasplante.

4: 60 ddt: 60 días desde el trasplante.

* El Trichosoil se aplicó luego de finalizada la solarización, 10 días antes del trasplante.

Los tratamientos donde se incorporó solo Maíz y restos de Morrón sin solarización fueron similares al Testigo y el Testigo + Trichosoil en referencia al rendimiento. Estos tratamientos presentaron luego del trasplante una alta mortandad de plantas (alrededor del 50%) por problemas de enfermedades bacterianas (*Erwinia carotovora*) y hongos de suelo lo que afectó los rendimientos. En el tratamiento con Trichosoil la mortalidad más importante fue debido al ataque de bacterias. El control de nematodos tampoco fue eficiente, aunque el nivel de daño en raíces en los tratamientos de Maíz y Morrón fue menor que en el testigo y el testigo con Trichosoil.

En la evaluación de las plantas indicadoras tanto a los 30 como a los 60 días no se observaron nódulos en raíces en los tratamientos con Nemacur + solarización, Morrón + solarización y Maíz mas solarización. Al finalizar el cultivo el tratamiento que presentó menor infección en raíces y mayor rendimiento fue el Maíz + solarización. Hubo en todos los tratamientos un ataque general de cancro bacteriano lo que repercutió en el rendimiento de los cultivos.

CONCLUSIONES GENERALES ZONA BELLA UNION

En todos los predios las parcelas testigo presentaron mayores porcentajes de replantes por ataque de hongos de suelo post - trasplante y por bacterias. También tuvieron mayores índices medios de nodulación desde épocas tempranas del ciclo del cultivo y mayores poblaciones de larvas en el suelo. Las poblaciones de nematodos se incrementaron en forma importante a fines del invierno. También se observó un mayor enmalezamiento y un menor rendimiento que en el resto de los tratamientos.

A través de observaciones visuales en el tratamiento de Maíz con solarización se detectó en todos los cultivos un desarrollo equilibrado de las plantas y un buen comportamiento productivo. Además se constató una mejora en las propiedades físicas del suelo, observándose raíces blancas sanas y con un gran desarrollo secundario.

La solarización sola tuvo un control de nematodos y un rendimiento aceptable. En los tratamientos donde se combinó con restos de cultivos (maíz o morrón) o con metam sodio el comportamiento fue superior.

El efecto de los tratamientos sobre el control de nematodos en el tiempo estuvo muy relacionado con la duración de la solarización y con las temperaturas alcanzadas. En casos extremos donde se solarizó por 50 días en el ciclo 2002 (Saprinor) con temperaturas promedio de 60 C se obtuvo excelente control.

En una de las quintas donde se realizó un ensayo más específico, el tratamientos testigo, el Trichosoil solo sin solarización y en donde se incorporó restos de maíz y de morrón sin solarización, se observó una muy alta mortalidad de plantas por ataque de bacterias, y una alta infección de nematodos. De cualquier manera en los tratamientos con maíz y morrón el ataque de nematodos fue menor.

ZONA SALTO

1. PRODUCTOR: Sr. Massarino.

AÑO 2004

Área del Invernadero	1080 m ²
Cultivo	Morrón
Tratamientos en evaluación	Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²) + solarización total
	Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²) + solarización en canteros
Densidad de plantación	Dos filas por cantero, Distancia entre plantas de 40 cm.
Aplicación de tratamiento	30/1/04
Período de solarización	29 enero – 26 febrero
Transplante	28/2/04
Inicio de cosecha	14/7/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces del cultivo (13/1/05)	J2/100 cc/suelo (13/1/05)
	30 días desde el transplante	60 días desde el transplante		
1. Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²) + solarización total	0	0	0.6	20
2. Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²) + solarización en canteros	0	0	1.9	650

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.
La población de nematodos pretratamiento era de 530 J2/cc de suelo.

2. PRODUCTOR: Sres. Miguel y José Gabrielli.

AÑO 2004

Invernadero 1

Area del invernadero	1600 m ²
<i>Cultivo primer ciclo (otoño)</i>	Tomate (cv. Dominique)
Tratamientos evaluados	Metam Sodio (33 % p/v) (150 cc/m ²) + solarización en canteros
	Metam Sodio (33 % p/v) (150 cc/m ²) + solarización total
	Planta de Pimiento enterrada (5 kg/m ²) + solarización total
Aplicación de tratamientos verano	22/1/04
Período de solarización	22 enero – 22 febrero
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, distancia entre planta de 40 cm.
Transplante primer ciclo (otoño)	23/2/04
Inicio de cosecha	18/5/04
Fin del cultivo	3/8/04
<i>Cultivo segundo ciclo (primavera)</i>	Tomate (cv. Dominique)
Aplicación de tratamiento invierno	4/8/04
Tratamiento evaluado*	Telone EC (32 cc/m ²)
Transplante	14/8/04

* Se aplicó Telone EC únicamente en la zona donde había nematodos.

Resultados Primer Ciclo (Otoño) 2004. Invernadero 1

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces al final del cultivo	Larvas de nematodos al final del cultivo (J2 ² /100 cc suelo)	Rendimiento (kg/m ²)
	30 días después del transplante	60 días después del transplante			
1. Metam Sodio + solarización en canteros	0	1	1.2	52	11.4
2. Metam Sodio + solarización total	0	0	0.0	4	10.7
3. Planta de Pimiento enterrada + solarización total	0	0	0.0	4	11.3

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

2: J2; Larvas del nematodo *Meloidogyne spp.* del segundo estadio juvenil.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 14.4 m² con tres repeticiones. La población de nematodos pretratamiento era de 240 J2/cc de suelo.

Resultados Segundo Ciclo (Primavera) 2004. Invernadero 1

TRATAMIENTOS VERANO	TRATAMIENTOS INVIERNO	Evaluación de ¹ raíces al final del cultivo (17/1/05)	Larvas de nematodos al final del cultivo (J2 ² /100 cc suelo)
1. Metam Sodio + solarización en canteros	Telone EC	1.5	2230
2. Metam Sodio + solarización total	Sin tratamiento	0.3	1230
3. Planta de Pimiento enterrada + solarización total	Sin tratamiento	0.0	10

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

2: J2; Larvas del nematodo *Meloidogyne spp.* del segundo estadio juvenil.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 14.4 m² con tres repeticiones

Invernadero 2

Area del invernadero	1600 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Dominique)
Tratamientos en evaluación	Yoduro de metilo (10, 20 y 30 cc/m ²) + sol.
	In Line (30, 40 y 50 cc/m ²) + solarización
	Nemacur (2.5 cc/m ²) + solarización
	Vertimec (0.36 cc/m ²) + solarización
	Bromuro de Metilo
	Testigo
Aplicación de tratamientos	2/2/04
Período de solarización	33 días
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, distancia entre planta de 40 cm.
Transplante	5/3/04
Inicio de cosecha	4/6/04

Resultados 2004. Invernadero 2

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces del cultivo (16/12/04)	J2/100cc suelo al final del cultivo (16/12/04)	Rendimiento (kg/m ²)
	30 días después del trasplante	60 días después del trasplante			
1. Yoduro de metilo (10 cc/m ²) + solarización	0	0	4.0	3840	17.0
2. Yoduro de metilo (20 cc/m ²) + solarización	0	0	4.6	1610	16.3
3. Yoduro de metilo (30 cc/m ²) + solarización	0	0	4.0	2000	17.8
4. In Line (30 cc/m ²) + solarización	0	0	7.8	3540	12.9
5. In Line (40 cc/m ²) + solarización	0	0	7.8	2830	11.7
6. In Line (50 cc/m ²) + solarización	0	0	7.5	1760	14.9
7. Nema-cur (2.5 cc/m ²) + solarización	0	0	4.0	2152	16.1
8. Vertimec (0.36 cc/m ²) + solarización	0.3	2.1	8.9	1800	10.8
9. Bromuro de Metilo	0	0	1.68	620	18.7
10. Testigo	0.2	2.0	9.6	470	9.0

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 33.6 m² con dos repeticiones

Invernadero 3

Area del invernadero	1600 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Dominique)
Tratamientos en evaluación	Yoduro de Metilo (20 cc/m ²)
	InLine (40 cc/m ²)
	Bromuro de Metilo 80 gr/m ²
Aplicación de tratamientos	13/2/04
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, distancia entre planta de 40 cm.
Trasplante	20/4/04
Inicio de cosecha	24/9/04

Resultados 2004. Invernadero 3

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (11/1/05)	J2/100cc suelo (11/1/05)
	30 días después del transplante	60 días después del transplante		
1. Yoduro de Metilo (20 cc/m ²)	0	0	0.3	350
2. InLine (40 cc/m ²)	0	0	0.6	1600
3. Bromuro de Metilo (80 g/m ²)	0	0	0.3	80

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.
Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 14.4 m² con tres repeticiones

3. PRODUCTOR: Sr. Hugo Gabrielli.

AÑO 2004

Area	1092 m ²
<i>Cultivo primer ciclo (otoño)</i>	Tomate (Dominque)
Tratamientos en evaluación	Metam Sodio 33% p/v (150 cc m ²) + Solarización
Aplicación de tratamientos	20/1/04
Período de solarización	20 enero – 13 febrero
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, Distancia entre planta de 40 cm.
Transplante	15/2/04
Inicio de cosecha	1/5/04
Fin de cosecha	30/7/04
<i>Cultivo segundo ciclo (primavera)</i>	Tomate
Sin Tratamiento Invernal	
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, Distancia entre planta de 40 cm.
Transplante	2/8/04
Inicio de cosecha	2/11/04
Fin de cosecha	4/1/05

Resultados primer ciclo año 2004.

TRATAMIENTO	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces ¹ al final del cultivo	Larvas de nematodos (J2) ² /100 cc de suelo	Rendimiento (kg/m ²)
	30 días después del trasplante	60 días después del trasplante			
1. Metam Sodio 33% p/v (150 cc m ²) + Solarización	0	0	0.0	0	10.6

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

2: Índice Medio de Nodulación según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 14.4 m² con cinco repeticiones

La población de nematodos pretratamiento era de 2 J2/cc de suelo.

Resultados segundo ciclo año 2004.

TRATAMIENTO	Evaluación de raíces ¹ al final del cultivo (4/1/05)	Larvas de nematodos (J2) ² /100 cc de suelo	Rendimiento (kg/m ²)
Sin tratamiento invernal	0.0	140	13.0

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

2: Índice Medio de Nodulación según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 14.4 m² con cinco repeticiones

4. PRODUCTOR: Sr. Raul Ferreira.

AÑO 2004

INVERNADERO 1

Area	1000 m ²
Cultivo	Morrón
Tratamientos en evaluación	Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²)
	Nemacur (2.5 cc/m ²)
	Bromuro de Metilo (40 g/m ²)
	Testigo
Aplicación de tratamiento	18/2/04
Densidad de plantación	Dos filas por cantero, Distancia entre plantas de 40 cm
Trasplante	2/3/04
Inicio de cosecha	9/6/04

Resultados año 2004. Invernadero 1.

TRATAMIENTO	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (19/1/05)	J2/100cc suelo (19/1/05)
	30 días desde el trasplante	60 días desde el trasplante		
1. Metam Sodio 33 % p/v (140 cc/m ²)	0	0	0	30
2. Namacur (2.5 cc/m ²)	0	0	0	10
3. Bromuro de Metilo (40 g/m ²)	0	0	0	30
4. Testigo	0	1	0	10

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 62.4 m² con dos repeticiones.

La población de nematodos pretratamiento era de 1020 J2/cc de suelo.

INVERNADERO 2

Area	1000 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Cortina)
Tratamientos en evaluación	Telone EC (32 cc/m ²)
	Yoduro de Metilo(30 gr/m ²)
	Bromuro de Metilo(80 g/m ²)
Aplicación de tratamiento	30/3/2004
Densidad de plantación	Dos filas por cantero, Distancia entre planta de 40 cm.
Trasplante	19/4/04
Inicio de cosecha	20/8/04

Resultados parciales Año 2004. Invernadero 2.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (14/1/05)	J2/100cc suelo (14/1/05)	Rendimiento (Kg / m ²)
	30 días desde el trasplante	30 días desde el trasplante			
1. Telone EC (32 cc/m ²)	0	0	7.6	1240	23.0
2. Yoduro de Metilo(30 gr/m ²)	0	0	5.1	1980	24.7
3. Bromuro de Metilo(80 g/m ²)	0	0	5.3	1020	24.3

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 12.5 m² con tres repeticiones.

La población de nematodos pretratamiento era de 2880 J2/cc de suelo.

6. PRODUCTOR: Sr. Gallino.

AÑO 2004

Area invernadero	1536 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Cortina)
Tratamientos en evaluación	Yoduro de metilo (30 cc/m ²)
	InLine (50 cc/m ²)
	Bromuro de Metilo (80 g/m ²)
Aplicación de tratamiento	27/2/04
Densidad de plantación	Dos fila por cantero, Distancia entre plantas de 30 cm.
Transplante	25/3/04
Inicio de cosecha	7/7/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (14/1/05)	J2/100cc suelo (14/1/05)	Rendimiento (kg/m ²)
	30 días desde el trasplante	60 días desde el trasplante			
1. Yoduro de metilo (30 cc/m ²)	0	0	1.6	2050	23.3
2. InLine (50 cc/m ²)	0	0	3.0	2180	23.0
3. Bromuro de Metilo (80 g/m ²)	0	0	1.3	910	21.9

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980.

Para evaluar rendimiento se utilizaron parcelas de 13.4 m² con tres repeticiones.

La población de nematodos pretratamiento era de 420 J2/cc de suelo.

7. PRODUCTOR: Sr. Luis Ferreira.

AÑO 2004

Area	1500 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Nemo Neta)
Tratamientos en evaluación	Yoduro de Metilo (30 g/m ²) con VIF
	Yoduro de Metilo (30 g/m ²) mulch común
	Bromuro de Metilo (50 g/m ²) con VIF
Aplicación tratamientos	5/4/04
Densidad de plantación	Dos filas por cantero, distancia entre plantas de 40 cm.
Transplante	10/4/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (19/1/05)	J2/100cc suelo (19/1/05)
	30 días desde el transplante	60 días desde el transplante		
1. Yoduro de metilo (30 g/m ²) con VIF	0	0	3.1	280
2. Yoduro de Metilo (30 g/m ²) con mulch común	0	0	6.3	440
3. Bromuro de Metilo (50 g/m ²) con VIF	0	0	0.3	10

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980

8. PRODUCTOR: Sr. Luis Gabrielli.

AÑO 2004

Area del invernadero	1125 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Dominique)
Tratamientos en evaluación	InLine (50 cc/m ²) + Solarización
	InLine (50 cc/m ²)
	Yoduro de Metilo (30 cc/m ²)
	Bromuro de Metilo (80 g/m ²)
Aplicación de tratamientos con solarización	22/1/2004
Aplicación de tratamientos sin solarización	17/2/2004
Período de solarización	22/enero – 8/marzo/2004
Transplante	9/3/04
Inicio de cosecha	25/6/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación al final del cultivo (15/12/04)	% de plantas marchitas 15/10/03	J2/100cc suelo (15/12/04)	Rendimiento (Kg / m ²)
	30 días desde el transplante	60 días desde el transplante				
1. InLine (50 cc/m ²) + Solarización	0	0	5.5	0	2630	12.5
2. InLine (50 cc/m ²)	0	0.3	7.3	20	1360	8.5
3. Yoduro de Metilo (30 cc/m ²)	0	0.1	6.4	2	1570	9.9
4. Bromuro de Metilo (80 g/m ²)	0	0.1	3.8	0	1870	14.8

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980
Para evaluar rendimiento se utilizó parcelas de 17.3 con tres repeticiones.
La población de nematodos pretratamiento era de 3629 J2/cc de suelo.

9. PRODUCTOR: Sr. José Guarino.

AÑO 2004

Area del invernadero	1152 m ²
Cultivo	Tomate (cv. Coloso)
Tratamientos en evaluación	InLine (40 cc/m ²) con VIF
	Bromuro de Metilo (55 g/m ²) con VIF
Aplicación de tratamientos	22/1/2004
Transplante	13/2/04
Inicio de cosecha	7/5/04
Fin del cultivo	16/8/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces del cultivo ¹ (16/8/04)	Larvas de nematodos (J2 ²)/100 cc de suelo (16/8/04)
	30 días desde el transplante	60 días desde el transplante		
1. InLine (40 cc/m ²) con VIF	0	0	1.6	32
2. Bromuro de Metilo (55 g/m ²) con VIF	0	0	1.6	204

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980

2: J2; Larvas del nematodo *Meloidogyne spp.* del segundo estadio juvenil.

10. PRODUCTOR: Sr. Ruben Gabrielli.

AÑO 2004

Area del invernadero	1800 m ²
Cultivo	Berenjena
Tratamientos en evaluación	Yoduro de Metilo (30 cc/m ²) con VIF
	Bromuro de Metilo (60 g/m ²) con VIF
Aplicación de tratamientos	17/2/2004
Transplante	27/2/04

Resultados 2004.

TRATAMIENTOS	Evaluación de raíces de plantas indicadoras ¹		Evaluación de raíces del cultivo ¹ (5/1/05)	Larvas de nematodos (J2)/100 cc de suelo (5/1/05)
	30 días desde el transplante	60 días desde el transplante		
1. Yoduro de Metilo (30 cc/m ²) con VIF	0	0	4.9	11820
2. Bromuro de Metilo (60 g/m ²) con VIF	0	0	3.9	5850

1: Índice Medio de Nodulación en plantas indicadoras según escala de Bridge y Page, 1980

CONCLUSIONES GENERALES ZONA SALTO

Alternativas químicas.

Las alternativas químicas que estaban siendo evaluadas desde años anteriores eran el Metam Sodio, In Line y Telone EC. En el año 2004 se adicionó el Yoduro de Metilo. Estos productos nuevos fueron evaluados a distintas dosis y combinados con solarización y films virtualmente impermeables (VIF).

El Yoduro de Metilo se evaluó en siete lugares demostrando un buen comportamiento en el control de nematodos así como en el rendimiento de los cultivos. En algunos predios hubo problemas de fitotoxicidad cuyas causas se están estudiando. Se hace necesario obtener más información sobre la forma de aplicación del Yoduro de Metilo en época fría. De cualquier manera por la información que se está recabando en los predios y la existente en otros países es un producto altamente promisorio como sustituto al bromuro de metilo.

La solarización aumenta la eficiencia de control de los productos químicos. En el predio del Sr. Luis Gabrielli , el InLine combinado con solarización presentó un comportamiento superior que sin solarización.

El Telone EC, presentó resultados auspiciosos siendo una alternativa rápida que permite trasplantar rápidamente el cultivo después de su aplicación. Es muy importante la utilidad de este tratamiento en época invernal.

El Metam sodio combinado con solarización continúa presentando buenos resultados en el control de nematodos y en el rendimiento de los cultivos. En el predio del Sr. Hugo Gabrielli esta alternativa se está aplicando desde hace tres años siendo su comportamiento similar y sustentable en el tiempo.

Alternativas no químicas.

En referencia a las alternativas sin uso de desinfectantes químicos de suelo, la solarización total, donde se cubren canteros y caminos, combinado con la incorporación de restos de cultivo de pimiento, tuvo un muy buen comportamiento en cuanto al control de malezas y no se han encontrado nódulos en las raíces de las plantas indicadoras ni en las raíces del cultivo al final del mismo. La presencia de malezas en los caminos en los tratamientos con solarización en los canteros solamente, es problemático ya que la presencia de éstas contribuyen a la sobrevivencia de los nematodos y virus al constituirse en huéspedes alternativos. También cuando la población de malezas es numerosa se incrementa significativamente la población de insectos que pueden atacar al cultivo. A su vez se utiliza más mano de obra para mantener limpios los cultivos.

Después de tres años consecutivos de enterrar restos de cultivo de pimiento combinado con solarización, se han obtenido buenos resultados.

Se reitera que el mejor momento para realizar la solarización es desde mediados de diciembre hasta fines de enero ya que si se hace posteriormente las temperaturas que se logran en el suelo son menores.