Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc. Enzo Benech - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente

MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Ing. Agr. José Bonica

Dr. Alvaro Bentancur

ASOCIACION RURAL DEL URUGUAY 1871

FEDERACION RURAL

Ing. Agr., MSc. Rodolfo M. Irigoyen

Ing. Agr. Mario Costa

CAF

COMISION NACIONAL DE FOMENTO RURAL

CREA

Ensayos de evaluación de variedades y sanidad en cultivos de tomate y morrón bajo invernadero

Índice

Cultivares de tomate de mesa y morrón en invernadero para el litoral norte (2010). …….. 01

Manejo y control de enfermedades en invernadero en tomate, zapallito y morrón en la zona de Salto…….. 14

Efecto del uso de mallas antiinsectos sobre el control de plagas y el ambiente en un cultivo de tomate en invernadero…….. 24

CULTIVARES DE TOMATE DE MESA Y MORRÓN EN INVERNADERO PARA EL LITORAL NORTE (2010)

*Matías González Arcos, *Esteban Vicente, *Ariel Manzzioni

*Programa Nacional de Producción Hortícola INIA Salto Grande

INTRODUCCIÓN

El tomate y el morrón son las hortalizas más importantes cultivadas bajo invernadero en el Litoral Norte, tomando en cuenta el volumen y el valor bruto de producción. El tomate nuclea a 270 productores y abarca 142 ha por año. Esto contribuye con el 70% de la oferta total nacional del rubro. El morrón nuclea a 225 productores y abarca 130 ha por año, lo que contribuye con el 78% de la oferta total nacional del rubro (MGAP-DIEA, 2010).

En el Litoral Norte ambos cultivos son realizados durante todo el año, siendo los meses de verano los de menor oferta relativa dado los bajos precios obtenidos y las altas temperaturas que dificultan el cultivo. Por otro lado, la producción durante los meses de agosto a noviembre obtiene los mejores precios del año y es la más exigente por factores ambientales desfavorables, predominando las bajas temperaturas (sobre todo nocturnas) y la escasa recepción de luz.

En el caso del tomate, para este ciclo (abril-diciembre) predominan dos cultivares: 'Dominique' y 'Cortina'. Ambos tienen buena aptitud productiva sorteando los efectos del frío y la baja luminosidad para el cuajado de frutos. El primero se caracteriza por ser un cultivar tipo "Larga Vida" con planta vigorosa, abierta y abundante cuajado de frutos, lo que va en desmedro de obtener un buen tamaño comercial si no se aplican manejos específicos. El segundo presenta planta abierta, vigorosa, con mejor patrón de cuajado, obteniendo fácilmente buenos tamaños comerciales que entran en la categoría de tipo "Americano". Sin embargo, ambos presentan características de calidad de fruta defectuosas, con frutos de poco color (Cortina) y problemas de maduración irregular o "Blotchy" (Dominique).

En el caso de morrón el ciclo más común es de febrero-diciembre. Para este rubro se utilizan varios cultivares, sobre todo para las cosechas de fruta verde. La cosecha de fruta roja agrega una exigencia más sobre las condiciones ambientales. En este caso es necesario mantener buenos niveles productivos conjugados con buena calidad de fruta dada por su forma, tamaño, firmeza y color. Los cultivares más utilizados en estos sistemas cumplen en gran medida con esta función. De todas formas se entiende oportuno explorar nuevos materiales que aporten en lo productivo y en la calidad de fruta y permitan ampliar la oferta de cultivares apropiados para estas condiciones.

El objetivo de este trabajo es identificar cultivares de tomate de mesa y morrón que permitan mantener buenas características productivas y de calidad de fruto durante el período invernal, de modo de ampliar la oferta de cultivares apropiados para este ciclo en la zona de Salto.

ENSAYO DE CULTIVARES DE TOMATE DE MESA.

OBJETIVO

Identificar materiales con buen comportamiento productivo y calidad de fruta para el ciclo abril-noviembre. Ampliar la oferta de materiales adaptados a este ciclo.

METODOLOGÍA

Ubicación de ensayo

Chacra de Miguel y José Gabrielli, Paraje Tropezón, Salto, Uruguay.

Diseño experimental

Bloques completos con parcelas al azar con tres repeticiones. Parcelas de 14 plantas.

Materiales utilizados:

Cultivar	Resistencias[2]	Semillería	Origen
DRW 7249	TMV TSWV Fol:1 V N	Saudu	De Ruiters
Matrero	TMV TSWV TYLCV Fol:1-2 V N	Saudu	Seminis
Cortina [1]	TMV Fol:1-2 Cf:1-5 V N	Saudu	De Ruiters
Campeón	TMV Fol:1-2 V N	Magric	Clause
Dominique [1]	TMV Fol V N	Agritec	Hazera
Adrale	ToMV Fol: 1-3 For Cf:1-5 Ss V N	Agritec	Rijk Zwaan
79252	TMV TYLCV Fol:1-2 For V N	Surco	Nirit
72205	TMV TSWV TYLCV Fol:1-2 V N	Surco	Nirit
Elpida	TMV Fol:1-2 For Cf:1-5 V N	Lauría	Enza Zaden
Benatar	TSWV TYLC TMV Fol:1-2 For Cf:1-5 V N	Lauría	Enza Zaden
Rally	TMV TSWV V Fol:0-2 For Cf:1-5 N	Lauría	Enza Zaden
Silverio	TMV TSWV Fol:1 Ss V N	Beltrame	Syngenta/Rogers
Verdi Wis	TMV TSWV TYLCV Fol:1-2 V N	Agrom	Wisdom Seeds
850-185	TMV TSWV TYLCV Fol:1-2 V N	Agrom	Wisdom Seeds

[1] Testigos.
[2] Información aportada por las semillerías.

Manejo general del ensayo

Actividad	Observaciones
Fecha de siembra:	02 de marzo de 2010
Fecha de trasplante:	08 de abril de 2010
Manejo de suelo:	Incorporación de restos de maíz y solarización
Marco de plantación:	Canteros a 1,6 m con doble fila de plantas en tresbolillo a 0,4 m.
Densidad de plantas:	3,13 plantas por m^2
Conducción:	Un tallo por planta, con cambio de tallo cada 7 racimos
Raleo de frutos:	Para todos los cultivares se dejaron 5-6 frutas por racimo.
Manejo de hormonas para cuajado:	Tomatosa 3cc/L dirigida a todos los racimos
Fertilización:	Base: abono corral (125m^3/ha), N (160 Kg/ha), P_2O_5 (400 Kg/ha), K_2O (90 Kg/ha). Fertirriego: K, N, Mg, Ca.
Manejo deshojes:	Se quitaron todas las hojas hasta el primer racimo en cosecha. Se retiro la hoja superior de cada racimo central.
Manejo malezas:	Mulch de nylon negro
Riego:	Por goteo
Cosecha inicial:	06 de agosto de 2010
Cosecha final:	10 de noviembre de 2010

Evaluaciones

Producción y tamaño de fruto: se realizaron cosechas dos veces a la semana desde el 06/08 hasta el 10/11. Se midió número de frutos totales y peso total de cada parcela. Al inicio (setiembre) y al final del ciclo de cosecha (octubre) se realizaron evaluaciones por calibre (dos veces en cada mes). En este caso se tomaron como referencias las categorías de tamaño Mercosur para mayor diámetro del fruto: chico (<65mm), mediano (65-80mm), grande (80-100mm), extra grande (>100mm).

Tipo de planta: Durante todo el ciclo se tomaron datos subjetivos del tipo de planta (largo de entrenudos, hábito y vigor).

Características de fruta: Se tomaron muestras de frutos de cada cultivar. Se evaluó forma de fruto, firmeza, color en madurez y conservación según escalas subjetivas.

Análisis de datos

Para el rendimiento total, número de frutos total y tamaño promedio de frutos se realizó ANAVA. Se utilizó el test LSD de Fisher para separar medias entre tratamientos (diferentes cultivares).

RESULTADOS

Rendimiento total, número total de frutos y tamaño promedio de frutos. Medias acumuladas para todo el ciclo.

Cultivar	Rend/m^2 (kg)[1]	Nº f tot /m^2 [2]	Tam fr (gr)[3]
Cortina	11,97	62,80	192
Elpida	11,79	65,03	181
Rally	10,79	52,01	207
Benatar	9,51	64,29	150
Adrale	8,86	60,04	148
850-185	8,81	52,38	170
72205	8,52	62,95	135
79252	7,38	63,17	117
Campeón	11,32	80,80	140
DRW 7249	11,03	80,13	138
Dominique	10,42	80,21	130
Verdi Wis	10,31	66,29	156
Silverio	9,61	69,57	139
Matrero	9,23	67,41	136
CV %	9,72	11,52	6
MDS *	1,63	12,81	16
Media general	9,97	66,22	153

[1] Rendimiento total acumulado por m^2 de invernadero.
[2] Número de frutos totales acumulados por m^2 de invernadero.
[3] Tamaño de fruta en gramos.
***** Mínima diferencia significativa (p<=0,05).

Distribución de calibres de frutos en porcentaje del peso total producido, al inicio (setiembre) y final del ciclo (octubre).

	Setiembre (% en peso)				Octubre (% en peso)			
Cultivar	**chico**	**mediano**	**grande**	**extra**	**chico**	**mediano**	**grande**	**extra**
Cortina	3	32	44	21	32	45	22	0
Elpida	1	28	59	12	44	48	8	0
Rally	0	27	51	22	30	40	26	4
Benatar	6	40	49	5	38	47	15	0
Adrale	4	37	45	14	54	43	3	0
850-185	2	26	40	32	32	67	2	0
72205	3	45	50	2	86	14	0	0
79252	2	68	29	0	72	28	0	0
Campeón	4	57	35	4	56	40	5	0
DRW 7249	4	57	31	8	33	61	6	0
Dominique	7	52	40	1	69	31	0	0
Verdi Wis	4	49	46	1	22	77	1	0
Silverio	2	37	53	8	43	57	0	0
Matrero	6	55	38	1	41	59	0	0

Características de planta.

Cultivar	**Largo entrenudos**	**Hábito**	**Vigor**
Cortina	medio	abierto	alto
Elpida	medio	semi-abierto	alto
Rally	medio-largo	cerrado	alto
Benatar	medio	cerrado	alto
850-185	medio-largo	cerrado	alto
Adrale	medio-largo	abierto	medio-alto
Dominique	largo	abierto	alto
Campeón	medio	abierto	medio
Verdi Wis	largo	abierto	alto
DRW 7249	medio	abierto	medio
Silverio	corto-medio	semi-cerrado	alto
Matrero	corto-medio	medio	medio-bajo
72205	largo	semi-abierto	alto
79252	largo	semi-abierto	alto

Características de fruta.

Cultivar	Forma	Firmeza	Color madurez	Observaciones
Cortina	redondo	firme	naranja	poco color
Elpida	leve achatado	firme	rojo	buen color
Rally	leve achatado	firme-medio	rojo	
Benatar	redondo	medio	rojo	“blotchy”
850-185	achatado	firme	rojo	
Adrale	redondo	firme	rojo	
Dominique	leve achatado	firme	rojo	“blotchy”
Campeón	leve achatado	firme	rojo	algo “blotchy”
Verdi Wis	leve achatado	medio	naranja	hombros verdes, algo “blotchy”
DRW 7249	leve achatado	muy firme	rojo	buen color
Silverio	leve achatado	muy firme	rojo intenso	buen color
Matrero	leve achatado	firme	rojo	
79252	leve achatado	firme	rojo intenso	algo “blotchy”
72205	achatado	muy firme	rojo intenso	buen color, marca costillas.

DISCUSIÓN

Tomando como referencia a los testigos ‘Dominique’ y ‘Cortina’ tenemos que su rendimiento para este ensayo fue de 11,97 Kg/m^2 y 10,42 Kg/m^2 respectivamente. Este valor fue sensiblemente menor al rendimiento del año anterior donde ambos cultivares produjeron 17,74 Kg/m^2 y 16,13 Kg/m^2. Teniendo en cuenta que se mantuvieron la mismas condiciones de manejo, se marca un efecto año muy importante que estuvo probablemente explicado por temperaturas medias inferiores en esta zafra, que limitaron y retrasaron el desarrollo de las plantas y sobre todo el cuajado de frutos.

Para estas condiciones, ambos testigos tuvieron un buen comportamiento relativo desde el punto de vista productivo. Esto confirma su buena adaptación a los diferentes ambientes y explican la adopción que tuvieron ambos cultivares en la región. Sin embargo, ante estas condiciones se acentuaron las limitantes desde el punto de vista de la calidad de fruta. En este sentido, para el cultivar ‘Dominique’ se observaron altos porcentajes de fruta con maduración irregular o “blotchy”, mientras que el cultivar ‘Cortina’ presentó colores de fruta externo e internos muy poco atractivos (naranja-amarillo). Esto disminuye la calidad de la oferta sobre todo en períodos de bajas temperaturas durante la maduración de la fruta.

Dentro del patrón productivo y tipo de fruta del cultivar ‘Cortina’ (tipo Americano) se destaca el cultivar ‘Elpida’. Este cultivar confirma su adaptación productiva a diferentes ambientes dado su buen comportamiento en el ensayo anterior. Además, aporta una

mejora significativa en la calidad de fruta a ofrecer al consumidor, con muy buena maduración y color externo final.

Dentro del patrón productivo y tipo de fruta del cultivar ‘Dominique’ (tipo Larga Vida) se destacan los cultivares ‘Campeón’ y ‘DRW7249’. Ambos cultivares confirman el buen comportamiento observado en la zafra del año anterior. En el caso del cultivar ‘Campeón’ su aporte sería en el tipo de planta, presentando un habito abierto, con menor vigor y largo de entrenudos que ‘Dominique’. Esto lo hace una planta más fácil de manejar y con buenas características para afrontar el ciclo invernal. Desde el punto de vista de la calidad de fruta, este cultivar no aportaría ventajas significativas en los aspectos de maduración y color externo final. Por otro lado, el cultivar ‘DRW7249’ además de presentar buenas características de planta para este ciclo aporta una muy buena calidad de fruta, con una buena maduración, excelente firmeza y color externo final. Este aspecto lo destacan dentro de los cultivares de tipo Larga Vida.

ENSAYO DE CULTIVARES DE MORRÓN BAJO INVERNÁCULO.

OBJETIVO

Identificar materiales con buen comportamiento productivo y calidad de fruta en estado rojo para el ciclo febrero-noviembre.

METODOLOGÍA

Ubicación de ensayo

Chacra de Gabriel Costa, Colonia 18 de julio, Salto, Uruguay.

Diseño experimental

Bloques completos con parcelas al azar con tres repeticiones. Parcelas de 15 plantas.

Materiales utilizados

Cultivares utilizados en el ensayo comparativo, resistencias genéticas a enfermedades y origen de la semilla.

Cultivar	Resistencias [2]	Semillería	Origen
Guemes	Tm:0-3 TSWV	AGRITEC	Rijk Zwaan
Yatasto[1]	Tm:0-2 TSWV	AGRITEC	Rijk Zwaan
710-274	TSWV TMV (L1)	AGROM	Wisdom Seed
Reinor	TSWV TMV (L1)	AGROM	Wisdom Seed
Gilberto	TSWV	BELTRAME	Vilmorín
Troyano	TSWV TMV	BELTRAME	Vilmorín
Casero	Sin datos	INIA	INIA
Lucumone	Tm:0-4 TSWV	LAURÍA	Enza Zaden
Raza	Tm:0-4 TSWV	LAURÍA	Enza Zaden
Chango	PVYm PeMV TSWV Xv:1-3	MAGRIC	Clause
2074	PeMV TSWV	MAGRIC	---
Paloma	PVYm PeMV TSWV Xv:1-3	SAUDU	Seminis
Impacto	TSWV Phi Xv:1-3	SAUDU	Seminis
Gastón	PVY:0,2 ToMV (L1)	SURCO	Rogers
Margarita[1]	PeMV TMV	SURCO	Rogers
Bilano	TSWV TMV PMMV (L4)	SURCO	Rogers

[1] Testigos
[2] Información brindada por las semillerías.

Manejo general del ensayo

Actividad	Observaciones
Fecha de siembra:	25 de enero de 2010
Fecha de trasplante:	03 de marzo de 2010
Manejo de suelo:	Incorporación de restos de cultivo anterior de morrón y solarización.
Marco de plantación:	Canteros a 1,5 m con una fila de plantas a 0,3 m.
Densidad de plantas:	2,2 plantas por m^2
Conducción:	Cuatro tallos por planta
Fertilización:	Base: abono corral (120m^3/ha), N (75 Kg/ha), P_2O_5 (75 Kg/ha), K_2O (75 Kg/ha). Fertirriego: K, N, Mg, Ca.
Manejo malezas:	Mulch de nylon negro
Riego:	Por goteo
Cosecha inicial:	16 de julio de 2010
Cosecha final:	10 de noviembre de 2010

Evaluaciones

Producción y tamaño de fruta: se realizaron cosechas una vez a la semana desde el 16/07 hasta el 10/11. Se midió número de frutos totales y peso total de cada parcela. Al inicio (agosto), mediados (setiembre) y al final del ciclo de cosecha (octubre) se realizaron evaluaciones por calibre. Se tomaron como referencia las categorías de tamaño Mercosur para diámetro transversal del fruto: chico (menor a 60 mm), mediano (entre 60-90 mm), grande (entre 90-120 mm), extra grande (mayor a 120 mm).

Tipo de planta: Durante todo el ciclo se tomaron datos subjetivos del tipo de planta (largo de entrenudos, hábito y vigor).

Características de fruta: Se tomaron muestras de frutos de cada cultivar. Se evaluó aplicano escalas subjetivas forma de fruto, firmeza, color en madurez y conservación (pérdida de firmeza en el tiempo).

Análisis

Para el rendimiento total, número de frutos total y tamaño promedio de frutos se realizó ANAVA. Se utilizó el test LSD de Fisher para separar medias entre tratamientos (diferentes cultivares).

RESULTADOS

Rendimiento total, número total de frutos y tamaño promedio de frutos. Medias acumuladas para todo el ciclo.

Cultivar	Rend/m^2 (kg)[1]	Nº f tot /m^2	Tam fr (gr)[3]
Guemes	7,51	19,41	388
Renoir	6,90	25,43	272
Raza	6,86	21,28	323
Gastón	6,73	22,12	304
Troyano	6,42	22,57	285
Paloma	6,30	27,95	228
Bilano	6,01	26,62	225
Yatasto	5,98	30,17	199
Gilberto	5,87	29,09	203
Chango	5,87	23,46	251
Margarita	5,66	24,99	226
Impacto	5,44	28,59	190
710-274	5,43	23,21	236
Lucumone	5,05	17,93	283
2074	4,82	14,07	344
Casero	3,51	44,79	79
CV %	10,42	5,50	8
MDS *	1,02	13,12	36
Media general	5,90	25,11	252

[1] Rendimiento total acumulado por m^2 de invernadero.
[2] Número de frutos totales acumulados por m^2 de invernadero.
[3] Tamaño de fruta en gramos.
***** Mínima diferencia significativa (p<=0,05).

Distribución de calibres de frutos en porcentaje del peso total producido, al inicio (agosto), mediados (setiembre) y final del ciclo (octubre).

	Inicio ciclo(% en peso)				Mediado ciclo(% en peso)				Final ciclo(% en peso)			
Cultivar	**chico**	**mediano**	**grande**	**extra**	**chico**	**mediano**	**grande**	**extra**	**chico**	**mediano**	**grande**	**extra**
Guemes	0	0	100	0	3	35	63	0	23	54	23	0
Renoir	0	17	83	0	3	49	48	0	63	36	1	0
Raza	0	12	88	0	0	56	44	0	23	37	40	0
Gastón	0	0	0	0	0	46	54	0	72	24	4	0
Troyano	0	83	17	0	0	86	14	0	44	46	9	0
Paloma	0	68	32	0	4	96	0	0	64	36	0	0
Bilano	0	100	0	0	2	98	0	0	59	41	0	0
Yatasto	0	100	0	0	38	60	1	0	57	30	13	0
Gilberto	2	83	15	0	33	61	7	0	93	7	0	0
Chango	0	100	0	0	5	88	7	0	73	27	0	0
Margarita	0	82	18	0	9	91	0	0	81	19	0	0
Impacto	0	51	49	0	26	68	6	0	86	14	0	0
710-274	2	86	12	0	1	83	16	0	100	0	0	0
Lucumone	0	16	84	0	0	73	27	0	69	31	0	0
2074	0	0	100	0	0	47	53	0	25	75	0	0
Casero	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0

Características de planta.

Cultivar	Largo entrenudos	Altura	Hábito	Observaciones
Guemes	largo	alta	abierto	
Renoir	medio	media	medio-cerrado	
Raza	medio-largo	media	medio	desuniforme, pierde vigor
Gastón	largo	alta	abierto	
Troyano	medio-largo	media	medio-abierto	
Paloma	medio-largo	media	medio-abierto	
Bilano	medio	media	medio-abierto	
Yatasto	medio	medio	cerrado	atrasado 10 días
Gilberto	largo	alta	abierto	
Chango	medio	media-alta	medio-abierto	
Margarita	medio	media-baja	cerrado	
Impacto	medio	medio	medio	
710-274	medio-largo	media	medio-abierto	desuniforme
Lucumone	medio-corto	media-baja	medio	
2074	largo	media	medio	
Casero	medio-corto	media-alta	medio	

Características de fruta.

Cultivar	Forma	Color	Firmeza (1-5)	Conservación	Observaciones
Guemes	rectangular, punta media	rojo intenso	5	muy buena	Paredes lisas, buena calidad.
Renoir	rectangular, punta fina	rojo	2-3	media	Maduración desuniforme.
Raza	rectangular, punta gruesa	rojo	4	buena	Paredes lisas, buena calidad.
Gastón	rectangular, punta media	rojo	2	baja	Tamaños muy grandes al inicio del ciclo
Troyano	rectangular, punta media	rojo	4	buena	Paredes lisas, muy buena calidad.
Paloma	rectangular, punta media	rojo intenso	3	media	
Bilano	rectangular, punta fina	rojo intenso	2	baja	
Yatasto	rectangular, punta media	rojo	4	muy buena	
Gilberto	rectangular, punta media	rojo intenso	3-4	baja	
Chango	rectangular, punta gruesa	rojo	3	buena	
Margarita	rectangular, punta media	rojo	3	buena	
Impacto	rectangular alargado, punta media	rojo	2-3	media	
710-274	rectangular alargado, punta fina	rojo claro	3	baja	Maduración desuniforme. Paredes algo deformes.
Lucumone	cuadrado, punta gruesa	rojo	4	muy buena	
2074	rectangular alargado, punta media	rojo	4	buena	
Casero	rectangular, punta media	rojo	4	buena	

DISCUSIÓN

El rendimiento promedio general del ensayo fue bajo (5,90 Kg/m2) lo que podría estar explicado por las condiciones ambientales de esta zafra que presentó temperaturas menores a las esperadas. Los cultivares 'Yatasto' y 'Margarita', que fueron utilizados como testigo o referencia, tuvieron un comportamiento medio en lo productivo, manteniendo una aceptable calidad de fruta con tamaños medios a chicos.

Bajo estas condiciones, en primer lugar se observa que varios cultivares se destacan desde el punto de vista productivo: 'Guemes', 'Renoir', 'Raza' y 'Gastón'. Además algunos complementan con buenas características de calidad de fruta. Es el caso del cultivar 'Guemes' que presentó muy buena productividad bajo estas condiciones, con una planta de tallos largos, entrenudos largos y hábito abierto. Mantuvo tamaños de fruta grandes a medios y una muy buena calidad dada por su forma, firmeza y conservación.

El cultivar 'Raza' se destacó por presentar una buena productividad y muy buena calidad de fruta. Sin embargo, bajo estas condiciones se observaron algunos problemas asociados a la pérdida de vigor de las plantas luego de los picos productivos, situación que puede agravarse en condiciones ambientales más favorables que permitan una mayor carga de fruta. Por otro lado el cultivar 'Reinoir' presentó buena productividad y características de planta con frutas que no mantuvieron una buena calidad relativa, presentando maduración irregular, problemas en la forma (paredes deformes) y poca firmeza. El cultivar 'Gastón' tuvo un ciclo tardío y concentrado, con frutas de tamaño muy grande (al inicio de la producción) y poca conservación bajo estas condiciones.

Además, algunos materiales presentaron un comportamiento productivo similar a los testigos con calidades de fruta aceptable a buena. Es el caso de los cultivares 'Troyano', 'Paloma', 'Bilano', 'Gilberto' y 'Chango'. Dentro de este grupo se destaca el cultivar 'Troyano' con planta de altura media, entrenudos medios y habito medio-abierto. Su principal aporte es la alta calidad de fruta, con muy buena forma, firmeza y conservación durante todo el ciclo, manteniendo tamaños medios.

AGRADECIMIENTOS

A Walter Spina, Brian Ghelfi, Juan Ramón Ferreira, Cándido Ferreira y Leonardo Chagas, por el trabajo y la dedicación que hicieron posible este ensayo.

A Miguel Gabrielli, José Gabrielli y Gabriel Costa por permitirnos realizar el ensayo en sus predios y facilitarnos todas sus instalaciones.

Manejo y control de enfermedades en invernadero en tomate, zapallito y morrón en la zona de Salto.

*Ing. Agr. MSc Roberto Bernal

*Protección vegetal. INIA Salto Grande

Introducción

Se presentan los resultados de investigación que se desarrollaron en el año 2010. Se enfatizó en la prueba y evaluación de productos de corto período de espera previo a la cosecha y en la utilización de desinfectantes de contacto. Hasta ahora los agentes de control biológico de enfermedades que se han evaluado en años anteriores no se han comportado de una manera eficiente, existiendo en algunos casos un leve control inicial que en la medida que el cultivo avanza se vuelve insuficiente. En diferentes lugares del mundo se han ensayado productos biológicos para el control de enfermedades pero los resultados no han sido muy auspiciosos. Tienen buen comportamiento in vitro, y en invernáculos con microclima controlado donde a veces los resultados son erráticos. En condiciones de campo no se han obtenido generalmente buenas performances. Hay que resaltar que es muy importante el manejo correcto de la planta o sea desbrote, conducción, distancia de plantación, para que exista una buena aireación lo que conlleva a ambientes más saludables y restrictivos para el desarrollo de enfermedades. Se debe evitar la presencia de agua sobre las plantas por tiempo prolongado por lo que es muy importante el manejo de las cortinas del invernáculo (siempre y cuando se pueda hacer) para lograr una ventilación adecuada. El manejo de la fertilización, sobre todo la nitrogenada y sus respectivas fuentes, en los momentos apropiados y el riego son factores muy importantes en el manejo de enfermedades. También la protección contra el frío es primordial ya que se ha observado que cuando las plantas están sometidas a daños por temperaturas muy bajas, posteriormente se detectan ataques producidos por bacterias.

Título: Efecto de diferentes tratamientos fungicidas y otros productos sobre el control de *Oidiopsis* spp , mildiu pulverulento y *Botrytis cinerea* en tomate Rally en invernáculo.

Responsable: Ing. Agr. Roberto Bernal, INIA Salto Grande.

Equipo de trabajo: Juan Amaral, Juan Nuñez.

Materiales y métodos: Se utilizó un invernadero de tomate plantado con el cultivar Rally en la estación experimental INIA Salto Grande. Se utilizó un diseño de bloques completos con parcelas al azar con tres repeticiones. La parcela tuvo una longitud de 7 metros de largo.

Gasto de agua: 4,16 litros en 21 metros de cantero con una altura de planta de 2 m. Se aplicaron los productos con mochila a motor.

La distancia de plantación fue de 35 cm entre planta y 40 cm entre fila. Se trasplantó el 23 de febrero de 2010. Para evaluar enfermedades se utilizó una escala de 1 a 10, siendo 1 sin ataque y 10 totalmente atacado. Todos los tratamientos fueron aplicados cada 10 días según la rotación de productos asignada. Los tratamientos 1, 3, 4, 6, 11 se realizaron una vez por semana. La primera aplicación se realizó el 28/4/10.

Productos y Dosis aplicados por 100 litros:

Fanavid PM 85 (oxicloruro de cobre) 200 g ; Bellis (pyrasclostrobin 12,8 : Boscalid 25,2), 100 g; Induct (Acido al 25% Extracto aromático. Inductor de las defensas de las plantas); 250 cc; Bicarbonato de sodio 400 g + Aceite ultrafino Agrom 250 cc,; Teldor 50 (fenhexamid), 150 g; Sporekill (cloruro de didecil dimetil amónico, desinfectante de contacto), 120 cc; Quadris 50 (azoxistrobin), 20 cc; Lannarck 250 EC (Difenoconazole), 40 cc; Rovral 50 (iprodione), 120 g; Braconil 500, (clorotalonil), 200 cc. ; Neocid (sal sódica N-cloro paratoluensulfamida, desinfectante).

Tabla 1. Efecto de diferentes productos y dosis sobre el control de Botrytis y Oidio en condiciones de invernáculo. 2010.

Tratamientos	Productos	Evaluación Botrytis * 13/7/2010	Evaluación Oidio * 13/7/2010
1	Neocid	5,3 b	5,7 c
2	Bellis + Fanavid	1,0 d	1,0 f
3	Induct	7,3 a	7,3 b
4	Bicarbonato de Sodio + Aceite	3,3 c	1,0 f
5	Teldor	1,0 d	4,3 d
6	Spore Kill	3,7 bc	1,0 f
7	Quadris	4,0 bc	6,7 b
8	Lannarck	5,3 b	1,0 f
9	Testigo	7,7 a	8,3 a
10	Rovral + Fanavid	5,3 b	1,0 f
11	Spore Kill + Induct	5,0 b	1,0 f
12	Bracconil + Fanavid	5,0 b	2,7 e

* Medias dentro de columnas seguidas por la misma letra minúscula no son diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente. Las enfermedades fueron evaluadas por una escala de 1 a 10, siendo 1 planta totalmente sana y 10 planta totalmente atacada.

Hubo durante el mes de junio condiciones climáticas muy favorables para el desarrollo de botrytis y oidio. Ocurrieron más de 20 días nublados, con neblina y llovizna. Este hecho determinó que los invernaderos tuvieran que estar muchos días cerrados y con una ventilación que no fue suficiente.

Además debido a la cantidad de días nublados no se realizaron fertilizaciones en los cultivos lo que en algunos casos produjo deficiencias de potasio en las hojas. Esas zonas fueron rápidamente colonizadas por Botrytis al igual que donde ocurrieron daños de frío. Se presentó entonces una alta incidencia y severidad de ataque de botrytis en hoja y fruta.

También se detectaron intensos y severos ataques de oidio en hojas de tomate (el oidio no ataca la fruta).

Oidio. De acuerdo a las evaluaciones realizadas en el ensayo, para el control de oidio, se destacaron los productos Sporekill, Bellis, Lannarck, Bicarbonato de sodio + aceite y el tratamiento con Rovral. Es la primera vez que se evalúa el Rovral para controlar esta enfermedad dando buenos resultados. El azufre aunque fue evaluado anteriormente también da buen control pero es riesgosa su aplicación en condiciones de baja o alta temperatura por el riesgo de daño. Quadris a la dosis aplicada no tuvo buen comportamiento en el control de oidio y tuvo cierto control de botrytis. Bracconil + Fanavid tuvo un control bueno de oidio no siendo así para botrytis.

Botrytis. Los productos Bellis y Teldor dieron excelente resultado en el control de Botrytis, siendo ambos de muy baja residualidad. En el caso del Teldor tiene sólo un día de espera para la cosecha y Bellis figura con 7 días. También es muy importante el resultado obtenido con Bicarbonato de sodio + Aceite Agrom exhibiendo un buen control de la enfermedad. Este tratamiento es totalmente inocuo. Sporekill presentó un control intermedio de botrytis que es muy útil en un programa de manejo de las enfermedades.

En el caso de Bellis que es del grupo de las strobilurinas siempre se recomienda aplicarlo con otro de diferente molécula química para evitar el problema de la resistencia, aunque este producto ya viene formulado con otro principio químico (Boscalid). Rovral a la dosis aplicada no tuvo un buen control de la enfermedad.

El bicarbonato de sodio más aceite, presentó un buen comportamiento. Se enfatiza en el excelente control de oidio obtenido con Sporekil y el bicarbonato de sodio. Se consideran que son una herramienta muy importante para la estrategia global de control de enfermedades en el corto y mediano plazo.

Se aclara que Teldor es un producto que no viene recomendado para el control de oidio, sino que es para control de botrytis. Se incluyó en el ensayo para observar si tenía potencial para controlar otras enfermedades.

Título: Efecto de diferentes tratamientos fungicidas y otros productos sobre el control de Oidio (*Oidiopsis sicula* y su estado sexual *Leveillula taurica*) del morrón en el cultivar Bilano en invernáculo en la zona de Salto.

Responsable: Ing. Agr. Roberto Bernal, INIA Salto Grande.

Colaboradores: Juan Amaral, Juan Nuñez

Materiales y métodos: Se utilizó un invernadero de morrón plantado con el cultivar Bilano de la empresa Ferreira Da Cruz. Se utilizó un diseño de bloques completos con parcelas al azar con tres repeticiones. La parcela tuvo una longitud de 8 metros de largo.

La distancia de plantación fue de 35 cm entre planta en una zona hilera. Se trasplantó el 4 de marzo de 2010. Para evaluar enfermedades se utilizó una escala de 1 a 10, siendo 1 sin ataque y 10 totalmente atacado. Todos los tratamientos fueron aplicados cada 10 días según la rotación de productos asignada. La primera aplicación se realizó el 18/6/10 y la última el 15/11/10 totalizando 15 aplicaciones. Se gastó 4,5 lts por tratamiento curándose de los dos lados del cantero.

Productos y Dosis aplicados por 100 litros:

Fanavid PM 85 (oxicloruro de cobre) 200 g ; Bellis (pyrasclostrobin 12,8 : Boscalid 25,2), 150 g; Bicarbonato de sodio 400 g + Aceite ultrafino Agrom 25 cc; Sporekill (cloruro de didecil dimetil amónico, desinfectante de contacto), 120 cc; Quadris 50 (azoxistrobin), 30 cc; Neocid (sal sódica N-cloro paratoluensulfamida, desinfectante), 250 cc.; Azufre, polvo mojable, 250 g; Impact (Flutriafol), 50 cc.

Tabla 1. Efecto de diferentes productos sobre el control de Oidio en morrón en condiciones de invernáculo. 2010.

Tratamientos	Productos	Evaluación Oidio * 19/11/2010
1	Bellis + Cobre	1,00 e
2	Cobre + Sporekill	6,70 ab
3	Sporekill	6,00 b
4	Bicarbonato de Sodio + Aceite	3,30 cd
5	Quadris + Cobre	6,30 ab
6	Neocid	7,67 a
7	Azufre	2,00 de
8	Testigo	7,67 a
9	Impact + Cobre	4,30 c
10	Impact + Sporekill	2,70 d

* Medias dentro de columnas seguidas por la misma letra minúscula no son diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%. Las enfermedades fueron evaluadas por una escala de 1 a 10, siendo 1 planta totalmente sana y 10 planta totalmente atacada.

El 15/9/10, empezó a aparecer oidio en la hoja nueva del tratamiento testigo. En las hojas viejas había un fuerte ataque en todos los tratamientos. Los mejores tratamientos fueron con Bellis + Cobre, Azufre, Bicarbonato de Sodio + Aceite e Impact + Sporekill. El cobre mezclado con Impact redujo el control de oidio, Sporekill no mostró buen control de la enfermedad. La adición de Sporekill al Impact, no mejoró la acción sobre el control de oidio. Neocid se comportó igual que el testigo. El tratamiento con Bicarbonato de sodio + Aceite es un excelente tratamiento ya que no tiene tiempo de espera y es muy barato.

Título: Efecto de diferentes tratamientos fungicidas y otros productos sobre el control de *Oidio* (*Erisyphe cichoracearum*) de zapallito en invernáculo.

Responsable: Ing. Agr. Roberto Bernal, INIA Salto Grande.

Equipo de trabajo: Juan Amaral, Juan Nuñez.

Materiales y métodos: Se utilizó un invernadero con zapallito cv Espejo plantado en un invernáculo de la Estación Experimental INIA Salto Grande. Se utilizó un diseño de bloques completos con parcelas al azar con tres repeticiones. La parcela tuvo una longitud de 7 metros de largo.

Gasto de agua: 4,7 litros en 21 metros de cantero. Se aplicaron los productos con mochila a motor.

La distancia de plantación fue de 70 cm entre planta y 40 cm entre fila. Se trasplantó el 13/9/2010. Para evaluar enfermedades se utilizó una escala de 1 a 10, siendo 1 sin ataque y 10 totalmente atacado. Todos los tratamientos fueron aplicados cada 10 días según la rotación de productos asignada. Los tratamientos 3, 4, y 8 se realizaron una vez por semana. La primera aplicación se realizó el 18/10/10. Hasta el momento, 19/11/2010, se realizaron 4 aplicaciones cuando el tratamiento va cada 10 días y 5 aplicaciones cuando el tratamiento va 1 vez por semana.

Productos y Dosis aplicados por 100 litros:

Bellis (pyrasclostrobin 12,8 : boscalid 25,2), 100 g; Induct (Acido al 25% Extracto aromático. Inductor de las defensas de las plantas)*;* 250 cc; Bicarbonato de sodio 400 g + Aceite ultrafino Agrom 300 cc,; Sporekill (cloruro de didecil dimetil amónico, desinfectante de contacto), 120 cc; Quadris 50 (azoxistrobin), 20 cc; Neocid (sal sódica N-cloro paratoluensulfamida, desinfectante), 400 cc; Azufre mojable 250 g

Tabla 1. Efecto de diferentes productos y dosis sobre el control de Oidio en zapallito en condiciones de invernáculo. 2010.

Tratamientos	Productos	Evaluación Oidio * 13/7/2010
1	Bellis	2,33 d
2	Spore Kill + Induct	2,70 d
3	Spore Kill	2,70 d
4	Bicarbonato de Sodio + Aceite	4.00 c
5	Quadris	5,70 b
6	Azufre	3,00 cd
7	Testigo	9,00 a
8	Neocid	6,33 b

* Medias dentro de columnas seguidas por la misma letra minúscula no son diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%. Las enfermedades fueron evaluadas por una escala de 1 a 10, siendo 1 planta totalmente sana y 10 planta totalmente atacada.

Oidio. De acuerdo a las evaluaciones realizadas en el ensayo, para el control de oidio, se destacaron los productos Sporekill, Bellis, Azufre y Bicarbonato de sodio + aceite.

Quadris a la dosis aplicada no tuvo buen comportamiento en el control de oidio. El bicarbonato de sodio más aceite, presentó un buen comportamiento. Se enfatiza en el buen control de oidio obtenido con Sporekill. Se considera que es una herramienta muy importante para la estrategia global de control de enfermedades. Adicionarle Induct, no produjo una mejora en su comportamiento.

Evaluación de enfermedades realizadas en el invernáculo de Luis Ferreira.

Se realizaron recorridas periódicas por todo el invernadero con el fin de observar problemáticas sanitarias producidas por enfermedades. Se presenta en este caso una evaluación realizada en un momento de alta predisposición al desarrollo de Botrytis.

Se revisaron al azar el 10 % de los centros que componen el invernadero y en esos lugares se efectúa una escala visual (1. Planta sana a 10. Planta muerta por la enfermedad) con las consiguientes escalas intermedias y a su vez se anotaba la cantidad de plantas afectadas. En el caso de problemas sanitarios que afectan la vida de la planta se anotaba el número de plantas.

Hasta fines de mayo, la situación climática no fue favorable para el desarrollo de las enfermedades. Ya a principios de junio, se registró un cambio brusco suscitándose muchos días nublados, con neblina y llovizna constante que no permitían abrir las cortinas de los invernaderos convencionales creándose un ambiente muy predisponente para el ataque de enfermedades fúngicas y bacterianas.

Debido a esta situación, se produjeron en la zona importantes ataques de *Botrytis* y *Pseudomonas corrugata* en diferentes chacras. El 12 de julio de 2010, se hizo una evaluación de enfermedades con la metodología anteriormente descripta en el invernadero con malla y en otro invernadero que no tenía registrándose los siguientes resultados:

Luis Ferreira. Invernadero No 2. La Palma. Sin malla.

Tomate. Cv. Elpida.

Botrytis.

Incidencia: 73 %

Severidad de ataque: 4,5 evaluándose ataque en hoja y fruta.

No se detectó ataque de bacterias.

Luis Ferreira. Invernadero con malla.

Tomate. Cv Elpida.

***Botrytis*.**

Incidencia: 13%.

Severidad de ataque: 2,5. Evaluándose ataque en hoja y fruta. En este caso el ataque de *botrytis* se detectó principalmente en hojas.

Se detectaron dos plantas con *pseudomonas corrugata* entre el 21/5/10 y el 25/5/10 y una planta con peste negra.

De acuerdo a lo observado en esta fecha, el invernadero con malla que se suponía podría tener mayor ataque de enfermedades no fue de esta manera. Se detectó más

ataque de *botrytis* en el invernadero convencional que en el que tiene malla. Este resultado parcial es muy importante pensando en el desarrollo futuro de esta tecnología.

Se aclara que debido a la ocurrencia de muchos días nublados, no se pudo fertilizar lo que produjo deficiencia de potasio en las hojas. Estas partes de la hoja que manifestaban deficiencia fueron rápidamente colonizadas por *botrytis* lo que ayudó a aumentar la incidencia y severidad de ataque de esta enfermedad.

Efecto del uso de mallas antiinsectos sobre el control de plagas y el ambiente en un cultivo de tomate en invernadero.

*José Buenahora, *Roberto Bernal, **Verónica Galvan

* Ing. Agr. Protección vegetal. INIA Salto Grande
** Asistente de laboratorio. Protección vegetal. INIA Salto Grande

Introducción

Las dificultades existentes en el control de algunas plagas en el cultivo de tomate protegido de nuestra región se explica, entre otras causas, por el incremento durante los últimos años de la población de algunas especies de insectos, mayores áreas de implantación, aumento de la presencia del cultivo de tomate en invernadero durante todo el año, convivencia de cultivos nuevos y abandonados a cortas distancias y disminución de la eficacia de algunos productos químicos.

Las mosca blanca, una de las principales plagas del cultivo de tomate, no solo puede provocar severos daños directos al cultivo, sino que esta situación se ha visto agravada pues se ha comprobado, en los estudios llevados a cabo en INIA Salto Grande, que existe también la transmisión de virus (begomovirus) por estos insectos. Por otra parte, el trips y la polilla del tomate son plagas de fuerte importancia económica para este cultivo, por lo que ameritan una cuidadosa atención al momento de definir su tratamiento.

Tomando en cuenta la información de países que han tenido anteriormente problemáticas similares, se han buscado diferentes alternativas de control. Se ha evaluado la mejora en el manejo cultural, el uso de plásticos fotoselectivos, las cintas cromáticas con adherente, la utilización de entomopatógenos, algunos enemigos naturales, feromonas sexuales (INIA Las brujas) así como la utilización de productos químicos más selectivos y respetuosos del medio ambiente. Cada método puede ser utilizado de acuerdo a las necesidades particulares de cada caso.

En el año 2009, en el ámbito del Proyecto Control integrado de plagas y enfermedades en Cultivos Protegidos con sede en INIA Salto Grande, se instaló un ensayo para evaluar el efecto de las mallas antiinsectos sobre el control de plagas, principalmente mosca blanca, trips y polilla del tomate, y su acción colateral sobre las enfermedades fúngicas y bacterianas y la fisiología del cultivo, que se relacionan con las variaciones de temperatura y humedad relativa en el invernadero.

Consideramos que en nuestro medio falta aún mucha información sobre las repercusiones prácticas de la utilización de mallas en los bordes del invernadero (exclusión) aunque uno de los mayores temores es su efecto sobre la ventilación del mismo y la incidencia que ello puede tener sobre la producción del cultivo. En los países mediterráneos se colocan mallas en las ventanas con el objetivo de reducir la entrada de insectos al invernadero. Si bien esta práctica puede provocar este efecto en las plagas y en consecuencia la cantidad de productos químicos empleados para su control será menor, probablemente al disminuir el intercambio de aire del ambiente interno con el exterior esto podría perjudicar al cultivo por falta de ventilación, aumento de la humedad relativa, incremento de la temperatura, etc.

En esta oportunidad, se presentan los resultados de un segundo año de evaluación pretendiendo que la información colectada sea un aporte más al control integrado de plagas.

Materiales y métodos.

Durante el mes de abril de 2009, se construyó un invernadero de 1152 m^2 en un predio de producción hortícola, situado en una típica zona de producción de los alrededores de Salto, con alta densidad de cultivos protegidos. El mismo tiene 24m de frente por 48m de lateral y la distancia entre postes es de 4m por 4m en todas las direcciones. Tiene 4,5 m de altura al centro de la estructura, 2 m de altura en su borde perimetral, y una ventilación cenital de 0.5 m. La dirección del eje principal es SW-NE y la ventana del cenital está orientada hacia el NW. Dicha ventana no tiene malla sino un plástico que se desplaza verticalmente mediante un mecanismo adaptado a tales fines.

Para el techo y las cortinas del invernadero se utilizó un plástico fotoselectivo de 125 micrones. En sus paredes laterales se instaló una malla antiinsectos de 50 mesh (20 por 10 hilos por cm^2) de procedencia Israelí con tratamiento UV. En 2010 se agregó además una puerta trampa del lado SW de la estructura, con paredes de malla, que permitió en un único lugar el ingreso y salida del invernadero

En un segundo año de cultivo, hacia fines de 2009, se realizó el movimiento de suelos y la fertilización de acuerdo a lo normalmente realizado en el citado predio de producción. Finalizada la preparación de canteros y la puesta de riego por goteo se procedió a la solarización desde los primeros días de enero hasta mitad de febrero de 2010.

El 20 de marzo se plantó tomate cultivar Elpida. Las distancias de trasplante fueron a doble hilera de plantas, sobre el cantero, ubicadas en tresbolillo. La distancia entre plantas, en la fila, fue de 40 cm mientras que entre hileras se separaron 20 cm. Posteriormente las medidas de manejo sobre el cultivo al igual que las recomendaciones de fertilización y riego fueron las mismas que las comúnmente realizadas en el predio y definidas por su asistencia técnica.

Tratamientos químicos

Los tratamientos del cultivo de tomate con insecticida se decidieron por recomendación técnica de INIA mientras que las aplicaciones para enfermedades fueron definidas por la asistencia técnica del predio.

Aplicación de insecticidas durante el cultivo de tomate:

Aplicación	Fecha	Productos (Dósis cada 100 litros de agua)
1	04 de abril	Spingard 50 cc (*)
2	24 de junio	Neem 500 cc
3	14 de agosto	Neem 500 cc + Acetamiprid 60 gr
4	4 de setiembre	Neem 500 cc + Acetamiprid 60 gr
5	23 de setiembre	Neem 500 cc + Ovis 60 cc
6	1 de octubre	Sunfire 100 cc + Spingard 50 cc
7	8 de octubre	Neem 500 cc + Sunfire 100 cc

(*) El primer tratamiento realizado fue con el propósito de eliminar cualquier fuente de inóculo inicial proveniente del exterior del invernadero con malla.

Evaluaciones realizadas

a. Evolución de la población de adultos de las diferentes plagas.

Se realizó mediante el uso de trampas de color, amarillas y azules, con adherente de 11 cm por 14 cm de lado. Se instalaron dentro y fuera del invernadero (en el perímetro externo y arriba al centro de la estructura, sobre la ventana cenital).

Dentro del invernadero, el 23 de marzo, se colocaron 15 trampas amarillas y 6 trampas azules con adherente distribuidas en toda área del mismo. Se cambiaron a intervalos semanales.

Por otra parte, en la misma fecha, se colocaron externamente al invernadero un total de 4 pares de trampas, una amarilla y otra azul de cada lado. Se separaron 1 m de la pared del invernadero y se ubicaron al centro de cada lateral. Se cambiaron a intervalos semanales.

Finalmente, en la cumbrera del invernadero, sobre la apertura de la ventana cenital, se colocaron el 30 de marzo 3 trampas de cada color ubicadas equidistantes entre sí. Se cambiaron a intervalos semanales.

b. Presencia-ausencia de plagas sobre las hojas de la planta de tomate.

- En cada uno de los 14 canteros se realizó semanalmente la observación de adultos de mosca blanca, huevos y larvas de polilla del tomate, trips y cualquier otra especie de insecto o sus daños. Para ello se tomó al azar una hoja del tercio superior de la planta (no el ápice). Se observaron las primeras 2 plantas de cada cantero y luego una de cada 8 plantas. Se obtuvo un sí o un nó en el casillero correspondiente a cada plaga.

- Por otra parte, en los canteros de borde, tomando 1 planta de cada 8, y en ambos extremos de cada uno de los 12 canteros restantes, tomando 1 planta en cada caso, se realizó la extracción de un folíolo de una hoja del tercio superior de la planta con el objetivo de observar, bajo lupa en laboratorio, la presencia de huevos o estadios iniciales de las diferentes plagas. Se evaluó a intervalos semanales.

c- La severidad de ataque de enfermedades, mediante una escala visual.

e- Las variaciones de temperatura y humedad relativa interna se registraron, a través de un sensor HOBO durante las 24 hs. del día cada 30 minutos. Esta mediciones se realizaron en el invernadero con malla y en un invernadero convencional (Testigo) de las mismas medidas sin malla, también con cultivo de tomate, desde el trasplante.

Desde el 9 hasta el 26 de julio, en el invernadero con mallas, no se tienen datos de la evolución de los parámetros mencionados por problemas en el funcionamiento del sensor.

d- La cosecha de tomate.

Resultados

A continuación se presentan parte de los registros obtenidos en el monitoreo del clima y las plagas dentro y fuera del invernadero durante 2010.

1. Monitoreo de la temperatura y la humedad relativa.

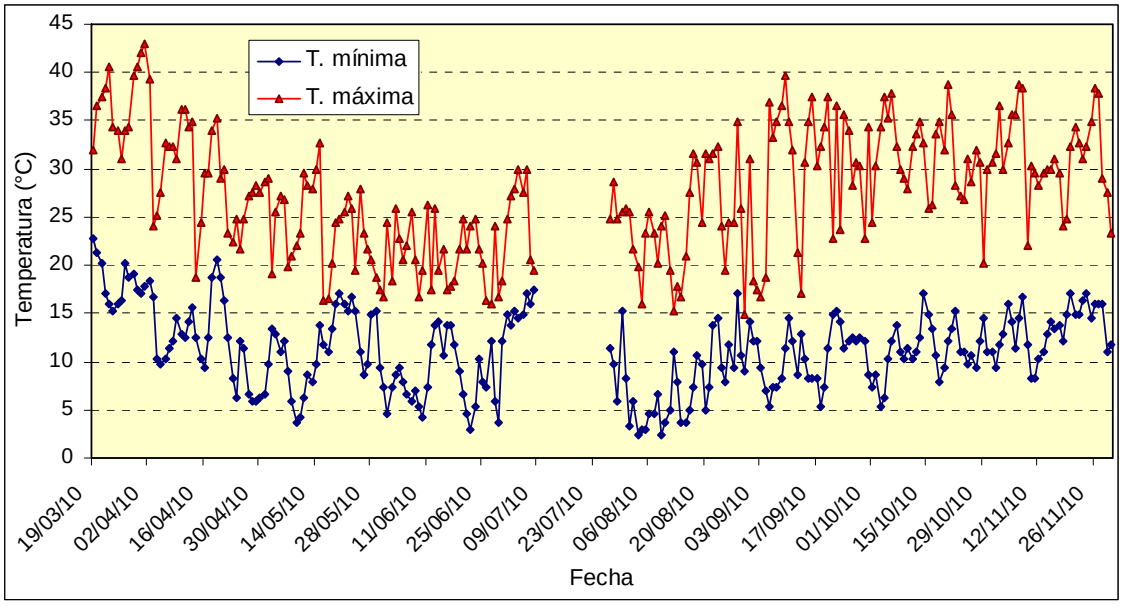


Fig. 1. Evolución de la Temperaturas medias mínimas y máximas en el invernadero con malla.

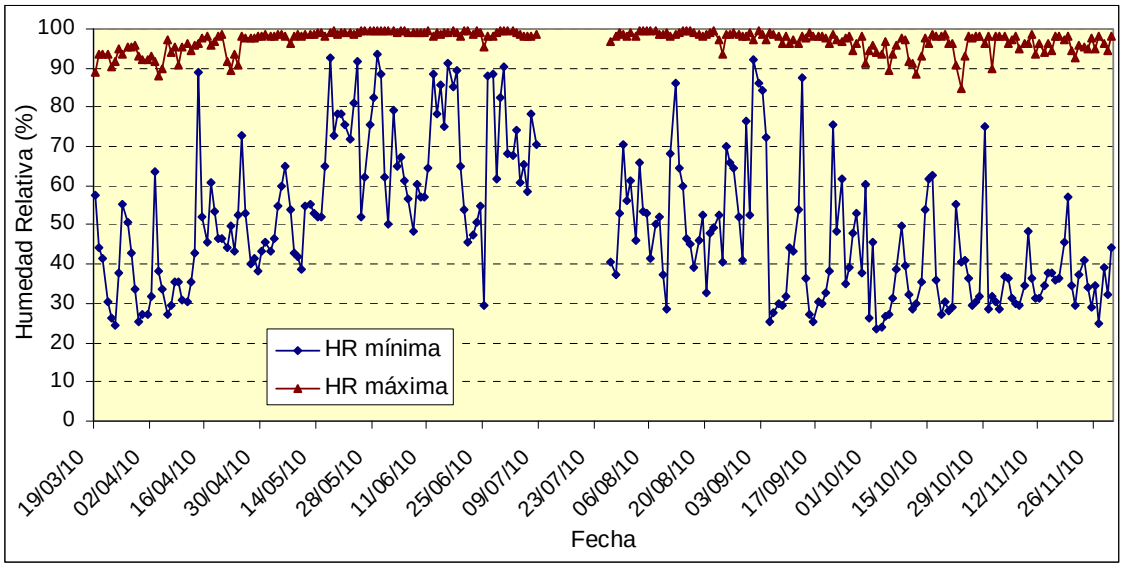


Fig. 2. Evolución de la Humedad Relativa media mínima y máxima en el invernadero con malla.

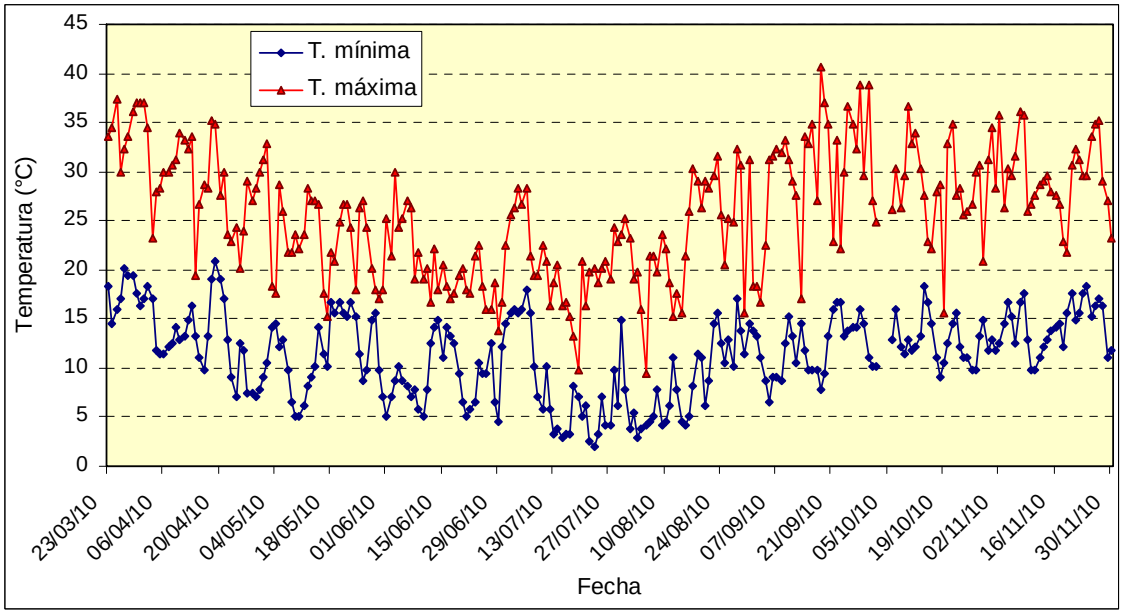


Fig. 3. Evolución de la Temperaturas medias mínimas y máximas en el invernadero Testigo.

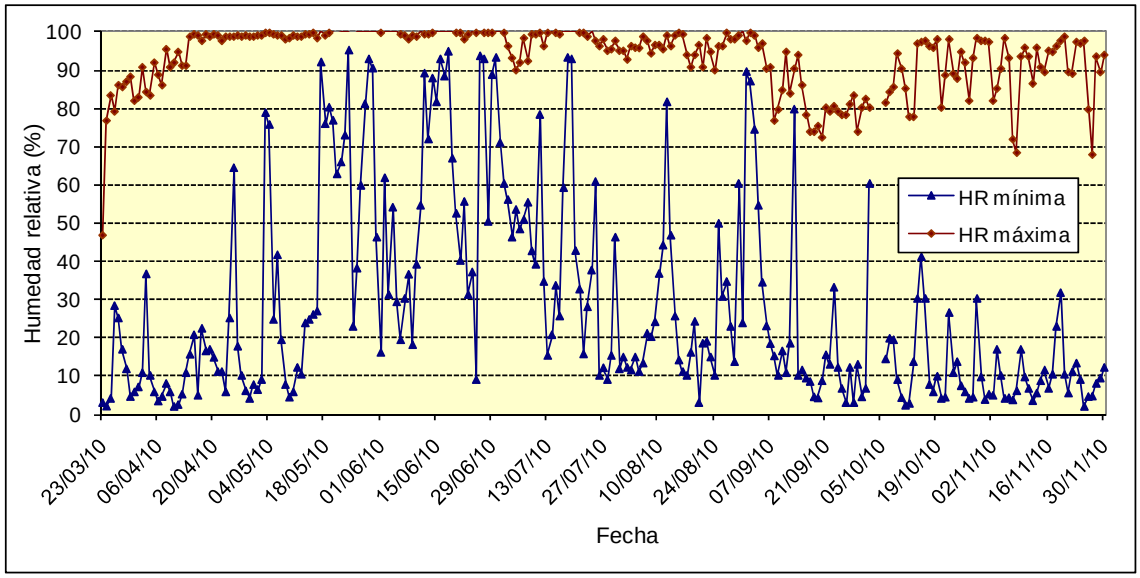


Fig. 4. Evolución de la Humedad Relativa media mínima y máxima en el invernadero Testigo.

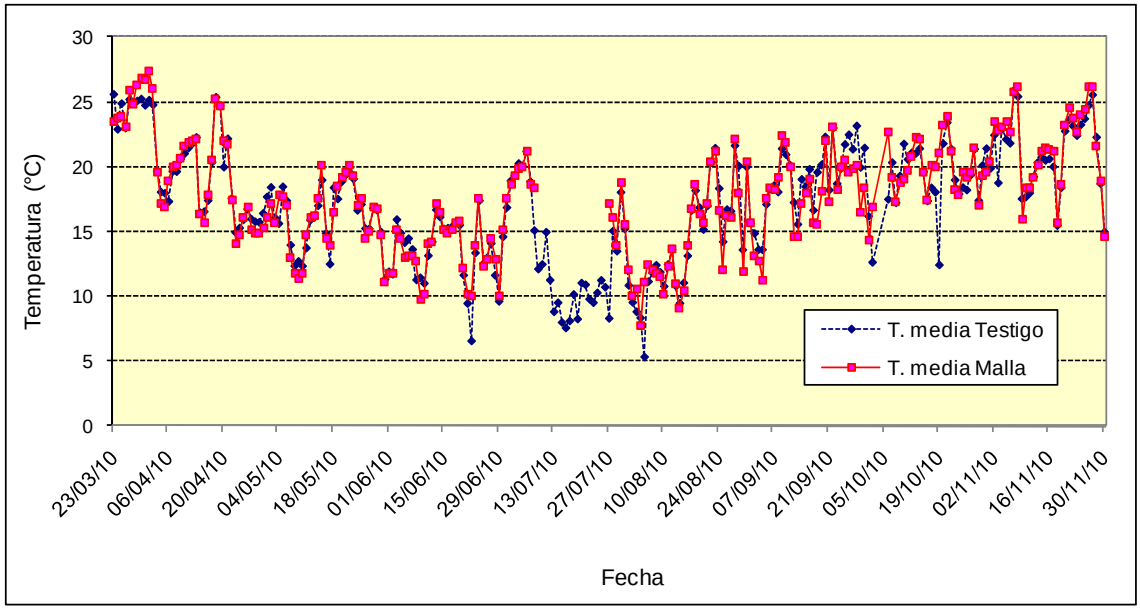


Fig. 5. Evolución de la Temperaturas medias en el invernadero testigo vs. invernadero con malla.

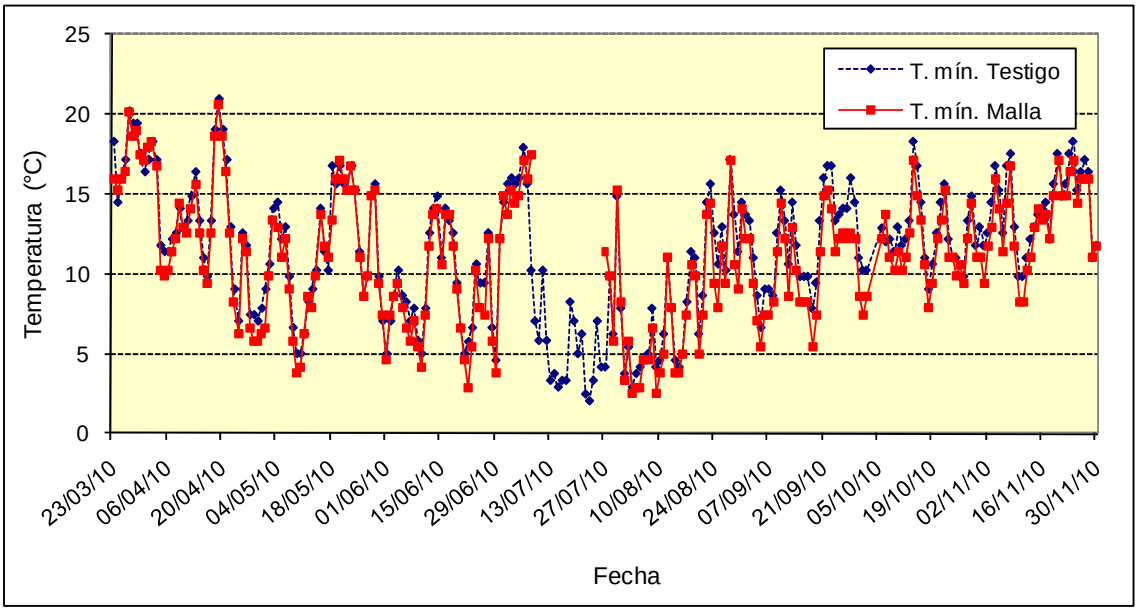


Fig. 6. Evolución de la Temperaturas medias mínimas en el invernadero testigo vs. invernadero con malla.

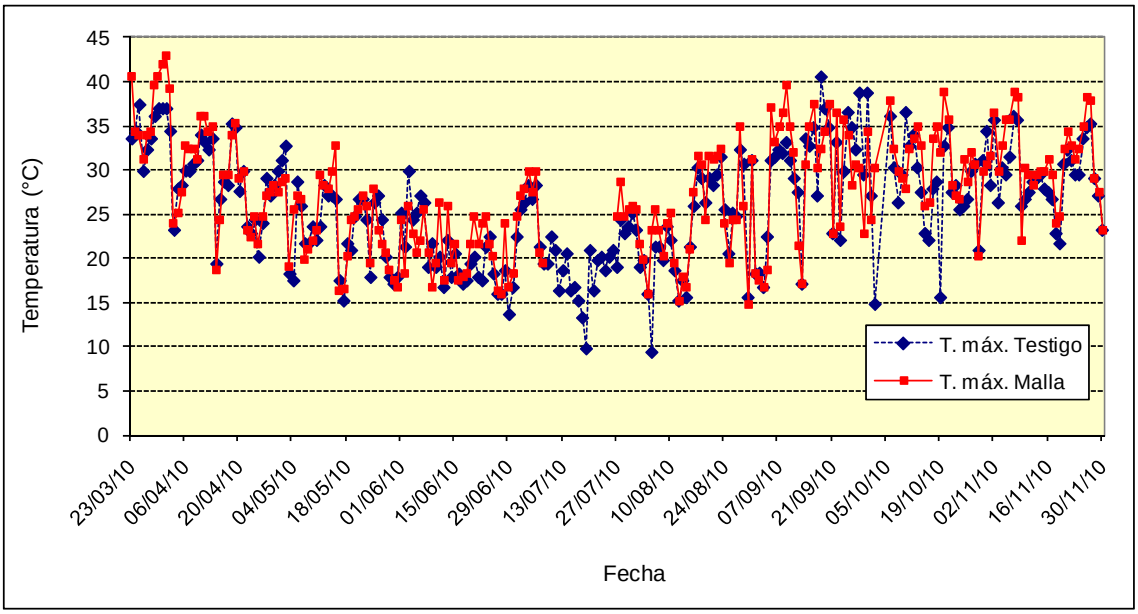


Fig. 7. Evolución de la Temperaturas medias máximas en el invernadero testigo vs. invernadero con malla.

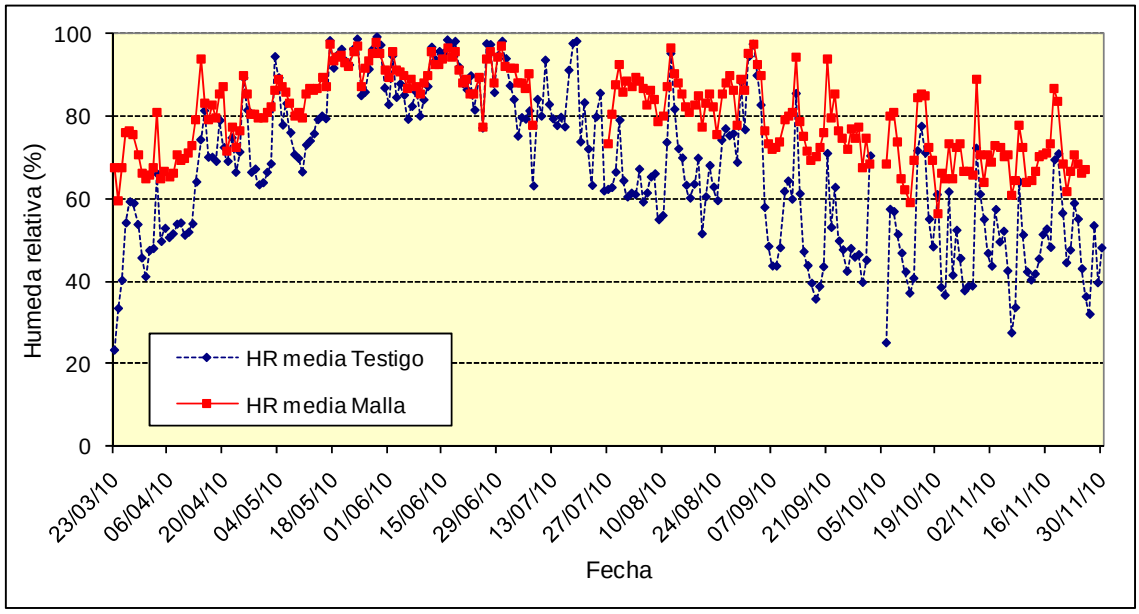


Fig. 8. Evolución de la Humedad Relativa media en el invernadero Testigo vs. invernadero con malla.

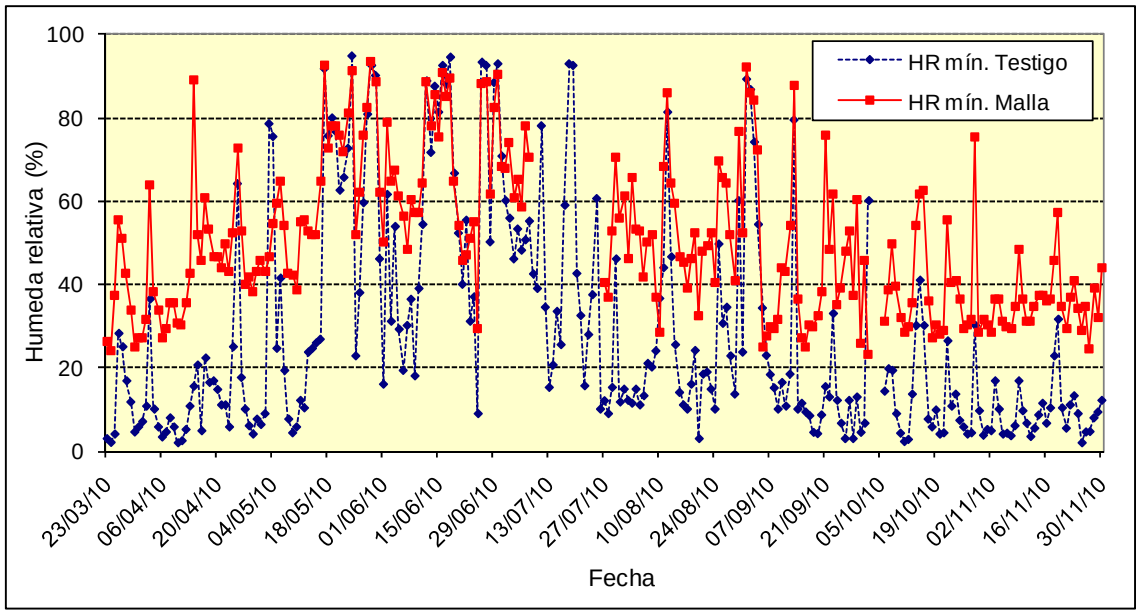
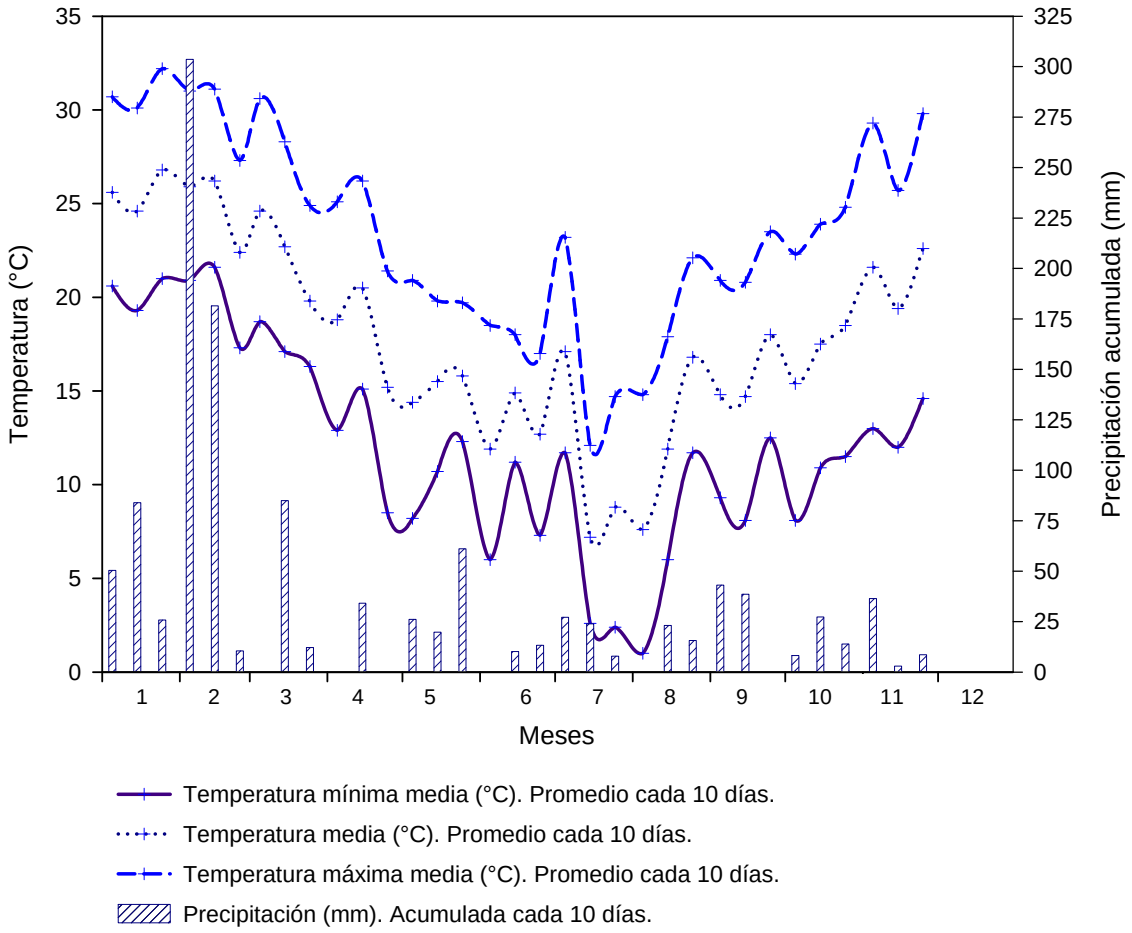


Fig. 9. Evolución de la Humedad Relativa media mínima en el invernadero Testigo vs. invernadero con malla.



(*) Los datos fueron tomados de la Estación Meteorológica de INIA Salto Grande.

Fig. 10. Evolución de la temperatura y la precipitación. Año 2010.

Discusión y algunas conclusiones preliminares.

Observando las gráficas 5, 6 y 7, se puede mencionar que en general durante el año 2010 no se detectaron grandes diferencias en la evolución de las temperaturas medias entre ambos invernaderos (con malla y convencional). Se destacan los mayores registros de temperatura máxima media, obtenidos en la segunda mitad del año, en el invernadero con mallas (Fig. 7.). Similares resultados se habían obtenido durante 2009.

De todas maneras la malla antiinsectos ha significado un cambio con respecto al manejo de las cortinas de plástico del invernadero. En presencia de mallas no solo se retrasó el cierre de las cortinas convencionales durante la tarde sino que cuando las temperaturas externas no fueron extremadamente frías la malla cumplió generalmente por sí sola la función de la cortina de plástico. Esto pudo incidir en la menor variación de algunos registros, no solo de la temperatura sino también de la humedad relativa.

En cuanto a la humedad relativa podemos decir que en el invernadero con mallas se observaron registros de humedad relativa media mínima que generalmente fueron superiores a los del invernadero convencional (Fig. 9), lo cual coincide con la información presentada en 2009. En la consideración del control de enfermedades fúngicas y bacterianas este podría ser un aspecto negativo a tener en cuenta, fundamentalmente si durante el invierno ocurren intensas precipitaciones.

2. Monitoreo de plagas

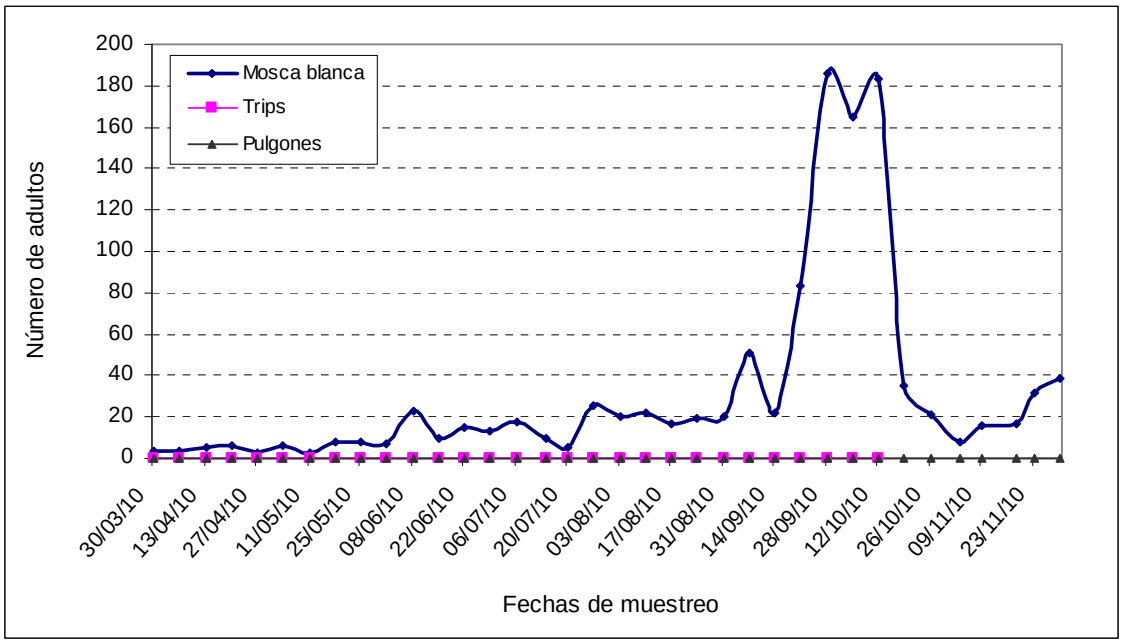


Fig. 11. Evolución de la captura media de adultos de mosca blanca, trips y pulgones en trampa amarilla con adherente colocadas dentro del invernadero con malla antiinsectos.

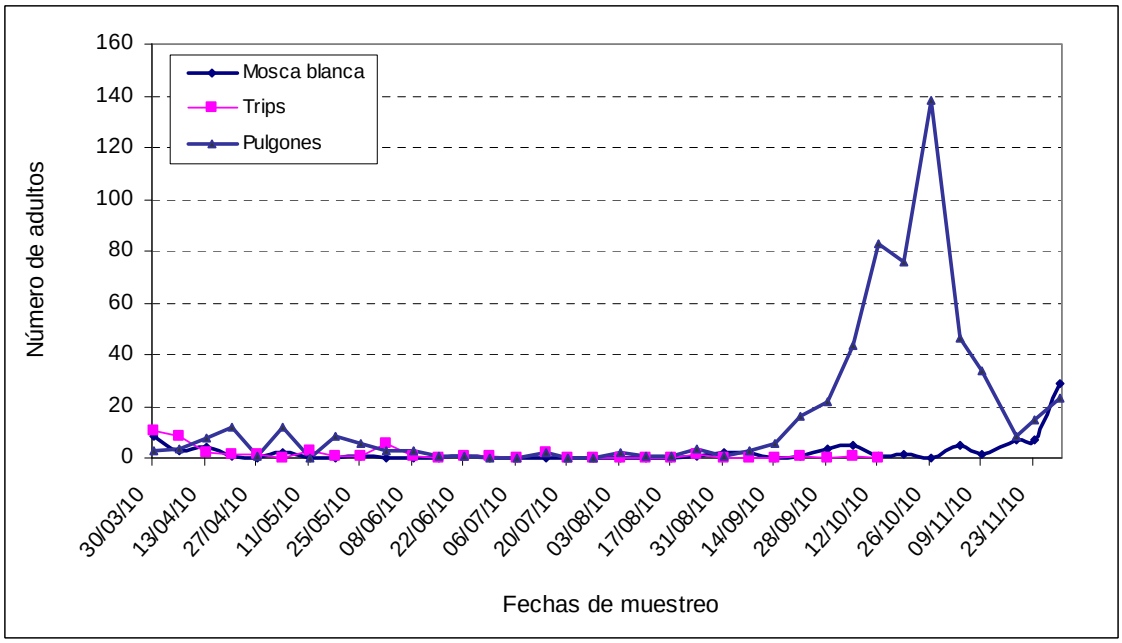


Fig. 12. Evolución de la captura promedio de adultos de mosca blanca, trips y pulgones en trampa amarilla con adherente colocadas fuera del invernadero con malla antiinsectos

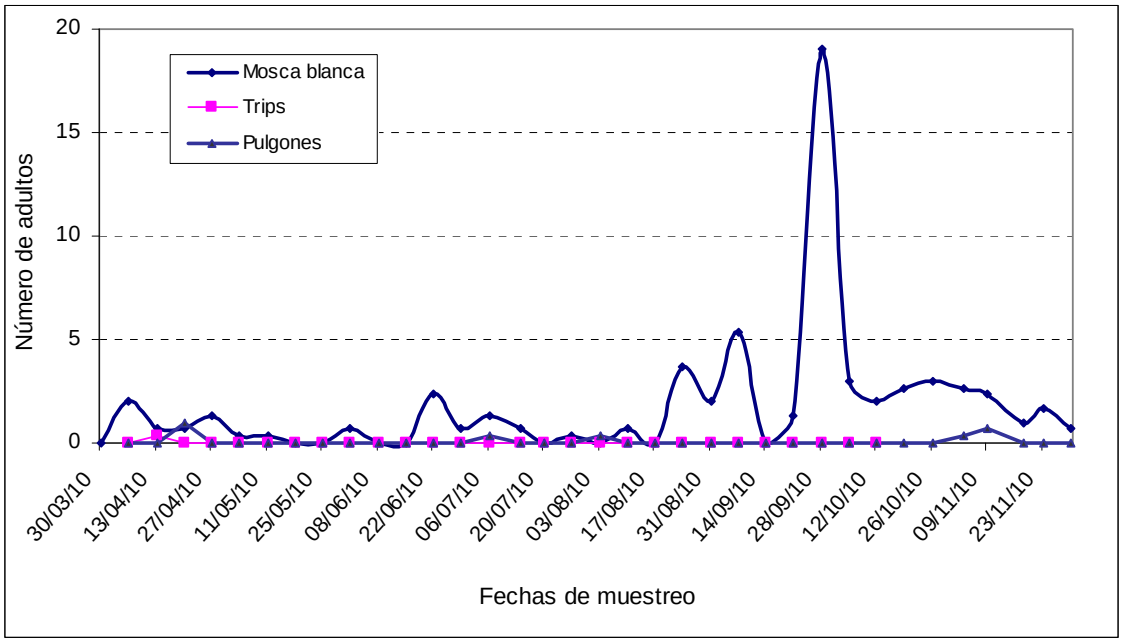


Fig. 13. Evolución de la captura promedio de adultos de mosca blanca, trips y pulgones, en trampas amarillas con adherente, colocadas arriba del invernadero con malla antiinsectos, sobre la abertura de la ventana cenital a 4.5 m de altura.

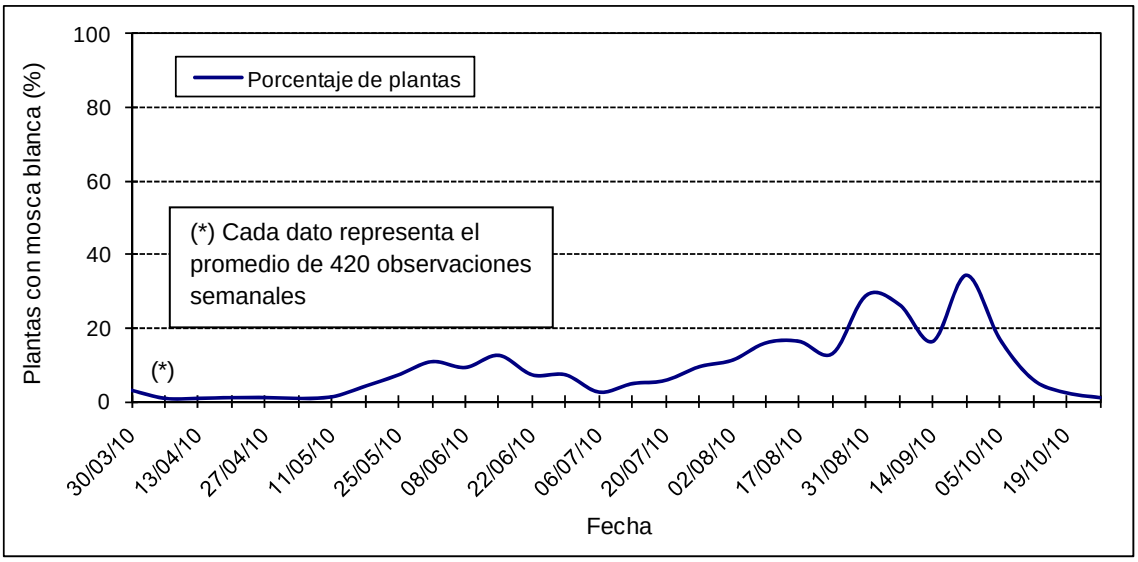


Fig. 14. Evolución del porcentaje de plantas con al menos 1 mosca blanca dentro del invernadero(observación visual).

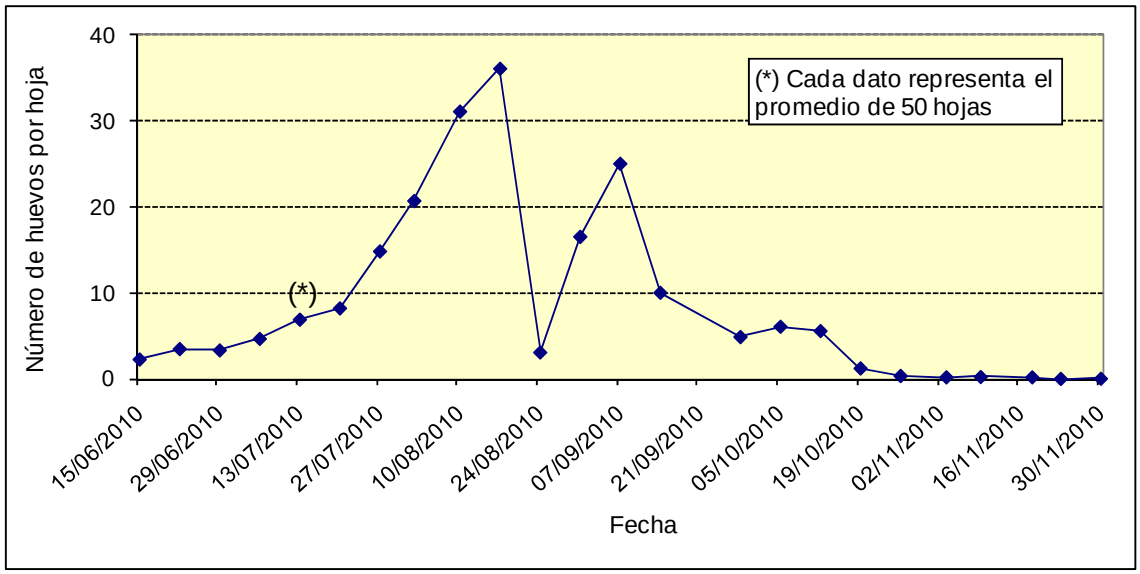


Fig. 15. Evolución del porcentaje de hojas apicales desarrolladas con huevos de mosca blanca y el número de huevos por hoja durante el período de evaluación.

Discusión y algunas conclusiones preliminares.

De acuerdo a los resultados presentados por las gráficas que muestran la evolución de las poblaciones de moscas blancas, trips y pulgones durante 2010, se puede decir que la utilización de mallas antiinsectos de 50 mesh contribuyeron al control de plagas del cultivo de tomate.

La figura 11 permite informar que utilizando este tipo de barrera para evitar el ingreso de plagas al invernadero, la mosca blanca mostró la mayor dificultad ya que generalmente fue detectada dentro del mismo aunque los niveles de captura estuvieron muy cerca de cero durante la primera mitad del año. Preliminarmente podemos concluir que trasplantando plantines de tomate libre de esta plaga, los pocos insectos que lograron ingresar al invernadero durante el mencionado período, no tenían las condiciones de temperatura óptima para una rápida multiplicación y desarrollo. Esto permitió llegar hasta fines del mes de junio sin pulverizaciones químicas, en tanto que entre esta fecha y fines de agosto (aproximadamente a mitad de ciclo) fue necesario solo una aplicación de Neem.

Concluímos preliminarmente que la mosca blanca tiene un manejo muy dificultoso aún instalando mallas como medida de exclusión. Cualquier orificio o hueco "accidental" es suficiente para el ingreso de la misma al invernadero, considerando además que desde el exterior, de acuerdo a lo que muestran las gráficas 12 y 13, siempre puede existir la posibilidad de ingreso de las plagas. Se ha detectado, que aún en las épocas invernales con frío, ocurre el vuelo de mosca blanca a más de 4 m

de altura. Para el próximo período será necesario colocar mallas también en la ventana cenital.

A partir de la segunda mitad del año, el ingreso de algunos adultos al invernadero fue suficiente para que al darse las condiciones climáticas favorables, al inicio de la primavera, la plaga comience su multiplicación logrando en poco tiempo poblaciones muy altas capaces de causar severos daños al cultivo. Fue necesario efectuar algunos tratamientos para bajar las poblaciones. De todas maneras, una vez efectuados los mismos, se logró bajar rápidamente las poblaciones ya que el reingreso desde el exterior estuvo fundamentalmente controlado por la malla.

Durante este segundo año de evaluación, con un ciclo de tomate marzo-diciembre fueron necesarias 7 aplicaciones químicas durante todo el período considerado: una como riego al inicio del experimento y 6 a partir de la mitad del ciclo del cultivo. En todos los casos estas fueron necesarias para el control de la mosca blanca, utilizándose productos de bajo impacto ambiental y buen control en estas condiciones. Es de esperar que mejorando algunos aspectos de “hermeticidad” del invernadero se logre reducir aún más el número de tratamientos anuales.

Con respecto a la cosecha de tomate, se puede decir que la misma ha sido de muy buena calidad en cuanto a cosmética y firmeza.

AGRADECIMIENTO

Al Sr. Juan Amaral por el trabajo y la dedicación que hicieron posible este ensayo.

Al Sr. Luis Ferreira productor hortícola de Colonia San Lorenzo en Salto, predio donde está instalado el ensayo.