



Control sustentable del vector de Huanglongbing (HLB) en la Agricultura Familiar (AF) en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia
Producto 4. Estrategias MIP implementadas para el control del vector del HLB y otras plagas en los LD

Editores

Máximo Raúl Alcides Aguirre

Silvana Inés Giancola

2024



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por M. R. Alcides Aguirre, Silvana Giancola, Carmen Peralta, Gonzalo Segade, Soledad Carbajo, Sonia Aybar, Silvia Tapia, Luis Acuña, Alejandra Badaracco, Pedro Acuña, José Buenahora, Vanesa Hochmaier, Edgardo Lombardo, Sebastián Perini.

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Índice de contenido

ABSTRACT	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN.....	12
CONSIDERACIONES GENERALES DE RESULTADOS EN LOS LD	13
RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MIP EN LOS LD	15
CONCLUSIONES GENERALES	17
INFORMES DE ESTRATEGIAS MIP EN LOS LOTES DEMOSTRADORES	18
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina	18
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Campo Herrera, Tucumán, Argentina	28
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Fram, Itapúa, Paraguay.....	33
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador San Pedro del Paraná, Itapúa, Paraguay.....	36
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Concordia, Entre Ríos, Argentina	39
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Monte Caseros, Corrientes, Argentina.....	43
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Dos de Mayo, Misiones, Argentina.....	48
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Alijilán, Catamarca, Argentina	52

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Palma Sola, Jujuy, Argentina.....	57
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador San Pedro, Buenos Aires, Argentina.....	65
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Colonia Mota, Corrientes, Argentina.....	76
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Colonia El Progreso, Corrientes, Argentina.....	80
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Colonia 3 de Abril, Corrientes, Argentina.....	90
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador La Arboleda, Formosa, Argentina	103
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Colonia Osimani, Salto, Uruguay	106
Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Paraje Dayman, Salto, Uruguay	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
INSTITUCIONES PARTICIPANTES.....	118

Índice de Imágenes

Imagen 1. A) Equipo pulverizador FMC de 2000L. B) Personal aplicador con las medidas de seguridad en la aplicación BPA. C) Tarjetas hidrosensibles para evaluación de calidad de aplicación. Lote Demostrador, Concordia Entre Ríos, Corrientes Argentina.....	41
Imagen 2. A- Franja empastada en el centro del entre lineo. B- Gramíneas y latifoliadas florecidas en la calle. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes Argentina.	45
Imagen 3. A- Pasto bajo la copa de la planta cubriendo el suelo. B- Desmalezadora modificada con abertura para arrojar el pasto bajo la copa. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes Argentina.	45
Imagen 4. A- <i>Tamarixia radiata</i> en tubo de ensayo antes de ser liberada. B- Liberación del parasitoide en brotes con <i>Diaphorina citri</i> . C- <i>Tamarixia radiata</i> saliendo del tubo de ensayo. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes, Argentina.	46
Imagen 5. Equipo de Trabajo INTA EEA Montecarlo y el Sr. Enrique Neuendorf en Lote demostrador Dos de mayo Misiones, Argentina.	49
Imagen 6. Daño de ácaro de la yema en flores y yemas. Naranjos Robertson Navel. Agosto/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.	64
Imagen 7. Aplicación para el control de trips 25/09/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.	64
Imagen 8. Fenología de las plantas al momento de la segunda aplicación. Octubre/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.	64
Imagen 9. Enemigos naturales registrados. Enero/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.	64
Imagen 10. A) Calibración de la pulverizadora Jacto arbus 2000. B) Evaluación de volumen arrojado por los picos. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.	75
Imagen 11. Poda de limpieza y apertura de copa en LD para favorecer floración y entrada de luz. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.	75
Imagen 12. Personal del EEA INTA San Pedro realizando monitoreos en lotes FONTAGRO. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.	75
Imagen 13. A- Franja empastada en el centro del entre lineo. B- Gramíneas y latifoliadas en el centro en periodo de seca. Lote Demostrador, Colonia Mota, Mocoretá, Corrientes, Argentina.	77
Imagen 14. A-Benéfico (Crisopa) en pasto en la franja de cultivo. B- Benéfico (Coccinélido) en malezas de la calle. Lote Demostrador, Colonia Mota, Mocoretá, Corrientes, Argentina.	78
Imagen 15. A- <i>Tamarixia radiata</i> en tubo de ensayo antes de ser liberada. B- Liberación del parasitoide en brotes con <i>Diaphorina citri</i> . C- <i>Tamarixia radiata</i> saliendo del tubo de ensayo. Colonia Mota, Mocoretá, Monte Caseros, Corrientes, Argentina.	79
Imagen 16. Equipo pulverizador Jacto 2000 con turbina, picos J4. Lote Demostrador. Colonia 3	

de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	97
Imagen 17. Poda de limpieza de chupones y ramas secas, para disminución del inóculo de enfermedades. Lote Demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	99
Imagen 18. Riego con mangas de polietileno. Lote Demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	99
Imagen 19. A- Liberación de <i>Tamarixia radiata</i> . B- Brote con ninfas de <i>D. citri</i> y el parasitoide <i>T. radiata</i> . Lote Convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	100
Imagen 20. A. Carpidora aplicada a vuelo de copa. B. Abonado con estiércol de pollo y vacuno. Lote Convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	101
Imagen 21. Ninfa de coccinélidos y pulgones parasitados. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.	107
Imagen 22. Trampa de mosca de la fruta instalada en el lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.	108
Imagen 23. Buen control de malezas. Aplicación de herbicida en la fila del cultivo. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.	109
Imagen 24. Ninfa de coccinélidos y pulgones. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.	110
Imagen 25. Pulgones parasitados y ninfas de coccinélidos predando pulgones. Paraje Dayman, Salto, Uruguay.	115

Índice de tablas

Tabla 1. Informes de estrategias MIP por campaña y por sitios de la plataforma	14
Tabla 2. Abundancia poblacional de predadores en 13 sitios de la plataforma (2019-2023)	15
Tabla 3. Registro de acciones fitosanitarias y prácticas de manejo de cultivo en LC. Villa El Rosario, Entre Ríos, Argentina	25
Tabla 4. Registro de acciones fitosanitarias y prácticas de manejo de cultivo en LD. Villa El Rosario, Entre Ríos, Argentina	26
Tabla 5. Productos aplicados en LD con pomelo Paraná, Fram, Itapúa, Paraguay	35
Tabla 6. Productos aplicados en LD San Pedro del Paraná, Itapúa Paraguay	38
Tabla 7. Productos aplicados en LD y LC. Concordia, Entre Ríos, Argentina.....	41
Tabla 8. Aplicaciones preventivas realizadas en condiciones de intensa brotación y floración en la campaña 2022. Lote Demostrador Dos de Mayo Misiones.....	50
Tabla 9. Registros fitosanitarios (fechas de aplicación, plagas, productos y dosis) y prácticas de manejo de cultivo. Palma Sola, Jujuy, Argentina.....	60
Tabla 10. Aplicaciones realizadas para prevención/control de enfermedades en el LD San Pedro, Buenos Aires, Argentina	68
Tabla 11. Capturas de moscas de la fruta expresadas en moscas por trampa por día (MTD) en el LD y LC, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. San Pedro, Buenos Aires, Argentina .	70
Tabla 12. Incidencia de canchosis y fumagina en LD y LC. San Pedro, Buenos Aires, Argentina – 2019-2020	73
Tabla 13. Tratamientos fitosanitarios realizados en lote demostrador Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina. Período 2022-2023.....	84
Tabla 14. Tratamientos fitosanitarios realizados en lote demostrador Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina. Período 2020-2023.....	93
Tabla 15. Aplicaciones realizadas en lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.....	108
Tabla 16. Liberaciones de <i>Tamarixia radiata</i> en Lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay	110

Índice de gráficos

Gráfico 1. Productos utilizados según clase toxicológica en los lotes demostradores y convencionales del proyecto.....	16
Gráfico 2. Evolución de fenología y presencia del vector en el lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina.....	22
Gráfico 3. Evolución de mosca de la fruta en LD y LC. Lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina.	24
Gráfico 4. Fluctuación poblacional de <i>P. citrella</i> en limoneros, Campo de Herrera, Tucumán, Argentina, 2020.	29
Gráfico 5. Fluctuación poblacional del ácaro de la yema en limoneros, Campo de Herrera, Tucumán, Argentina, 2020.	29
Gráfico 6. Fluctuación poblacional de <i>A. aurantii</i> en frutos de limón, Campo de Herrera, Argentina, 2020.	30
Gráfico 7. Incidencia (%) de las principales enfermedades: melanosis, sarna, botritis, cancrisis, daño por ramaleo y mancha negra, síntoma de mancha típica (MN Típica). Lote Convencional - octubre de 2019 a marzo 2020-. Campo de Herrera, Tucumán, Argentina.	31
Gráfico 8. Incidencia (%) de las principales enfermedades: melanosis, sarna, botritis, cancrisis, daño por ramaleo y mancha negra, síntoma de mancha típica (MN Típica). Lote demostrador de MIP -octubre de 2019 a marzo 2020-. Campo de Herrera, Tucumán, Argentina.....	31
Gráfico 9. Porcentaje total de órganos con presencia de cada plaga entre 2020 y 2022. Ambos lotes (LD y LC), Fram, Itapúa, Paraguay.	33
Gráfico 10. Abundancia total de plagas LD y LC, 2020-2022. Pomelo Paraná, Fram, Itapúa, Paraguay.....	34
Gráfico 11. Porcentaje de insectos benéficos en LD y LC, 2020-2022. Pomelo Paraná. Fram, Itapúa, Paraguay.....	34
Gráfico 12. Plagas observadas en los monitoreos en total de individuos en el lote demostrador San Pedro del Paraná, Itapúa, Paraguay.....	37
Gráfico 13. Porcentaje de órganos con presencia de plagas en LD y LC (2019-2023). San Pedro del Paraná, Itapúa Paraguay.....	38
Gráfico 14. Evolución poblacional de mosca de la fruta en LD y LC. Alijilan, Catamarca, Argentina.....	53
Gráfico 15. Descripción y evolución de plagas secundarias detectadas en LD y LC. Alijilan, Catamarca, Argentina.....	54
Gráfico 16. Incidencia y severidad de enfermedades en LD. Alijilan, Catamarca, Argentina.	55

Gráfico 17. Fluctuación poblacional de las principales plagas registradas en los lotes LD y LC FONTAGRO y aplicaciones realizadas en campañas 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.	69
Gráfico 18. Triangulo de la enfermedad.	83
Gráfico 19. Abundancia de <i>Diaphorina citri</i> en LD y LC. Manejo de <i>Diaphorina citri</i> en LD. Colonia El Progreso Bella Vista Corrientes, Argentina.	84
Gráfico 20. Manejo de arañuelas en lote demostrador y lote convencional mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	85
Gráfico 21. Manejo de minador de la hoja de los cítricos en LC y LD mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	86
Gráfico 22. Manejo de Cochinilla Roja Australiana en LC Y LD mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista Corrientes, Argentina.	87
Gráfico 23. Abundancia o recuento total de Enemigos naturales generalista presentes en LC Y LD. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	88
Gráfico 24. Abundancia de <i>Diaphorina citri</i> en LC y LD. Manejo de <i>Diaphorina citri</i> en lote demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.	92
Gráfico 25. Manejo de Arañuelas en lote demostrador y lote convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.	94
Gráfico 26. Manejo de Minador de la Hoja de los cítricos en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.	95
Gráfico 27. Manejo de Cochinilla Roja Australiana en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.	96
Gráfico 28. Abundancia de enemigos naturales generalistas en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	97
Gráfico 29. Evolución en el manejo de la enfermedad Cancrosis en LD y LC con diferente manejo fitosanitario. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.	98
Gráfico 30. Fluctuación poblacional de Mosca Negra en LD y LC. La Arboleda, Formosa, Argentina.	103
Gráfico 31. Fluctuación poblacional de plagas en LD. La Arboleda, Formosa, Argentina.	104
Gráfico 32. Abundancia poblacional de enemigos naturales en LD. La Arboleda, Formosa, Argentina.	105
Gráfico 33. Evolución de la captura de machos de cochinilla roja australiana en trampa de feromona. Lote demostrador (Tratamiento) y convencional (Testigo). Paraje Dayman, Salto, Uruguay.	115

ABSTRACT

As part of the implementation of the project co-financed by FONTAGRO, Sustainable control of the HLB vector in family farming, 52 reports are presented on integrated pest management (IPM) strategies implemented in 16 demonstration plots located in citrus farms of family farmers: 12 in Argentina (provinces: Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Formosa, Tucumán, Jujuy and Catamarca), 2 in Uruguay (departments of Salto and Paysandú) and 2 in Paraguay (department of Itapúa). The information surveyed was carried out from 2019 to 2023 through systematic pest and disease monitoring, both in IPM demonstrator plots (LD) and in conventional plots under the producer's usual management (LC), with emphasis on the early detection of the HLB vector, *Diaphorina citri*, with 3 complementary monitoring methods (tapping, visual observation and use of yellow cards). The intervention strategies implemented were chemical (with low toxicological classes), biological and cultural. As a result of IPM, a decrease in the population of *Diaphorina citri* was observed in 3 of the 9 demonstration plots - where the vector was recorded - compared to conventional plots. The abundance of natural enemies of the HLB vector was 38% higher in 13 demonstration plots than in conventional plots. Systematic monitoring and the reduction in the use of broad-spectrum toxic products in favor of more environmentally friendly ones, among other IPM practices, explain the decrease in the population of pests, *Diaphorina citri* and others, and the notable increase in beneficial fauna.

Keywords: Family agriculture, Citrus, Biological Control, *Diaphorina citri*, Integrated pest management (IPM), HLB, Huanglongbing, Demonstrator lot, Monitoring, Plant diseases, Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay.

RESUMEN

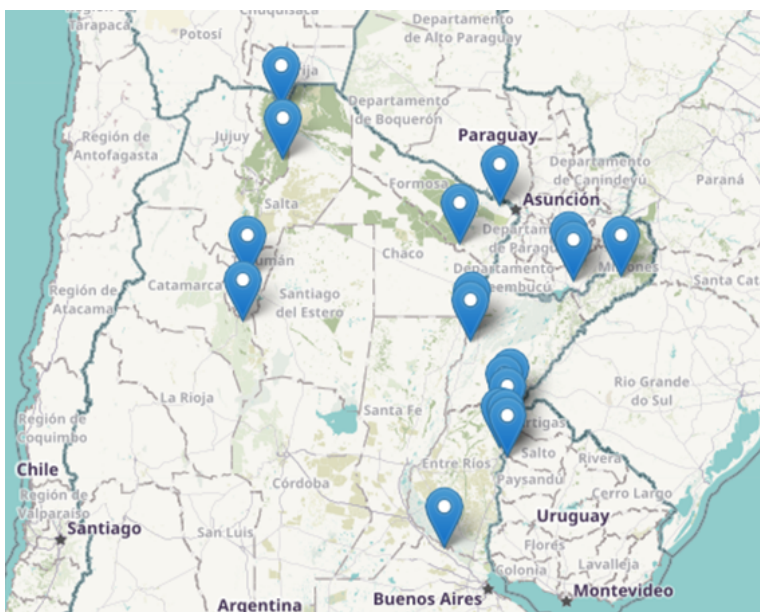
En el marco de la ejecución del proyecto cofinanciado por FONTAGRO, Control sustentable del vector del HLB en la agricultura familiar, se presentan 52 informes de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) implementadas en 16 lotes demostradores ubicados en establecimientos citrícolas de productores familiares: 12 en Argentina (provincias: Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Formosa, Tucumán, Jujuy y Catamarca), 2 en Uruguay (departamentos Salto y Paysandú) y 2 en Paraguay (departamento Itapúa). La información relevada se realizó desde 2019 hasta 2023 mediante monitoreos sistemáticos de plagas y enfermedades, tanto en lotes demostradores de MIP (LD) como en lotes convencionales de manejo habitual del productor (LC), haciendo hincapié en la detección temprana del vector del HLB, *Diaphorina citri*, con 3 métodos de monitoreo complementarios (golpeteo, observación visual y uso de tarjetas amarillas). Las estrategias de intervención implementadas fueron químicas (con clases toxicológicas bajas), biológicas y culturales. Producto del MIP se observa en 3 de los 9 lotes demostradores -donde se registró el vector- disminución de la población de *Diaphorina citri* respecto a los lotes convencionales. La abundancia de enemigos naturales del vector del HLB fue 38% mayor en 13 lotes demostradores versus los convencionales. Los monitoreos sistemáticos y la reducción del uso de productos tóxicos de amplio espectro de acción en favor de aquellos más amigables con el ambiente, entre otras prácticas del MIP, explican la disminución de población de plagas, *Diaphorina citri* y otras, y el notorio aumento de la fauna benéfica.

Palabras Clave: Agricultura familiar, Citrus, Control Biológico, *Diaphorina citri*, Gestión de lucha integrada (MIP), HLB, Huanglongbing, Lote demostrador, Monitoreo, Plaga, Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto FONTAGRO ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”, propone adaptar y difundir la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del Huanglongbing (HLB) en la agricultura familiar (AF), mediante enfoque de gestión colectiva de innovación. Se implementan los “sitios” conformados por lotes demostradores (LD) de MIP y convencionales (LC) con manejo habitual, ubicados en establecimientos familiares. Se realizan además actividades de capacitación, comunicación, concientización social y seguimiento de sustentabilidad, calidad y análisis económico en los lotes. La plataforma del Proyecto está integrada por INTA/Fundación ArgenINTA (Argentina) como ejecutor e INIA (Uruguay), la Universidad Nacional de Itapúa/Fundación Universitaria de Itapúa (Paraguay) y el Gobierno Autónomo Municipal de Bermejo (Bolivia) como Co-ejecutores. Participan además como Organismos Asociados al proyecto: Senasa y Federcitrus de Argentina y Upefruy de Uruguay.

El Componente 1, Control del vector del HLB en un contexto de adaptación local de manejo integrado, apunta a escalar en la AF distintas estrategias de este manejo sustentable para el control del vector del HLB y otras plagas y enfermedades relevantes. Tanto en los LD y LC se monitorea el vector del HLB (*Diaphorina citri*) con sus enemigos naturales asociados (*Tamarixia radiata*, crisopas, coccinélidos, y otros), otras plagas, la evolución de las brotaciones como así también plantas con síntomas de HLB y otras enfermedades. Solo en los LD se implementa la propuesta de manejo del proyecto, que consiste en el control de estas plagas y enfermedades detectadas, a partir de los monitoreos en un contexto de MIP.



Mapa con la ubicación georreferenciada de los lotes demostradores de la plataforma (fuente: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/control-sustentable-del-hlb/es>)

El MIP refiere a la utilización de varias técnicas de manera ecológicamente compatible con el objetivo de mantener poblaciones de plagas en niveles por debajo de aquellos que causan daño económico, al mismo tiempo que aseguran protección contra daños al hombre y al medio ambiente.

Entre las estrategias de MIP implementadas en los LD se encuentran estrategias culturales, etológicas, biológicas y de productos fitosanitarios. En este sentido, se utilizaron principios activos autorizados por la legislación de cada país y para la plaga o enfermedad y cultivo tratado.

La meta comprometida de 47 informes de estrategias de MIP corresponde, cada uno, a campañas citrícolas evaluadas/LD. En el presente documento se presentan 52 informes de estrategias MIP/campaña/LD, superándose de este modo la meta prevista. En la Tabla 1 se detallan las campañas informadas por cada LD del proyecto.

CONSIDERACIONES GENERALES DE RESULTADOS EN LOS LD

En el informe se presentan resultados del manejo de las plagas y enfermedades claves y emergentes en un contexto de MIP, en los lotes demostradores (LD) de cada sitio de la plataforma en comparación con las acciones de manejo que se realizaron para las plagas y enfermedades en el lote convencionales (LC) aclarando que estas acciones son coordinadas y diagramadas por el productor de la finca.

Dentro de las plagas más relevantes en evaluación se encuentra *Diaphorina citri*, vector de HLB, y mediante su manejo se evaluó el efecto sobre la abundancia y dinámica poblacional de los enemigos naturales asociados a esta plaga como *Tamarixia radiata* (parasitoide específico) crisópidos, coccinélidos, ácaros fitoseidos y arácnidos.

En base a los monitoreos periódicos que se realizaron en cada sitio, se tomaron las decisiones de manejo en base a un Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP), promoviendo el uso de fitosanitarios de bajo impacto para la fauna benéfica asociada y presente en el agroecosistema en evaluación.

Durante la ejecución del proyecto, en algunos sitios de la plataforma hubo inconvenientes para conseguir los insecticidas específicos para el manejo de algunas plagas como mosca de la fruta. Este es el caso del Spinosad 0,0024 (nombre comercial Flipper) que es específico para el manejo sustentable de esta plaga y bajo impacto sobre sus enemigos naturales (EN), por la concentración y forma de aplicación (en spot en plantas y filas alternadas). La discontinuidad en la distribución por parte de los proveedores de este insumo afectó la realización de aplicaciones oportunas (casos en Argentina: Alijilán, Catamarca; Yuto, Jujuy; El Colorado, Formosa; San Pedro, Buenos Aires).

Tabla 1. Informes de estrategias MIP por campaña y por sitios de la plataforma

Lote demostrador/departamento o provincia/país	Campaña 2019-2020	Campaña 2021	Campaña 2022	Campaña 2023	Campañas informadas
La Arboleda/Formosa/Argentina					4
San Pedro/Buenos Aires/Argentina					4
Campo Herrera/Tucumán/Argentina					1
Fram/Itapúa/Paraguay					4
San Pedro del Paraná/Itapúa/Paraguay					4
Alijilan/Catamarca/Argentina					4
Colonia 3 de Abril /Corrientes/Argentina					4
Palma Sola/Jujuy/Argentina					4
Dos de Mayo/Misiones/Argentina					4
Colonia Osimani/Salto/Uruguay					2
Concordia/Entre Ríos/Argentina					4
Monte Caseros/Corrientes/Argentina					4
Paraje Dayman/Paysandú/Uruguay					1
Villa del Rosario/Entre Ríos/Argentina					4
Colonia Mota/Corrientes/Argentina					2
Colonia El Progreso/Corrientes/Argentina					2
TOTAL					52

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MIP EN LOS LD

Al monitorear los lotes se hizo hincapié en la detección temprana del vector del HLB, complementando 3 métodos de monitoreo: golpeteo, observación visual y uso de tarjetas amarillas, como así también el uso del monitoreo sistemático que sirve para evaluar el impacto/ efecto del control de las estrategias de intervención sean químicas, biológicas o culturales.

Como efecto directo del MIP la abundancia de enemigos naturales (predadores: arácnidos, crisopas, coccinélidos, ácaros fitoseidos) fue un 38% mayor en 13 lotes demostrados versus los convencionales (ver Tabla 2), con notorias diferencias entre los sitios.

Tabla 2. Abundancia poblacional de predadores en 13 sitios de la plataforma (2019-2023)

SITIO	Abundancia Predadores		
	LD	LC	Diferencia LD/LC (%)
Colonia 3 de Abril/Corrientes/Argentina	2.074	1.295	60%
Colonia El Progreso/Corrientes/Argentina	464	275	69%
Concordia/Entre Ríos/Argentina	4.027	4.106	-2%
Paraje Dayman/Paysandú/Uruguay	1.037	889	17%
Dos de Mayo/Misiones/Argentina	1.844	427	332%
La Arboleda/Formosa/Argentina	287	284	1%
Fram/Itapúa/Paraguay	825	697	18%
Monte Caseros/Corrientes/Argentina	588	327	80%
Colonia Osimani/Salto/Uruguay	1.502	864	74%
Palma Sola/Jujuy/Argentina	125	82	52%
San Pedro/Buenos Aires/Argentina	619	421	47%
San Pedro del Paraná/Itapúa/Paraguay	1.044	786	33%
Villa del Rosario/Entre Ríos/Argentina	250	197	27%
Total	14.686	10.650	38%

En 9 de los 17 LD ubicados en establecimientos citrícolas familiares en la plataforma del proyecto, se registró la presencia de *Diaphorina citri* en niveles poblacionales variables, según condiciones zonales y del manejo sanitario previo. En este sentido, se observó disminución de la población de *Diaphorina citri* (LD respecto de LC) en 3 LD: Colonia 3 de Abril con una disminución del 99%; Monte Caseros 94% y San Pedro del Paraná 67%.

Además, en el contexto de MIP, se realizaron liberaciones de *Tamarixia radiata*, enemigo natural específico de *Diaphorina citri*, en lotes del proyecto: en 2020 en Bella Vista, Corrientes (Argentina) y en 2021 Y 2022 en Salto (Uruguay). Estas intervenciones fueron realizadas en consonancia con capacitaciones acerca de las implicancias y cuidados del uso de controladores biológicos, donde participaron familias productoras y técnicos.

Respecto a los diferentes productos fitosanitarios utilizados en los lotes según su clase toxicológica, se observó en los LD una mayor utilización de productos de clases toxicológicas bajas (bandas verdes y azules), mientras que en los LC los fitosanitarios usados corresponden clases toxicológicas altas (bandas amarillas y rojas).

Productos utilizados según clase toxicológica

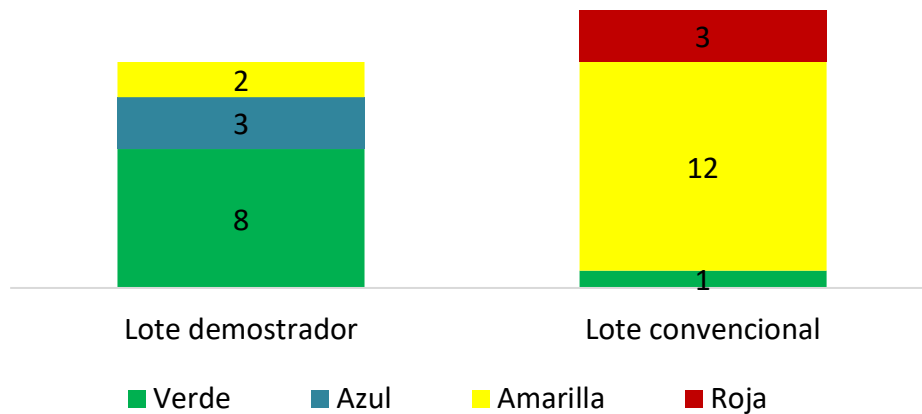


Gráfico 1. Productos utilizados según clase toxicológica en los lotes demostradores y convencionales del proyecto.

CONCLUSIONES GENERALES

Se logró la implementación de las distintas estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) en los sitios de la plataforma.

La utilización del monitoreo periódico y sistemático fue fundamental como herramienta para la detección temprana e intervenciones oportunas para el manejo de plagas y enfermedades.

El uso de fitosanitarios específicos y de bajo impacto a la fauna benéfica favoreció el equilibrio en la biodiversidad del monte citrícola.

Estas aplicaciones, producto de los monitoreos y la reducción del uso de productos tóxicos de amplio espectro de acción (bandas roja y amarilla) en favor de aquellos más amigables con el ambiente (bandas verde y azul) explicaron el notorio aumento de fauna benéfica. Esta evidencia es sumamente beneficiosa a la hora de elaborar estrategias sustentables de intervención para el manejo de plagas.

INFORMES DE ESTRATEGIAS MIP EN LOS LOTES DEMOSTRADORES

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina

Autores: Sebastián Perini y Juan M. Roncaglia

Estrategias de intervención implementadas en el LD

1. Control de malezas

Desde la instalación del LD el 16 de abril de 2020 se obtuvieron datos de los monitoreos cada 15 días (de septiembre a mayo) y 30 días (de junio a agosto).

1.1 Manejo integrado de malezas

La problemática de las malezas no se abordaba con medidas o estrategias aisladas; más bien, se insertaba en un conjunto de técnicas que permitían prevenir y contener la proliferación de malezas, descartando la perspectiva exclusiva de su eliminación a corto plazo. En resumen, se consideró el concepto integral de "MANEJO".

En este contexto, resultaba relevante examinar algunas medidas dignas de consideración:

1.2 Rotación de Modos de Acción de Herbicidas

Constituía una práctica crucial dentro del Manejo Integrado de Malezas. Se evitaba la repetición en el uso de herbicidas con idéntico modo de acción, particularmente aquellos de naturaleza residual. Un error frecuente residía en la confusión entre la utilización de diversos principios activos y la aplicación de distintos modos de acción.

1.3 Monitoreo de Malezas

Esta práctica facilitaba la identificación de las especies de malezas presentes en el área cultivada, así como su densidad y tamaño. Dicha información posibilitaba la toma de decisiones respecto al momento y tratamiento más adecuado para su manejo y control, y permitía la detección temprana de posibles casos de resistencia.

En la fila de plantación, se implementaba un enfoque que mantenía la ausencia de malezas mediante la aplicación de herbicidas totales, específicamente Glifosato a una tasa de 3 l/ha, complementado con un coadyuvante, como el aceite, en una proporción de 1 L/100 L de agua. En periodos donde las presencias de malezas de hoja ancha son importantes, se sumó un herbicida hormonal (2,4D 350cc/ha o Dicamba 100cc/ha).

Por otra parte, las calles entre los líneas se mantenían cubiertas con vegetación viva, aprovechando los servicios ambientales proporcionados, tales como:

- Estimulación de la actividad biológica y mejora de la estructura del suelo.
- Prevención del encostramiento superficial al impedir el impacto directo de las gotas de lluvia.
- Mejora de la infiltración de agua en el perfil.
- Establecimiento de una interfaz suelo-atmósfera que reducía la evaporación y el estrés hídrico.
- Protección contra la erosión hídrica y eólica mediante la formación de una capa protectora.
- Proporciona un ambiente propicio para el desarrollo de insectos y macrofauna.
- Contribución directa de nutrientes, así como la estimulación del reciclado de nutrientes profundos del suelo.
- Estabilización o amortiguamiento del pH del suelo.

2. Manejo nutricional del lote

Para garantizar la productividad del cultivo, la fertilización es una tarea indispensable en cítricos. Las plantas extraen nutrientes del suelo y se debe mantener la fertilidad natural aportando los nutrientes extraídos. La planificación de la fertilización y aporte de materia orgánica, mejora la eficiencia. Por tanto es necesario tener en cuenta las necesidades nutricionales del cultivo, la fertilidad de suelo y los nutrientes residuales en la producción. Disponer de análisis de suelo y hoja para mejorar la interpretación es una tarea pendiente para este lote en cuestión.

El lote tiene un manejo mixto fertilización química tradicional y un complemento de abono.

2.1 Fertilizante químico

Para la elección del fertilizante y dosis se utilizó el cuadro de recomendaciones del “Manual de producción de naranjas ya mandarinas de la región del río Uruguay” del INTA Concordia.

Recomendaciones para fertilizar, según tipo de suelo, edad y porta-injerto. Chajarí, Entre Ríos, Argentina

tipo de suelo	edad de planta	portainjerto	fórmula abono	dosis (*)	fraccionamiento
a) arenoso	1. Nueva y hasta 6 ó 7 años	Cualquiera	15-15-15	270	4-5 veces hasta 4 años y 3-4 hasta los 7 años
	2. En producción	a) Trifolio	15-6-15-6 cloruro de potasio	330 50	2 a 3 veces
		b) otros portainjertos	15-15-15 urea	240 40	2 a 3 veces
b) mestizo	1. Nueva y hasta 6 ó 7 años	Cualquiera	15-15-15	270	3-4 veces hasta 4 años y 2-3 hasta 7 años
	2. En producción	a) Trifolio	15-6-15-6 cloruro de potasio	330 70	2 a 3 veces
		b) otros portainjertos	15-6-15-6	330	2 a 3 veces

(*) Gramos por año de edad y por año. Después de los 12-13 años de edad, mantener constante.

2.2 Abonado

El abono de gallina o pollos puede ser un buen fertilizante para cítricos, debido a que no tiene una composición química definida, su eficacia depende de factores que influyen sobre ella, tales como: aves que proviene, número de aves por unidad de superficie y alimentación que reciben, contenido de humedad del abono, mezcla con cama (cantidad y clase de ésta) y prácticas de almacenamiento.

Esencialmente es un fertilizante nitrogenado porque tiene más nitrógeno que fósforo y potasio, también contiene muchos otros elementos, pero en realidad, la manera segura de conocer la composición química es a través de análisis químicos. Los realizados en la Experimental del INTA Concordia demostraron que, en general, contienen entre un 2 a 5% de nitrógeno, 1.4 a 6% de fósforo (P₂O₅) y 0.08 a 2.4% de potasio (K₂O) sobre materia seca a 105°C.

Cabe aclarar, que, al envejecer, el estiércol pierde nitrógeno y materia orgánica aumentando el porcentaje de fósforo y potasio en relación con el de nitrógeno. Por lo tanto, es muy importante todo lo que se refiere al almacenamiento o conservación del abono una vez que llega a la quinta, no dejarlo mucho tiempo en la intemperie acumulado o desparramarlo de manera inmediata con buen contenido de humedad en los suelos para evitar pérdidas importantes de nitrógeno.

En este sentido, uno de los puntos obligatorios fue la dosis a aplicar: 1 kg de abono por año de edad de las plantas, es decir, a las plantas de 15 años se le aplicaron 15 kg de abono.

Además se tuvo en cuenta el cumplimiento de la Resolución N°542/10 de SENASA, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que requiere en fruticultura es el uso de cama de pollo como abono orgánico, tratada previamente por compostaje u otro método que garantice la inactivación de agentes patógenos.

3. Manejo integrado de enfermedades

Una planta se considera sana o normal cuando lleva a cabo sus funciones fisiológicas al máximo de su potencial genético. Esas funciones incluyen: división celular normal, diferenciación y desarrollo; absorción de agua y minerales y su translocación por toda la planta; fotosíntesis y translocación de los productos elaborados hacia las zonas de utilización o almacenamiento; metabolismo de los compuestos sintetizados; reproducción y almacenamiento de sustancias de reserva para la invernación y reproducción. En cuanto las plantas son perturbadas por la acción de organismos patógenos o por ciertas condiciones ambientales físicas, y una o más de esas funciones resultan interferidas originándose una desviación de lo normal, entonces la planta es considerada como "enferma".

Son varios los factores que han de tenerse en cuenta para valorar la incidencia de un patógeno sobre un organismo hospedador.

3.1 Poda de los árboles cítricos

La poda de los árboles cítricos es una técnica cultural sobre la cual existen opiniones contradictorias, tanto en lo referente a su necesidad como a la ejecución de la práctica. Los resultados que muchas veces se esperan de la poda, no siempre se consiguen, debiendo tener en cuenta que sobre los árboles inciden otros factores como fertilización, estado sanitario, riego, etc. que pueden influir tanto o más que la poda en el resultado final.

Los objetivos de la poda:

- Formar un armazón vigoroso, fuerte, sólido constituido por ramas dispuestas en forma adecuada, de manera que puedan soportar el peso de la cosecha, que brinde una buena aireación e iluminación para no crear un ambiente favorable a la proliferación de enfermedades.
- Conseguir un equilibrio entre la vegetación y fructificación, asegurando de esta forma una producción continua, regular, de calidad comercial y disminución del costo de producción, al favorecer la aplicación y eficacia de otras tareas culturales y de la cosecha.
- Recuperar árboles agotados, pero añoso afectados por agentes climatológicos.

Principios relativos de la poda:

- ✓ Luz solar: la luz solar proporciona la energía para la fotosíntesis, por lo tanto, es necesario brindar a los árboles las condiciones óptimas para la captación de luz solar por parte del follaje, teniendo en cuenta además que la luz solar no sólo influye en la floración, sino que también en la maduración y color de los frutos
- ✓ Hábito de crecimiento: las primeras ramas tienden a crecer verticalmente hasta que debido a su propio peso o por los frutos que hayan podido, se arquean. En la parte superior de estas ramas se producirán nuevas brotaciones, las que posteriormente se inclinan, repitiéndose el proceso. De esta manera los árboles adquieren un equilibrio entre la fructificación y la vegetación que puede favorecer su longevidad, pero económicamente no es lo más adecuado. Mediante la poda se debe intentar modificar el equilibrio natural para que el cultivo sea más rentable.
- ✓ Equilibrio carbono-nitrógeno: La relación entre la productividad y el desarrollo vegetativo depende en gran medida del equilibrio entre los compuestos de hidratos de carbono y de nitrógeno. Cuando ambos compuestos son escasos, el desarrollo de los árboles es pobre y baja su producción. Cuando el contenido de los hidratos de carbono y de nitrógeno es bajo, los árboles tienden a producir un crecimiento vegetativo vigoroso y baja producción de frutos. Como los hidratos de carbono se almacenan en hojas y ramas, una poda excesiva acentúa el problema mencionado anteriormente.

3.2 Cortes básicos de una poda

Los principales cortes de la poda son el despunte y el desbrote, usados con objetivos diferentes. El despunte es utilizado para romper la dominancia apical y estimular la brotación lateral, generando árboles compactos. El desbrote es la eliminación total de brotes de las ramas o del tronco favoreciendo el crecimiento de los restantes, resultando un árbol grande, abierto y mayor iluminación en el interior de la copa.

3.3 Alternancia de producción

Cuando la producción es alta se agotan las reservas de hidratos de carbono, siendo la siguiente pobre, con excesivo crecimiento vegetativo. La ejecución de la poda después de una alta producción acentúa este problema por el consumo y reducción de la capacidad de producir hidratos de carbono. Además, los frutos son de baja calidad comercial. En cambio, la poda entre una baja y a la producción reduce la alternancia y mejora la calidad de los frutos.

En lo referido al lote en particular, se recomienda realizar esta tarea una vez finalizada la cosecha.

4. Manejo Integrado de Plagas

Vector del HLB (*Diaphorina citri*)

Umbral de daño para psílido: en las regiones donde la bacteria que produce la enfermedad de HLB está ausente, el psílido asiático es considerada como plaga secundaria, pero en presencia de la misma se convierte en una plaga clave que limita la producción de los cítricos. Por lo cual, el control es crucial para disminuir el riesgo de dispersión de la enfermedad. Por lo tanto, se considera que para la situación epidemiológica del área de estudio (Macizo cítrícola del río Uruguay con presencia de la enfermedad) y con el objetivo de que la enfermedad no se disperse, se recomienda un umbral de daño es 1, es decir, si en el monitoreo realizado se localiza un ejemplar del psílido asiático se debe realizar el control químico.

El monitoreo permite conocer el estado poblacional de la plaga y sus enemigos naturales en el lote en un tiempo determinado. También es el criterio a tener en cuenta para tomar la decisión de realizar distintas estrategias de manejo (químico, biológico y cultural). Esto repercute en los costos económicos y ambientales del manejo que se realice. Existen 3 tipos de monitoreo que se utilizaron:

- Monitoreo por golpeteo de ramas.
- Monitoreo con trampas adhesivas amarillas.
- Monitoreo visual de brotes.

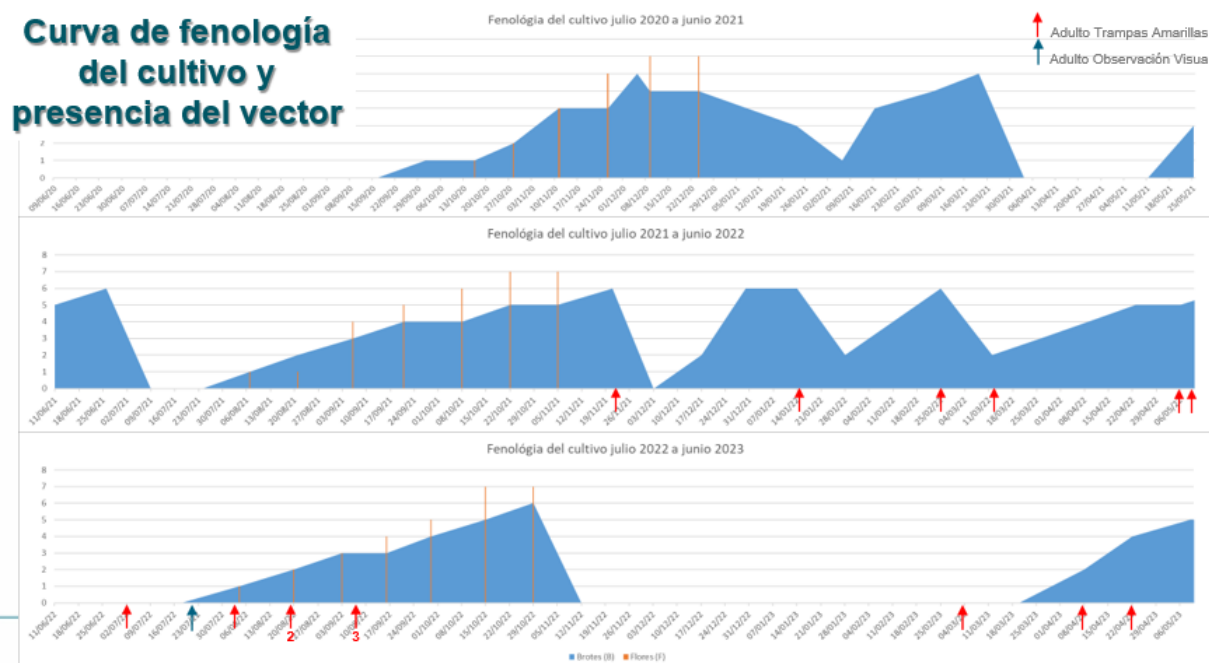


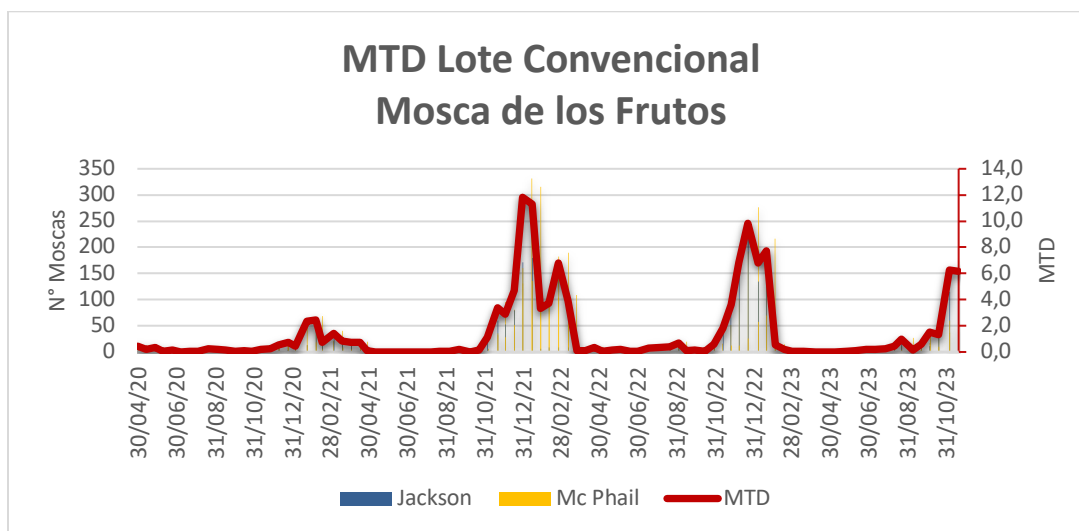
Gráfico 2. Evolución de fenología y presencia del vector en el lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina.

Mosca de los frutos

La *Ceratitis capitata*, comúnmente reconocida como la mosca de los frutos, representa una plaga de notable importancia en el ámbito del sistema productivo regional. La presencia y los consiguientes perjuicios derivados de esta especie conllevan pérdidas significativas para los productores locales. En consecuencia, la imperante necesidad de monitorear y regular la población de esta plaga se erige como una prioridad ineludible. Cabe destacar que dicha plaga desempeña un papel crucial en la instigación de la aplicación de agroquímicos en los terrenos destinados al cultivo de naranjas en la mencionada área geográfica. Para el monitoreo se utilizan trampas cebadas y son evaluadas semanalmente, el parámetro a tener en cuenta para la toma de decisión es el promedio de moscas atrapadas por trampa en el lapso de 7 días. Ese parámetro se denomina MTD (mosca/trampa/día) que refiere al número total de moscas capturadas y el umbral de tratamiento es 0,5 a 1 MTD.

Al observarse la presencia de Mosca de los Frutos se recomendó la aplicación de spot con un cebo tóxico Flipper (Spinosad + Proteína Hidrolizada) en forma semanal a razón de 1 l/ha del producto comercial cuando el MTD superaba los 0,14. Las trampas utilizadas fueron Jackson y Mc Phail.

$$\text{MTD} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de moscas capturadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de trampas} \times \text{días de exposición}}$$



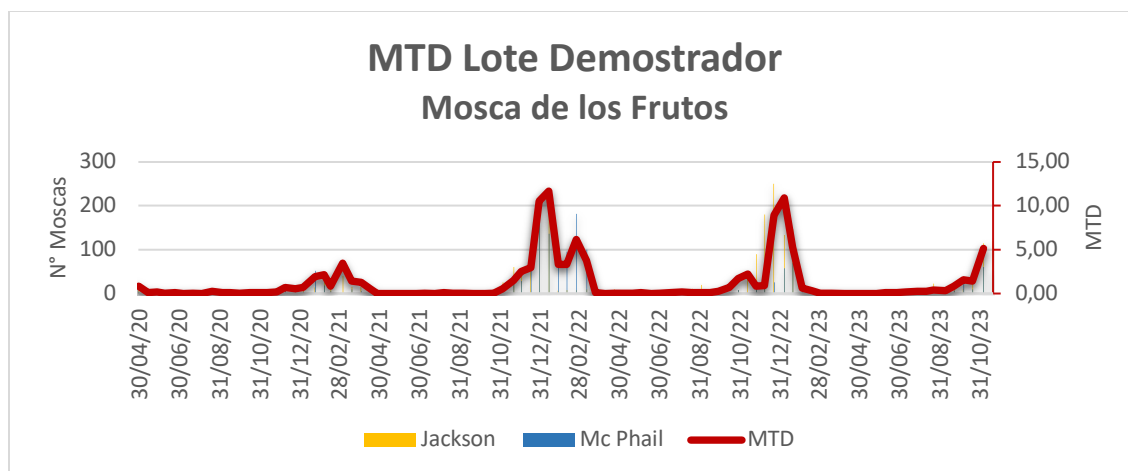


Gráfico 3. Evolución de mosca de la fruta en LD y LC. Lote demostrador Villa del Rosario, Entre Ríos, Argentina.

El productor implementa un sistema de manejo convencional, llevando a cabo aplicaciones de insecticidas sin previa evaluación mediante monitoreo. En el proceso de selección del principio activo a utilizar prestan escasa atención a la preservación de la fauna benéfica, basando sus elecciones mayormente en criterios económicos o en prácticas tradicionales arraigadas. Cabe resaltar que, para la mayoría de estos productores, la plaga de mayor preocupación no es el vector, aspecto relevante en el contexto de esta investigación. Las intervenciones fitosanitarias realizadas en el lote convencional se reflejan en la Tabla 3.

La estrategia de manejo integrado propuesta desde el proyecto se centra en el control del vector del HLB y se encuentra interconectada con la gestión de otras plagas clave y enfermedades. Esta metodología permite la reducción del número de aplicaciones químicas. Por ejemplo, se puede optar por la combinación de controles utilizados para pulgones y el minador de hoja de los cítricos, ya que estos insectos comparten el mismo recurso para su desarrollo, es decir, los brotes. Además, varios de los productos empleados para el control de estas plagas resultan eficaces contra el psílido asiático. Las intervenciones fitosanitarias utilizadas en el lote demostrador se encuentran detalladas en la Tabla 4.

Tabla 3. Registro de acciones fitosanitarias y prácticas de manejo de cultivo en LC. Villa El Rosario, Entre Ríos, Argentina

	Lote Convencional (20 aplicaciones)
20/11/23	10kg urea, 4kg Mancozeb, 1l Muliplificar, 1l Cipermetrina.
06/10/23	5kg Ziran, 500cc Abamectina, 1l Cipermetrina, 200gr Flint, 4l Aceite.
24/08/23	1l de Cipermetrina, 500cc Abamectina.
10/08/23	7kg fertilizante foliar, 5l fertilizante, 500cc Abamectina, 1l Cipermetrina.
08/04/23	5l Vitor , 1l Cipermetrina, 500cc Abamectina, 1l
01/11/22	1lMuliplificar, 3kg Óxido cuproso, 3l Aceite, 1l Cipermetrina,1lImidacloprid.
29/09/22	200cc Flint, 3kg Óxido cuproso, 4l Aceite, 1l Cipermetrina, 300cc Abamectina.
10/09/22	2 l Clorotalonil, 1 l Cipermetrina.
18/04/22	5kg Azufre, 5kg Hidróxido de cobre, 1l Cipermetrina.
01/12/21	4l Sulfato de cobre (TriKopper), 1l Comet, 1l Imidacloprid, 2l Dimetoato, 4l Aceite.
10/11/21	4l Sulfato de cobre (TriKopper), 1l Muliplificar, 1l Cipermetrina, 300cc Abamectina
18/10/21	4kg Mancozeb, 500cc Imidacloprid (Puelche), 500cc Azoxistrobina, 500cc Adhrente.
23/09/21	4l Sulfato de cobre, 1l Cipermetrina, 300cc Abamectina, 4,5l Foliar, 200gr Flint.
19/04/21	4kg de Hidróxido de cobre, 20l de Aceite, 250cc Abamectina, 250cc Lambdacialotrina.
15/02/21	1l de Cipermetrina, 500cc de Abamectina.
17/12/20	1 l Cipermetrina, 250cc Abamectica.
11/11/20	5kg Ziram, 1l Muliplificar, 250 cm3 Abamectina, 3l Aceite, 1l Cipermetrina.
10/10/20	4kg Hidróxido de cobre, 5kg Mancozeb, 3l Aceite, 1l Cipermetrina.
24/09/20	4kg hidróxido de cobre + 500cc comet + 1l fertilizante foliar + 1l (cipermetrina).
18/04/20	Aceite mineral 20l + Carbendazin 2l

Tabla 4. Registro de acciones fitosanitarias y prácticas de manejo de cultivo en LD. Villa El Rosario, Entre Ríos, Argentina

	Lote Demostrador (22 aplicaciones)
20/11/23	10kg urea, 4kg Mancozeb, 1l Muliplificar, 500cc Spinosad.
05/10/23	5kg Ziran, 200gr Flint, 1l Spirotetramat (Movento), 4l Aceite mineral.
24/08/23	1l de Spirotetramat (Movento) + 3l Aceite mineral.
10/08/23	7kg fertilizante foliar (Stoller), 5l fertilizante foliar orgánico, 500cc Abamectina.
08/04/23	Aplicación con: 5l VIT ORG VG , 1l Cipermetrina, 500cc Abamectina, 1l Drint.
01/11/22	1l de Muliplificar, 3 kg Óxido cuproso, 3l Aceite, 500cc Spinosad (Tracer).
29/09/22	200cc Estrobilurina (Flint), 1l Spirotetramat (Movento), 4l Aceite mineral, 3kg Óxido cuproso.
10/09/22	2 l Clorotalonil, 1 l Spirotetramat (Movento).
05/05/22	10kg Fostato monoamónico, 4l Fosfito de potasio (Stoller).
16/04/22	5kg Hidróxido de cobre, 1l Carbendazin.
01/12/21	4l Sulfato de cobre (TriKopper), 500cc Comet, 4l Aceite, 1l Imidacloprid.
10/11/21	4l Sulfato de cobre (TriKopper), 1l Muliplificar, 600cc Spinosad (Tracer).
18/10/21	4kg Mancozeb, 500cc Azoxistrobina, 500cc Imidacloprid, 500cc Adherente.
23/09/21	4l Sulfato de cobre, 1l Cipermetrina, 300cc Abamectina, 4,5l Foliar, 200gr Flint.
19/04/21	4kg de Hidróxido de cobre, 20l de Aceite, 250cc Abamectina.
02/03/21	250cc de Abamectina + 3l Aceite
14/01/21	2kg Hidróxido de cobre, 1l de Carbendazin, 500cc Spirotetramat (Movento), 3l de Aceite.
16/12/20	500cc Spinosad (Tracer), 3,5 kg Cobre, 4 kg Mancozeb, 5 l Aceite (En 2000 l agua).
11/11/20	5kg Hidróxido de cobre, 1l Muliplificar, 4kg Mancozeb, 250 cm3 Abamectina, 3l Aceite.
10/10/20	4kg Hidróxido de cobre, 5kg Mancozeb, 3l Aceite.
22/09/20	4kg Hidróxido de cobre + 500cc comet + 4 l de aceite + 1l Spirotetramat (Movento)
17/04/20	Aceite mineral 20l + Carbendazin 2l en 2000l.

Conclusiones

La presencia del vector del HLB varía de un año a otro e incluso dentro de una misma plantación. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un monitoreo previo para tomar la decisión de realizar un control, y su correcta evaluación de eficacia de control mediante monitoreos periódicos. En el lote demostrador se detectó la presencia de *Diaphorina citri*, no así en el LC. Ante la confirmación de la presencia se aplicó control químico (en el LD con Movento), según la indicación para una zona con presencia de enfermedad. A diferencia de los productos usados habitualmente, el Movento respeta a los enemigos naturales y a polinizadores.

El manejo sustentable realizado para mosca de la fruta permitió conservar los enemigos naturales en el lote demostrador.

Respecto al manejo de enfermedades, en el análisis de calidad de fruta realizado en el marco del Proyecto (Di Masi et al., 2023), se manifiesta una disminución de incidencia y severidad de la enfermedad “Mancha Negra” en el LD, principal causa de pérdida de calidad de fruta en el LC.

Testimonios del productor demostrador dan cuenta de su visión de las diferencias notorias respecto de los productos fitosanitarios utilizados en el LD, refiriéndose a disminución de olores y reacciones cutáneas durante las aplicaciones (dado que utiliza máquina hidroneumática traccionada con un tractor sin cabina). En el LD utilizaron pesticidas menos tóxicos, lo que redundó en valores favorables con relación a los agroquímicos, y por la misma razón se observó mayor cantidad de insectos benéficos en este lote (Salvador, Di Masi, Giancola, 2023).

El MIP permite desarrollar un gran número de enemigos naturales que son aliados estratégicos para el control de plagas en nuestro cultivo.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Campo Herrera, Tucumán, Argentina

Autora: Soledad Carbajo

Introducción

En el presente informe se consignan los hallazgos correspondientes a los lotes emplazados en la finca de la Cooperativa Campo de Herrera ubicado en la localidad Campo de Herrera, departamento Famaillá de la provincia de Tucumán, Argentina.

La especie implantada en los lotes demostrador y convencional (LD y LC) es limonero Lisboa/Citrumello. La superficie de cada lote es de 1 ha. Las plantas tienen más de 10 años de edad y se encuentran en producción desde hace 6 años.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado “Campo de Herrera” en una zona donde se concentra gran parte de la actividad citrícola de la provincia de Tucumán. La condición fitosanitaria de HLB es sin enfermedad y sin vector.

Resultados

Se presentan a continuación resultados de la evolución de las plagas y su manejo, según los monitoreos poblacionales realizados en la campaña 2020 en el lote demostrador y convencional (o testigo) del Campo Herrera, Tucumán.

Monitoreo de minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*): En los monitoreos se registraron el porcentaje de hojas infestadas y la disponibilidad de brotes tiernos en los lotes testigo (ídem convencional) y demostrador (Gráfico 4). Para el manejo fitosanitario se utilizó abamectina y aceite mineral, logrando una disminución de la incidencia de la plaga en los meses de verano de 2020.

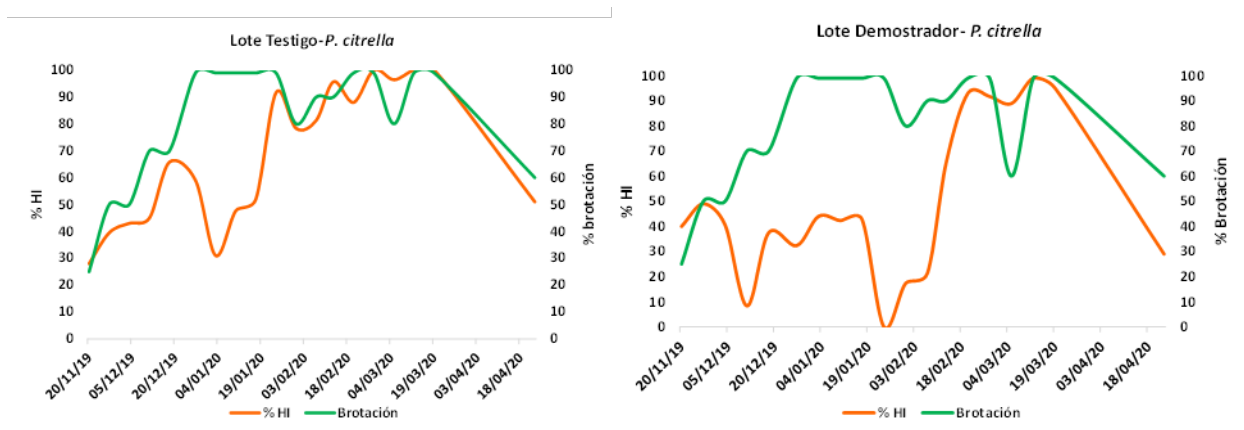


Gráfico 4. Fluctuación poblacional de *P. citrella* en limoneros, Campo de Herrera, Tucumán, Argentina, 2020.

Manejo de ácaro de la yema (*A. sheldoni*): Se determinaron las fluctuaciones poblacionales de *A. sheldoni* en los lotes testigo (ídem convencional) y demostrador de Campo de Herrera (ver Gráfico 5). No se realizaron aplicaciones específicas para esta plaga ya que el uso de abamectina para el control de minador logró reducir los niveles poblacionales del ácaro de la yema.

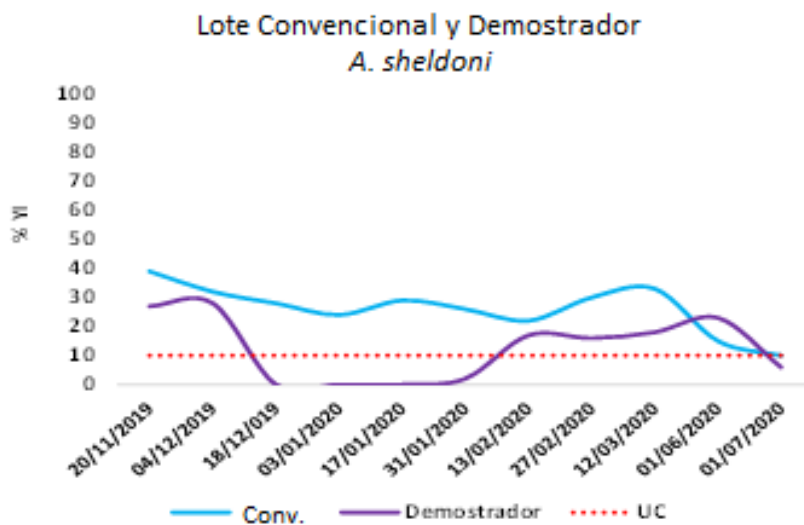


Gráfico 5. Fluctuación poblacional del ácaro de la yema en limoneros, Campo de Herrera, Tucumán, Argentina, 2020.

Monitoreo de cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*): Se registraron las fluctuaciones poblacionales de la cochinilla roja australiana en frutos de limón de los lotes testigo (ídem convencional) y demostrador (ver Gráfico 6). Se realizó una aplicación para reducir la población en fruto, luego se mantuvo la plaga por debajo del umbral de daño económico.

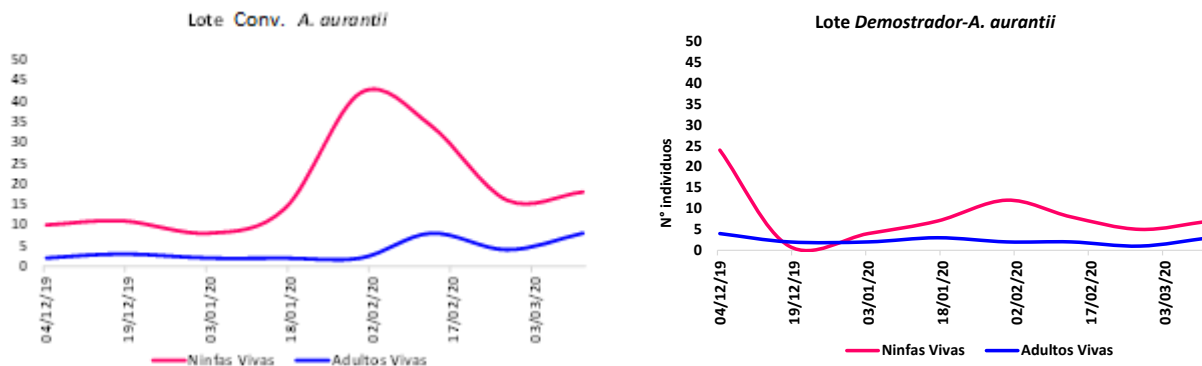


Gráfico 6. Fluctuación poblacional de *A. aurantii* en frutos de limón, Campo de Herrera, Argentina, 2020.

Monitoreo de enfermedades

Objetivo: evaluar la incidencia y severidad de las principales enfermedades en lotes cítricos.

Metodología:

Se muestrearon 10 plantas al azar evaluándose 10 frutos por cada planta (100 frutos por lote). Se evaluaron las principales enfermedades y la fenología de cada planta.

El manejo de enfermedades se vio comprometido debido a la provisión de insumos fitosanitarios específicos necesarios y por falta de maquinaria apropiada para realizar las aplicaciones en tiempo y forma; lo cual se ve reflejado en la expresión de las principales enfermedades en los gráficos 7 y 8 de lote convencional y demostrador.

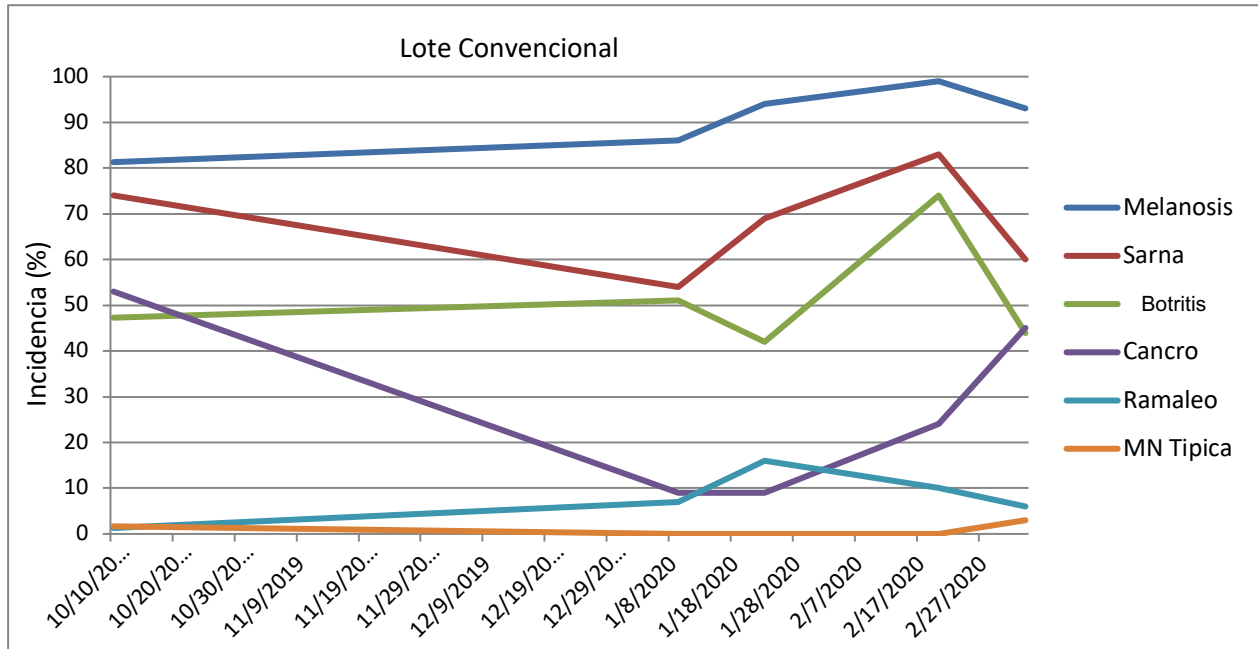


Gráfico 7. Incidencia (%) de las principales enfermedades: melanosis, sarna, botritis, cancrosis, daño por ramaleo y mancha negra, síntoma de mancha típica (MN Típica). Lote Convencional -octubre de 2019 a marzo 2020-. Campo de Herrera, Tucumán, Argentina.

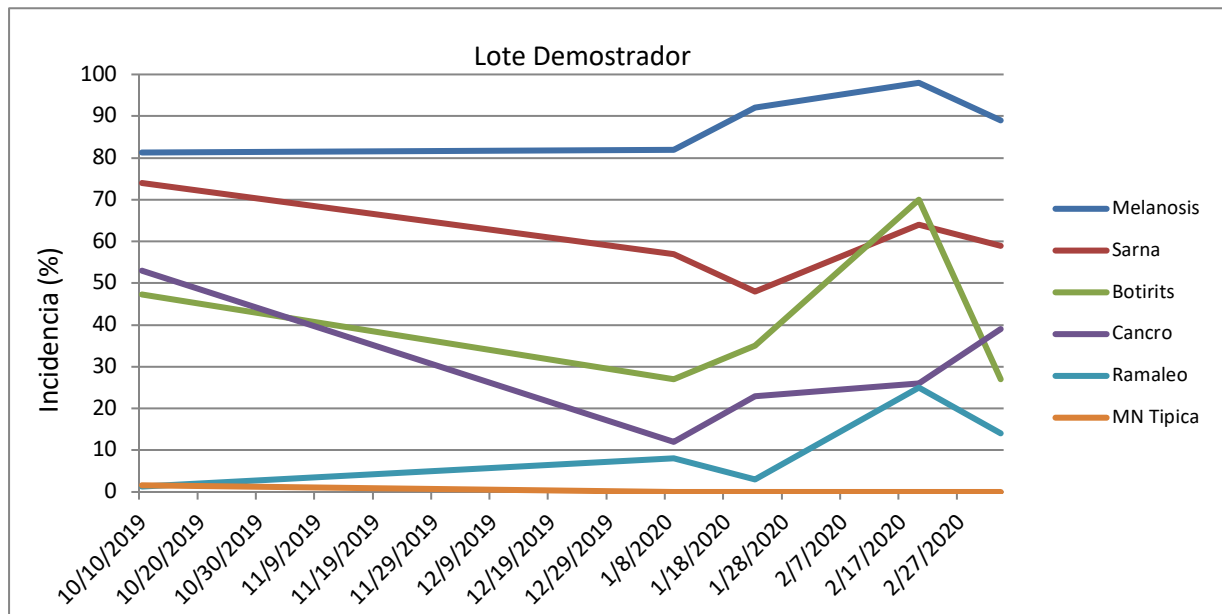


Gráfico 8. Incidencia (%) de las principales enfermedades: melanosis, sarna, botritis, cancrosis, daño por ramaleo y mancha negra, síntoma de mancha típica (MN Típica). Lote demostrador de MIP -octubre de 2019 a marzo 2020-. Campo de Herrera, Tucumán, Argentina.

Conclusiones

De acuerdo a los datos de incidencia de las principales plagas detectadas en los lotes testigo (convencional) y demostrador, se realizaron dos aplicaciones en el lote demostrador. Éstas se realizaron a principios de diciembre de 2019 y fines de enero de 2020. Se emplearon insecticidas y fungicidas registrados para este cultivo en la dosis recomendada para la plaga a controlar. Los resultados obtenidos demostraron:

- Ausencia de *D. citri* en los lotes testigo (convencional) y demostrador.
- Disminución de la población de minador desde diciembre de 2019 a fines de febrero de 2020 en el lote demostrador.
- Disminución de la población de ácaro de la yema de diciembre de 2019 a febrero de 2020, registrándose niveles por debajo del umbral de control (Gráfico 5) en el lote demostrador.
- Disminución de la poblacional de *A. aurantii* de diciembre de 2019 a marzo de 2020.

El monitoreo permitió determinar el momento óptimo de control para minador, ácaro de la yema y cochinilla roja australiana, manteniendo a las poblaciones por debajo del umbral económico por un período superior a 90 días y reduciendo el número de aplicaciones. Estos factores son fundamentales al momento de desarrollar un esquema de Manejo Integrado de Plagas.

De acuerdo con los monitoreos de enfermedades se observó una alta incidencia de las enfermedades melanosis, sarna, botritis y cancrisis.

Mancha negra, no se detectó en altos niveles durante los muestreos.

No se registraron diferencias en los niveles de incidencia de enfermedades entre los lotes en los que se implementó la estrategia MIP y el convencional.

El lote demostrador inicialmente tenía altos niveles de incidencia de enfermedades por lo que fue necesario un manejo sostenido durante un par de años para observar mejoras en la sanidad desde este aspecto.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Fram, Itapúa, Paraguay

Autor: Pedro Acuña

Introducción

Los lotes demostrador y convencional se encuentran en la finca del Sr. Carlos Yaruzyckn, en la localidad Fram situada en el departamento Itapúa, Paraguay. Cada lote tiene una superficie de 1 ha implantado desde hace 6 años con pomelo variedad Paraná.

Resultados

En el Gráfico 9 se refleja la abundancia de las plagas monitoreadas entre 2020 y 2022, expresado en % total de órganos con presencia de cada plaga. Se destacan: mosca blanca, minador de la hoja y pulgones.

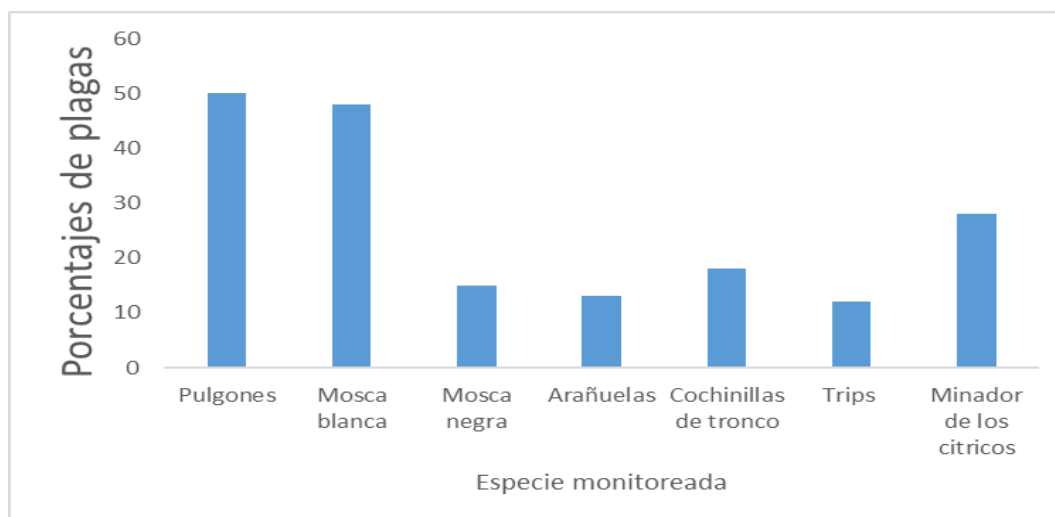


Gráfico 9. Porcentaje total de órganos con presencia de cada plaga entre 2020 y 2022. Ambos lotes (LD y LC), Fram, Itapúa, Paraguay.

En el Gráfico 10 se informa la abundancia de las plagas monitoreadas en el período evaluado en comparación de ambos lotes. Se observa que en lote demostrador se logró un mejor manejo de las principales plagas evaluadas, las cuales fueron controladas con intervenciones fitosanitarias con productos específicos.

No individuos

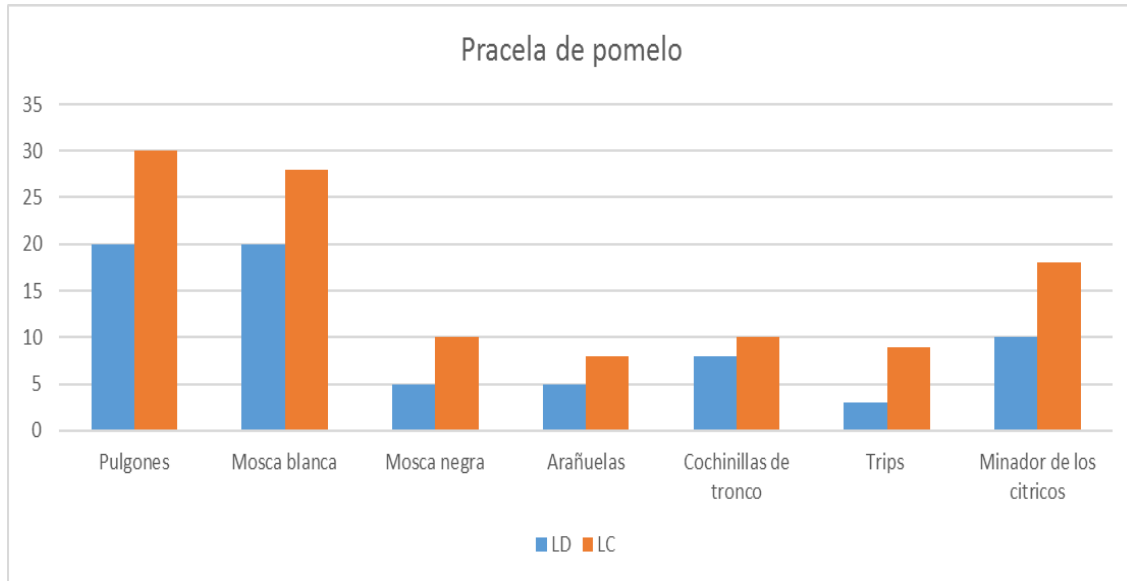


Gráfico 10. Abundancia total de plagas LD y LC, 2020-2022. Pomelo Paraná, Fram, Itapúa, Paraguay.

En el Gráfico 11 se observa la mayor abundancia de los grupos de enemigos naturales en lote demostrador versus el lote convencional, siendo los coccinélidos (mariquitas) los que representan la mayor población de enemigos naturales (EN).

Entre otros grupos funcionales de enemigos naturales encontrados podemos mencionar a: Sífidos, Dípteros y Mantodeos.

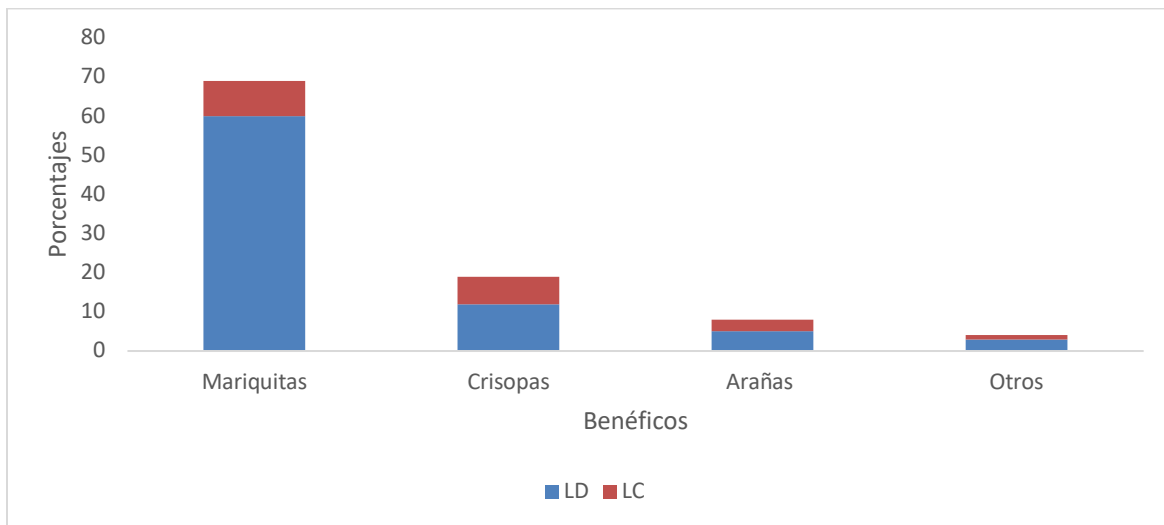


Gráfico 11. Porcentaje de insectos benéficos en LD y LC, 2020-2022. Pomelo Paraná. Fram, Itapúa, Paraguay.

Tabla 5. Productos aplicados en LD con pomelo Paraná, Fram, Itapúa, Paraguay

Aceite vegetal	En 1 aplicación	Año 2021
Piriproxyfen	En 1 aplicación	Año 2021
Acetamiprid	En 1 aplicación	Año 2022
Aceite vegetal	En 1 aplicación	Año 2022

Conclusiones

En el periodo de monitoreo no se observó presencia de *Diaphorina citri* tanto en el LD como en el LC. Tampoco se encontraron plantas sospechosas con síntomas relacionadas con la enfermedad HLB.

El manejo integrado propuesto permitió disminuir poblaciones de plagas y aumentar la abundancia de enemigos naturales en el LD en comparación con el LC.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador San Pedro del Paraná, Itapúa, Paraguay

Autor: Pedro Acuña

Introducción

El sitio elegido se encuentra en la localidad San Pedro del Paraná, departamento de Itapúa Paraguay. El lote demostrador (LD) y el convencional (LC) se encuentran ubicados en la finca del Sr. Dionisio Pedrozo. Ambos lotes son de naranja variedad Valencia late de 1 ha de superficie cada uno. Las plantas tienen 11 años, con un marco de plantación de 6m x 3m.

Resultados

En el Gráfico 12 se presentan las principales especies de plagas registradas en monitoreos desde el 2019 hasta 2023 en el lote demostrador de naranja en San Pedro del Paraná, denominada parcela 1. La población de las plagas fluctuó de un año a otro, según las condiciones ambientales registradas en la zona. En este sentido, se resalta la intensidad del fenómeno la “NIÑA” (déficit hídrico) con mayor fuerza en la campaña 2021/2022, con impactos tanto en la población de plagas como en la productividad de la parcela, teniendo en cuenta que no se cuenta con sistema de riego.

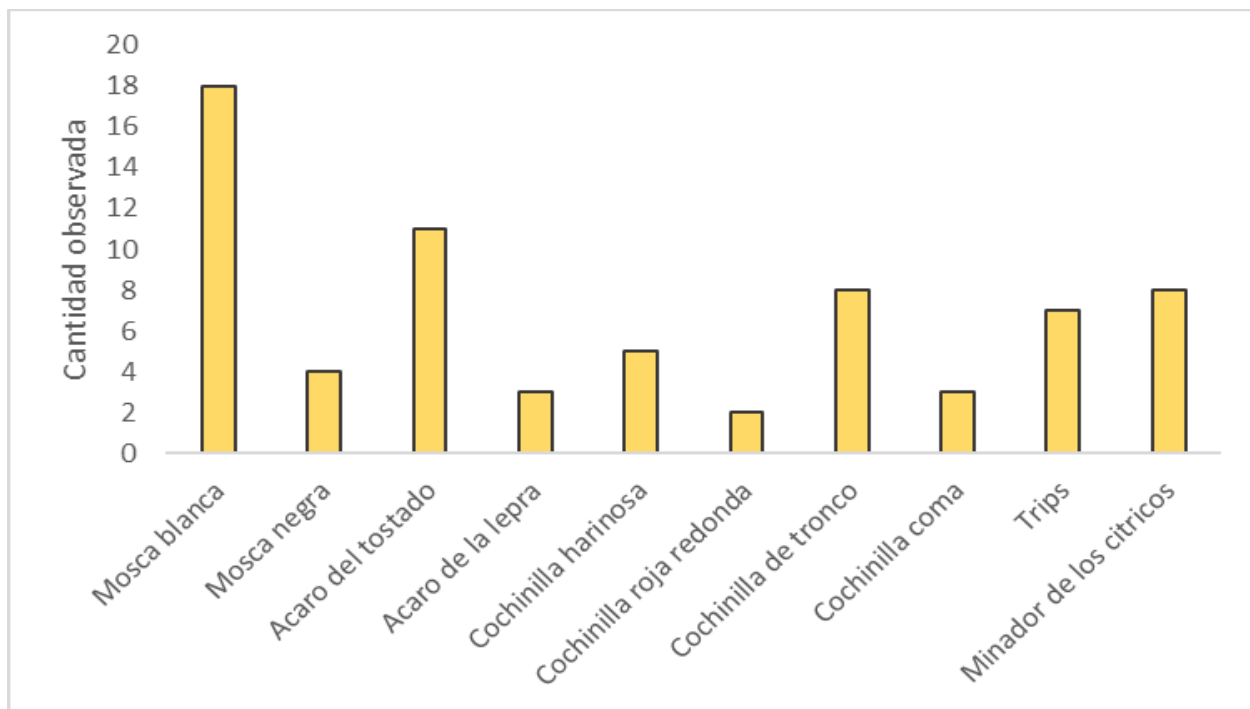


Gráfico 12. Plagas observadas en los monitoreos en total de individuos en el lote demostrador San Pedro del Paraná, Itapúa, Paraguay.

Se registró poca presencia de *Diaphorina citri*, vector del HLB, en ambos lotes.

La plaga predominante en la parcela de naranja en el inicio del monitoreo fue la mosca blanca, tanto en el lote demostrador como en el convencional, mientras que en los años siguientes hubo gran presión por la presencia del ácaro de la lepra.

En el Gráfico 13 se muestra la relación de población de plagas entre el lote demostrador con el MIP y el lote convencional manejado según el criterio del productor. En el caso del lote demostrador se seleccionaron los productos fitosanitarios de acuerdo con la especificidad, selectividad y la categoría toxicológica más baja.

En la Tabla 6 se presentan los productos fitosanitarios aplicados en LD según resultados de monitoreos en el LD y en el LC en San Pedro del Paraná, Itapúa Paraguay.

% órganos con plagas

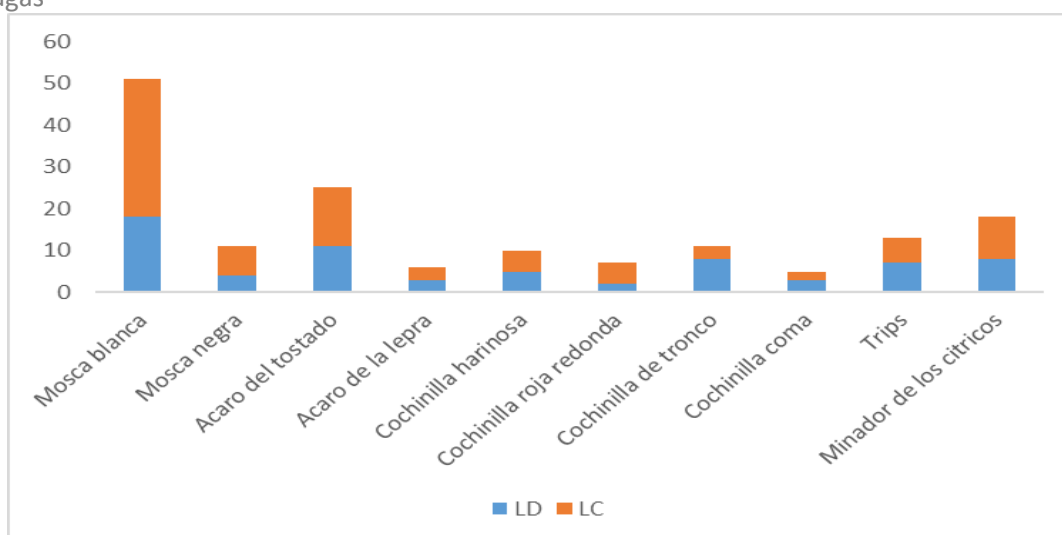


Gráfico 13. Porcentaje de órganos con presencia de plagas en LD y LC (2019-2023). San Pedro del Paraná, Itapúa Paraguay.

Tabla 6. Productos aplicados en LD San Pedro del Paraná, Itapúa Paraguay

Aceite vegetal	En 1 aplicación	Año 2020-21
Piriproxyfen	En 1 aplicación	Año 2020-21
Acetamiprid	En 3 aplicaciones	Año 2022-23
Aceite vegetal	En 4 aplicaciones	Año 2022-23
Spirodiclofen	En 3 aplicaciones	Año 2022-23

Conclusiones

Se resalta la presencia de la enfermedad de HLB en la zona. Tanto en el LD como en el LC fueron eliminadas 36 plantas desde el inicio del proyecto en 2019 hasta diciembre de 2023, siendo aproximadamente el 5% de la plantación. La población del vector del HLB fue muy baja en ambas parcelas de naranja.

Otras plagas como la mosca blanca y el ácaro de la lepra requirieron el uso de medidas de control con productos fitosanitarios de baja toxicidad junto a otras medidas culturales, como la poda.

La propuesta del MIP generó disminución de población de la mayoría de las plagas en el LD con mejoras en la calidad de fruta cosechada en 2023.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Concordia, Entre Ríos, Argentina

Autora: Vanesa Hochmaier

Introducción

El lote demostrador (LD) FONTAGRO se encuentra emplazado en la finca del Sr. Tony Laner ubicado en La Criolla, departamento de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina.

Es un solo lote de 2,4 hectáreas, habiéndose dividido el mismo en dos sublotes: lote demostrador (LD) y lote convencional (LC). La especie es Naranja Salustiana con una superficie de 1,2 ha cada lote. Las plantas tienen 23 años de edad a una distancia de plantación de 6x3m y se encuentran en producción desde hace 20 años.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado Lote Concordia, en una zona citrícola con importante cantidad de citricultores familiares. Se detectó *Diaphorina citri* en muy escasas oportunidades, realizándose el correspondiente control con productos amigables con el ambiente en el lote demostrador. La pulverización realizada resultó efectiva en el control.

Resultados

1-Estrategias MIP y BPA implementadas en LD (2020-2023)

Desde la instalación del LD el 31 de enero de 2020 se realizó el monitoreo sistemático de plagas y enfermedades cada 15 días entre los meses de febrero a mayo y cada 30 días en los meses de junio julio y agosto. Además, se complementó con el monitoreo fenológico que se realizó semanalmente durante los meses de setiembre a mayo y con una frecuencia quincenal en los meses de invierno. Cabe mencionar que el productor lleva adelante su establecimiento con un buen nivel tecnológico.

Poda de limpieza de ramas y aireación de la planta

En los meses de invierno se realizaron podas de formación y aclareo de ramas. Durante el mes de agosto se realizó la poda de mantenimiento de las plantas en ambos lotes. El objetivo de la poda es eliminar ramas secas, mantener abiertas las plantas, permitir la circulación de aire y presencia de luz en el interior para disminuir incidencia de enfermedades y favorecer el cuajado interno en las plantas, logrando mayor calidad de la fruta. Los residuos de la poda son triturados mediante el uso de la desmalezadora, previa extracción de las ramas de grueso calibre que pudieran dañar la maquinaria.

Fertilización

Se realizó en el mes de julio una aplicación de cama de pollo, a razón de 25 m³ de gallinaza por hectárea, mediante una fertilizadora mecánica. También se aplicó Cloruro de potasio y Nitrodoble (27-0-0 + 6% CaO + 4% Mg) a razón de 280 kg/ha distribuidos en dos a tres aplicaciones en el año.

Control de malezas

Se realizaron aplicaciones de glifosato en función del avance de las malezas. En una oportunidad al año con el agregado de atrazina, lográndose un excelente control de las malezas en el vuelo de la copa. En la calle no se realizó control químico de las malezas, únicamente desmalezado, 3-4 veces al año, dependiendo de las condiciones climáticas y evolución de las malezas. Una vez en la temporada, en el mes de abril, se complementó con una roturación liviana del suelo con una rastra de discos.

Pulverizaciones

Todas las aplicaciones se realizaron con la turbina FMC del productor, en excelente estado y regulación mediante la técnica del TRV y se utilizó un tractor John Deere de 75 CV. Las condiciones ambientales de aplicación (valores de temperatura, humedad, y viento) fueron en ambas pulverizaciones, de insecticidas y de fungicidas, las establecidas como recomendadas dentro de las BPA (buenas prácticas agrícolas).

En la Tabla 7 se presentan el número de intervenciones fitosanitarias (fungicidas e insecticidas) realizadas en ambos lotes en el período evaluado. En el lote demostrador se utilizaron dos pulverizaciones menos de insecticidas que en el lote convencional, básicamente esta diferencia se debe al control más exhaustivo de mosca de la fruta en el lote convencional.

Tabla 7. Productos aplicados en LD y LC. Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Lotes	N° de Pulverizaciones		N° de Ingresos de la pulverizadora
	Insecticidas	Fungicidas	
Lote Demostrador	10	14	16
Lote Convencional	12	14	16



Imagen 1. A) Equipo pulverizador FMC de 2000L. B) Personal aplicador con las medidas de seguridad en la aplicación BPA. C) Tarjetas hidrosensibles para evaluación de calidad de aplicación. Lote Demostrador, Concordia Entre Ríos, Corrientes Argentina.

En las imágenes se observa momento de preparación del caldo, detalle de la pulverización y el resultado de las tarjetas hidrosensibles, colocadas en cuatro extremos de la planta, detectándose una buena distribución del caldo aplicado.

Cosecha de ambos lotes

La cosecha se realizó en forma escalonada, durante los meses de mayo, junio y julio, cosechándose primeramente por calibre y color, dejándose parte de la fruta en planta por más tiempo con la finalidad de lograr mejores precios de comercialización. La cosecha se realizó con el personal de la firma y el proceso de la fruta para mercado interno se realizó en un empaque de la zona.

Conclusiones

Ambos lotes se encuentran en buen estado sanitario. En el periodo analizado se tuvieron que hacer pulverizaciones específicas por la aparición de *Diaphorina citri* sólo en el LD, no detectándose su presencia luego de las aplicaciones.

Con respecto a la presencia de enfermedades y otras plagas, los niveles fueron de muy baja infestación, por lo que no ha dado lugar a la recomendación de pulverizaciones para controlarlas, aunque hubo especial atención en los monitoreos.

El rendimiento de ambos lotes fue por debajo de lo esperado en dos temporadas de las tres monitoreadas, situación similar a la de muchos lotes de la zona que, por circunstancias climáticas en la primavera, por dos temporadas con daño por heladas en la floración, lo cual provocó una merma importante del rendimiento.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Monte Caseros, Corrientes, Argentina

Autor: Edgardo Lombardo

Introducción

El lote demostrador (LD) y el lote convencional de FONTAGRO se encuentran emplazados en la finca del Sr. Juan Francisco Brambilla y Eduardo Berta, respectivamente, ubicados en Colonia San Francisco, del municipio de Juan Pujol del departamento Monte Caseros, provincia de Corrientes, Argentina.

La especie de los lotes (LD y LC) es naranja Valencia late con una superficie de 0,5 ha y 1,9 ha respectivamente. Las plantas tienen aproximadamente 28 años con replantes entre 3 y 5 años de edad y se encuentran en producción.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP) se instala el LD denominado Colonia San Francisco en una zona citrícola donde se concentran citricultores familiares. No se detectó *Diaphorina citri* en LD, las estrategias culturales para mantener una población baja del vector y disminuir el inóculo de enfermedades y establecimiento de enemigos naturales fueron promisorios.

Resultados

Estrategias MIP implementadas en el LD

Desde la instalación del LD el 19 de febrero de 2020 se obtuvieron datos de los monitoreos cada 14 días intercalados, según tres métodos utilizados:

- Observación visual de brotes a simple vista y el uso de lupas 20 x.
- Utilización de golpeo de brotes
- Utilización de trampas con Tarjetas Amarillas adhesivas y trampas para Mosca Mc Phail (alimenticias) y Jackson (sexual)

Esto requirió de visitas al lote todas las semanas.

La información que se obtiene sobre la presencia y la incidencia del Psílido asiático (*Diaphorina citri*), de Mosca de la fruta, otras plagas secundarias como Ácaro del tostado, Ácaro de la lepra, Cochinillas roja australiana, Minador de los brotes, Pulgones, Mosca blanca, Trips, como también los enemigos naturales (EN) como Crisópidos, Coccinélidos, Ácaros predadores y parásitos de estas plagas, ayudan a tomar decisiones de intervención para mantener un equilibrio.

En este lote desde el inicio de los monitoreos no se detectó la presencia del Psílido asiático, pero sí de otras plagas.

Se detectó una incidencia alta de EN, Crisópidos y Coccinélidos, que fueron observados y capturados en las distintas trampas.

Se tomó como estrategia MIP dejar una franja sin cortar el pasto en el entre lineo o calle del cultivo, con el objeto de generar un pequeño nicho para que estos insectos benéficos se multipliquen durante todo el año (Imagen 2).



Imagen 2. A- Franja empastada en el centro del entre línea. B- Gramíneas y latifoliadas florecidas en la calle. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes Argentina.

También se detectó la enfermedad fúngica Mancha negra con un nivel de incidencia medio, por lo que se recomendó como labor cultural tapar las hojas y frutas enfermas que caen, con el pasto de la entre fila cortado, arrojado bajo la copa de la planta. Por este motivo, se solicitó al productor que modificara su desmalezadora para que arroje el pasto bajo la copa y no en el centro del línea. Esta medida fue adoptada para todos los lotes del establecimiento.



Imagen 3. A- Pasto bajo la copa de la planta cubriendo el suelo. B- Desmalezadora modificada con abertura para arrojar el pasto bajo la copa. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes Argentina.

Otra medida fue incluir en el plan de control de enfermedades en la brotación y floración un fungicida que tenga acción contra el ácaro del tostado y mantenerlo en una incidencia por debajo del umbral de daño económico. Así, se decidió pulverizar con Ziram en la primera cura.

Para controlar la enfermedad de la Lepra explosiva, detectada en 7 plantas del lote, se decidió una cosecha total para luego poder podarlo y hacer aplicación de acaricida químico para bajar la población del vector de la enfermedad (ácaro de la lepra) y no dejar residuo en fruta.

Por no detectarse ninguna plaga secundaria que afecte los brotes se decidió no aplicar ningún insecticida en las aplicaciones de primavera.

Para el control químico de malezas tolerantes a glifosato se procedió a enseñar a regular el equipo pulverizador y a rotar los herbicidas con distinto principio activo para controlar la aparición de especies de malezas tolerantes. Se introdujo un herbicida de acción pre-emergente de malezas y de acción residual para malezas de hoja ancha y gramíneas, como el Diuron a la salida del invierno en la campaña 2021-22 y aplicación de pos-emergencia y total como el Glifosato en verano. Para la campaña 2022-23 la aplicación de un herbicida desecante junto con el Diuron como el Paraquat y aplicación en verano de Glifosato. Con esta práctica se redujo de cuatro aplicaciones de Glifosato a dos al año y la desaparición de especies tolerantes.

Para controlar biológicamente al vector del HLB se liberó el parasitoide *Tamarixia radiata*, en lotes vecinos con presencia de *Diaphorina citri*, el 1 de noviembre de 2023.

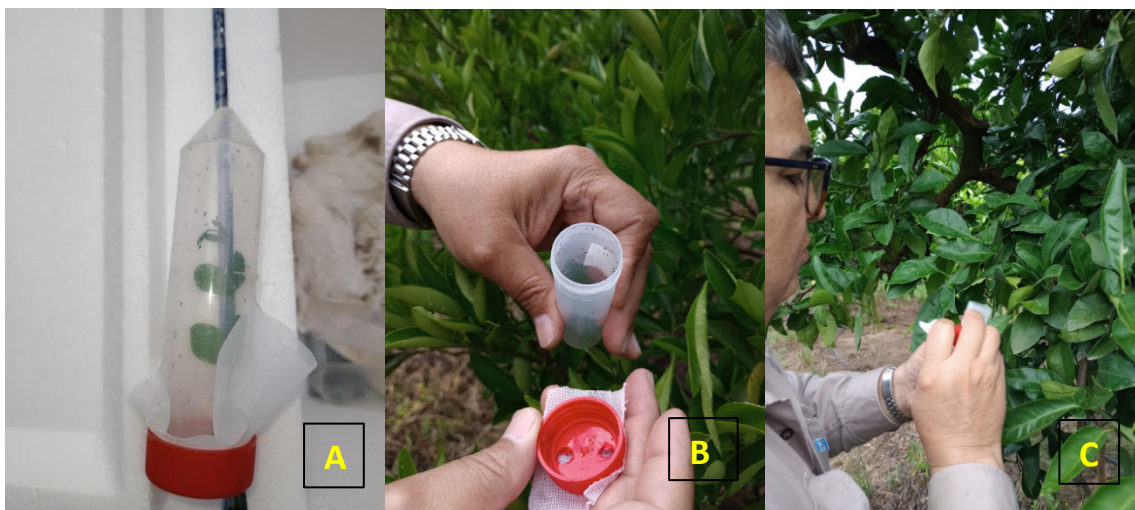


Imagen 4. A- *Tamarixia radiata* en tubo de ensayo antes de ser liberada. B- Liberación del parasitoide en brotes con *Diaphorina citri*. C- *Tamarixia radiata* saliendo del tubo de ensayo. Lote Demostrador. Monte Caseros, Corrientes, Argentina.

Conclusiones

Se detectó presencia de *Diaphorina citri* en una sola oportunidad y en una muy baja presencia, siendo depredada por larvas de Sírfidos en el lote demostrador. Las estrategias del MIP redujeron la presencia del vector del HLB.

Se registraron otras plagas, pero a niveles bajos, lo que no requirió la utilización de fitosanitarios.

La práctica del monitoreo permitió el control de la lepra en foco, disminuir aplicaciones de agroquímicos, mantener una población de benéficos, control de la mosca de la fruta y mantener un nivel muy bajo al vector del HLB.

La implementación de franjas verdes (leguminosas y gramíneas con flores) para refugio de enemigos naturales fue muy bien evaluada y adoptada por el productor, como también la modificación de su desmalezadora para depositar el pasto debajo de la copa para evitar el contacto del inóculo de enfermedades con la planta.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Dos de Mayo, Misiones, Argentina

Autores: Alejandra Badaracco y Luis Acuña

Introducción

El lote demostrador (LD) FONTAGRO se encuentra emplazado en la finca del Sr. Enrique Neuendorf, ubicado en Dos de Mayo del departamento de Cainguás, provincia de Misiones, Argentina. El Lote Convencional se encuentra ubicado en la finca de Daniel Schaer en Dos de Mayo del departamento de Cainguás, provincia de Misiones.

La finca familiar citrícola elegida de manera participativa de acuerdo al protocolo de elección de LD del proyecto, cuenta con un Lote demostrador (LD) y un lote convencional (LC), ambos con mandarina Okitsu injertada sobre trifolio, teniendo el LD una superficie de 0,9 ha y el LC de 0,74 ha.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado “Dos de Mayo” en una zona citrícola donde se concentra gran cantidad de citricultores familiares. No se detecta *Diaphorina citri* y la incidencia de otras plagas secundarias no requirió acciones de control.

Resultados

Estrategias MIP implementadas

Desde la instalación del LD el 15 de enero de 2020 se obtuvieron datos de los monitoreos cada 14 días intercalados, según tres métodos utilizados:

- Observación visual de brotes a simple vista y el uso de lupas 20 x.
- Utilización de golpeo de brotes
- Utilización de trampas con Tarjetas Amarillas Adhesivas.

Esto generó visitas al lote cada dos semanas.

La información que se obtiene sobre la presencia y la incidencia del Psílido asiático (*Diaphorina citri*), de Mosca de la fruta, otras plagas secundarias como Ácaro del tostado, Ácaro de la lepra, Cochinillas roja australiana, Minador de los brotes, Pulgones, Mosca blanca, Trips, como también los Enemigos naturales como Crisópidos, Coccinélidos, Ácaros predadores y parásitos de estas plagas, ayudan a tomar decisiones de intervención para mantener un equilibrio.

En este lote desde el inicio de los monitoreos no se detectó la presencia del Psílido asiático, pero sí de otras plagas, pero durante la instalación (15/01 al 27/08/2020) no se justificó por la incidencia la aplicación para control químico de insecticidas o acaricidas.

En el mes de agosto se realizó limpieza y poda en el LD (15-08-20 y el 24-08-20).

Otra medida fue incluir en el plan de control de enfermedades en la brotación y floración para control de la sarna y melanosis.



Imagen 5. Equipo de Trabajo INTA EEA Montecarlo y el Sr. Enrique Neuendorf en Lote demostrador Dos de mayo Misiones, Argentina.

En febrero y marzo de 2021 se realizó la cosecha de frutos. Durante esta fecha hubo abundancia de Cochinillas, por lo que se realizó un control el 03/06/2021 con Imidacloprid 70%(Confidor), más aceite rizo spray. En junio del mismo año se realizó control mecánico de malezas y en julio una poda leve. Se realizó una pulverización el 8/9/2021 con difenoconazole para prevenir sarna, fosfito de potasio como estimulante y coadyuvante rizo spray. El 24/9/2021 se realizó una pulverización con trifloxistrobina preventivo para sarna, Foliar Yara para cuaje y coadyuvante rizo spray.

Se realizaron aplicaciones preventivas para sarna, melanosis y control de cochinillas el 18/10/2021. Los productos utilizados fueron Clorpirifos MC Sherman plus para cochinillas, Azoxistrobina MC Bogart preventivo de Sarna, aceite mineral MC Optimus como adherente, y foliar YARA para cuaje de frutos.

Se realizó una pulverización el 15/11/2021 de imidacloprid 70% y aceite mineral Rizo spray en plantas con altos niveles poblacionales de cochinillas coma.

Entre finales de 2021 y comienzos de 2022 hubo periodo de sequía por lo que no se realizaron actividades.

En la Tabla 8 se informan las intervenciones fitosanitarias realizadas en el lote demostrador para el control de las principales enfermedades encontradas, cabe mencionar que el lote demostrador se encuentra inscripto para exportación de la fruta a Europa, por lo que es muy limitado el uso de fungicidas por restricciones de mercado.

Tabla 8. Aplicaciones preventivas realizadas en condiciones de intensa brotación y floración en la campaña 2022. Lote Demostrador Dos de Mayo Misiones.

Fecha de aplicación	Principio activo	Objetivo de control
30/08/2022	Difenoconazole + coadyuvante	Sarna
20/09/2022	Azoxistrobina + oxiclورو de cobre + coadyuvante y fertilizante foliar Yara Vita	Sarna, Cancrosis y fertilizante foliar
19/10/2022	Difenoconazole + oxiclورو de Cobre y ésteres de ácidos grasos (Sten 80)	Sarna y ácaros
07/11/2022	Azoxistrobina + coadyuvante	Sarna

En cuanto a labores culturales se realizó en diciembre de 2022 el raleo manual de frutos.

Conclusiones

No se detectó presencia de *Diaphorina citri* en lote demostrador ni en lote convencional.

Se registraron otras plagas las cuales fueron controladas con diferentes aplicaciones de productos.

Se registraron enemigos naturales generalistas, que ejercieron su control sobre las plagas encontradas.

Entre finales de 2021 y comienzos de 2022 hubo periodo de sequía por lo que no se realizaron actividades.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Alijilán, Catamarca, Argentina

Autora: Sonia Aybar

Introducción

El lote demostrador (LD) y el lote convencional de FONTAGRO se encuentran emplazados en la finca del Sr. Ramón Orlando Gómez del municipio Alijilán, Santa Rosa, de la provincia Catamarca, Argentina.

La especie de los lotes (LD y LC) es naranjo (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) variedad Valencia late con una superficie de 0,8 ha y 0,85 ha, respectivamente. Las plantas tienen aproximadamente 24 años.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado Alijilán en una zona citrícola donde se concentra gran cantidad de citricultores familiares.

Resultados

Estrategias MIP implementadas en LD

Campañas informadas: 2020-2021-2022-2023

Basados en el monitoreo de plagas y enemigos naturales, se realizaron las recomendaciones de manejo integrado de plagas principales y secundarias, como se indica en los gráficos 14 y 15 en el lote demostrador (LD) y en el convencional (LC) o testigo (LT).

Plaga principal Moscas de la Fruta

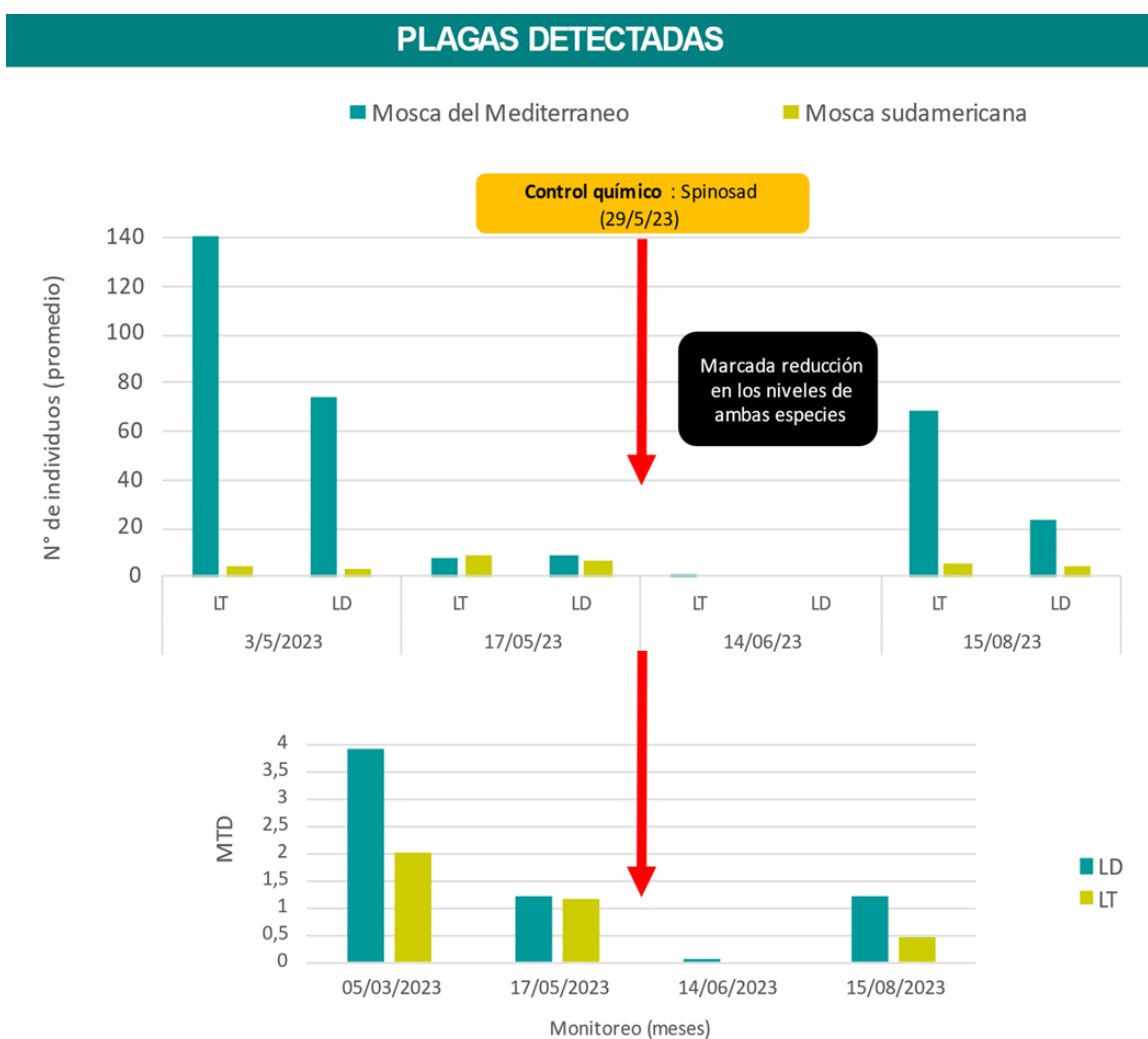


Gráfico 14. Evolución poblacional de mosca de la fruta en LD y LC. Alijilan, Catamarca, Argentina.

Plagas secundarias

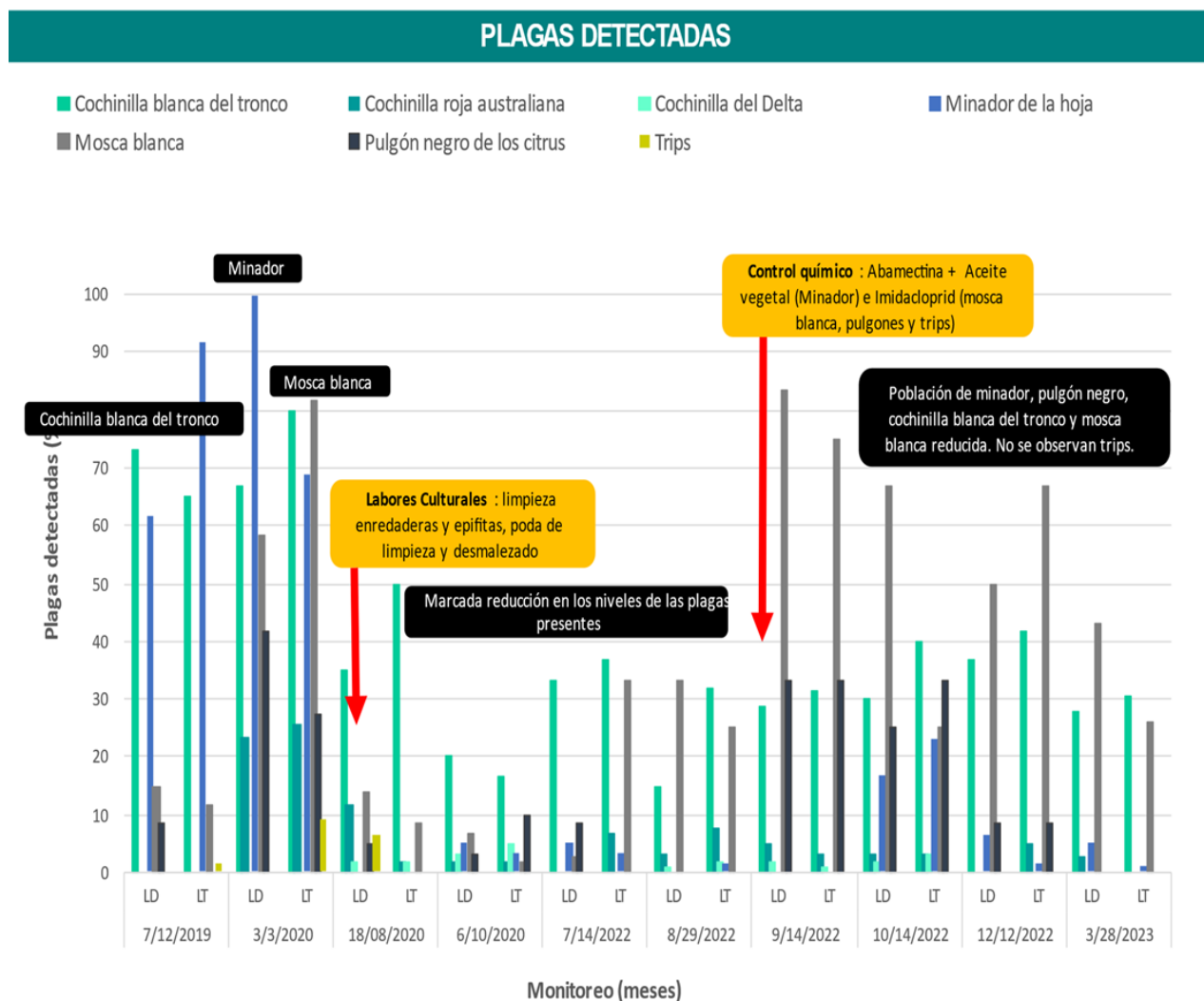


Gráfico 15. Descripción y evolución de plagas secundarias detectadas en LD y LC. Alijilan, Catamarca, Argentina.

Recomendaciones de manejo

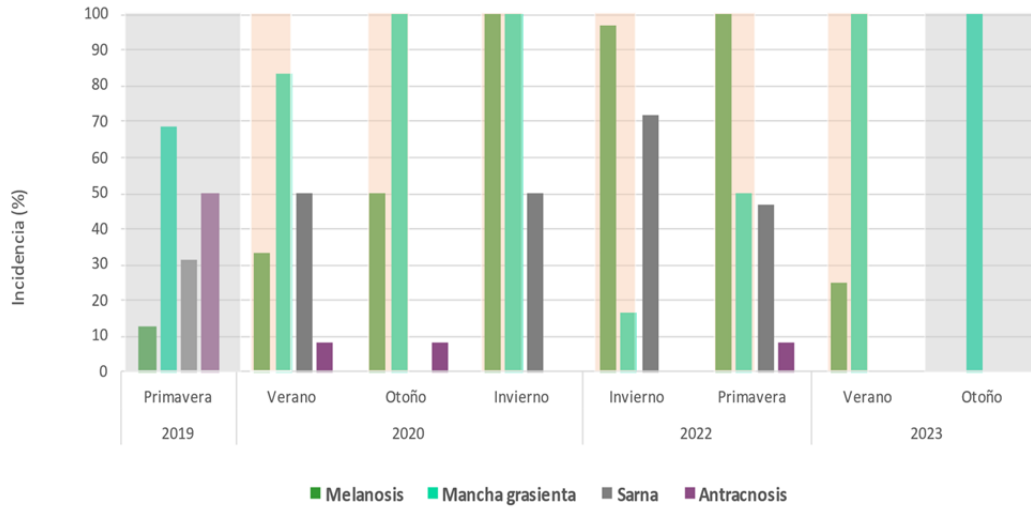
En este periodo además de encomendar labores culturales, se recomendó aplicar principios activos selectivos para la plaga principal, moscas de la fruta, teniendo en cuenta el Indicador Mosca Trampa Día (MTD). Para las plagas secundarias, Cochinillas, Minador de la hoja, Mosca blanca, trips y pulgones, se utilizaron como parámetro de manejo los umbrales determinados en el manual de monitoreo Biotic.

Manejo de enfermedades

La presencia de enfermedades es constante en el tiempo, siendo muy importante la “mancha grasienta” en las hojas y la “sarna” en frutos.

Nos fue posible concretar los tratamientos fitosanitarios preventivos, previstos para agosto-septiembre.

Incidencia de las enfermedades (%) en el LD



Severidad de las enfermedades detectadas (%)

Lote	Melanosis	Mancha grasienta	Sarna	Antracnosis
D	38.07	90.92	43.11	21.71
T	42.43	78.93	32.07	17.59

Gráfico 16. Incidencia y severidad de enfermedades en LD. Alijilan, Catamarca, Argentina.

Conclusiones

Entre los principales logros pueden mencionarse la implementación del monitoreo de plagas y enfermedades que permitió conocer la variación de estos eventos en el tiempo y de acuerdo con las etapas fenológicas del cultivo.

Mediante el monitoreo sistemático de la plaga principal mosca de la fruta se logró el control oportuno mediante intervenciones con cebos tóxicos y pulverizaciones.

Las labores culturales realizadas favorecieron el trabajo de campo, particularmente el monitoreo y permitieron observar diferencias entre LD y LC respecto a la condición sanitaria y agronómica de las plantas.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Palma Sola, Jujuy, Argentina

Autora: Silvia Tapia

Agradecimientos

En el Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia” se planteó la instalación de un lote demostrador (LD) en un predio rural familiar para control a *Diaphorina citri* y otras plagas y enfermedades con la estrategia MIP. El equipo de trabajo de la Estación Experimental de Cultivos Tropicales de Yuto, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EECT Yuto INTA) agradece a la Familia Iñiguez por ceder las parcelas de naranjos Roverson Navel para incorporarla a la red de parcelas del proyecto y también por el acompañamiento, participación y colaboración durante la implementación de las estrategias MIP.

Introducción

El Proyecto Fontagro ATN/RF - 17232 - RG “Control sustentable del vector HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia”, propuso adaptar y difundir la tecnología de manejo integrado de plagas (MIP) en el control del vector del Huanglongbing (HLB) en la agricultura familiar (AF), mediante enfoque de gestión colectiva de innovación. Se implementaron lotes demostradores (LD) y convencionales (LC) ubicados en establecimientos familiares con actividades de capacitación, comunicación, concientización social y seguimiento de sustentabilidad, calidad y análisis económico en los lotes.

Dentro de las estrategias MIP, el monitoreo es una de las herramientas más importantes a ser adoptadas por los productores familiares, ya que les permite tomar decisiones de control efectivas y económicas (por la identificación de focos de plagas), disminuyendo el uso de fitosanitarios, propiciando el equilibrio biológico en el monte cítrico y contribuyendo con el ambiente y la población.

Para un adecuado manejo integrado de plagas es fundamental realizar previamente una planificación de las estrategias a implementar en función a la historia del lote y disponibilidad de los recursos; luego, efectuar un seguimiento o monitoreo cuantitativo y/o cualitativo de los niveles poblacionales de las plagas y enemigos naturales en los lotes cítricos; intervenir para prevención de daños o bien cuando las densidades poblacionales de plagas llegan a los niveles de umbral de daño económico y evaluar la efectividad de las intervenciones realizadas. En el marco del MIP, también resulta útil el análisis molecular del vector y de las plantas con síntomas sospechosos del HLB, como así también la implementación oportuna de prácticas culturales tales como las podas, riego y fertilización.

En los LD que integran el proyecto, se monitorearon el vector del HLB (*Diaphorina citri*) y otras plagas principales con sus enemigos naturales asociados, (*Tamarixia radiata*, crisopas, coccinélidos, y otros), la evolución de las brotaciones, como así también plantas con síntomas de HLB.

Metodología

Estrategias MIP implementadas en el LD

En la reunión de arranque del proyecto (Chajarí, Entre Ríos, Argentina, octubre 2019) se acordaron, de manera participativa con los referentes de lotes demostradores (LD) de la plataforma, las principales pautas de manejo agronómico a implementar para la gestión integrada de las parcelas. Entre ellas, se consensuaron: las metodologías de monitoreo a utilizar; las posibles herramientas de control de plagas, enfermedades y malezas a aplicar (químicas, biológicas, etológicas, etc.) y las prácticas culturales para el control sanitario, factibles de implementar.

En relación a los monitoreos, éstos fueron sistemáticos y quincenales en septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo y mensuales en los meses: junio, julio y agosto, ajustándose a las estaciones del año y los ciclos biológicos de cada plaga, en particular *Diaphorina citri* (vector del HLB).

La metodología monitoreo y de registro de las plagas (insectos y ácaros) utilizada en toda la plataforma fue la proporcionada por el sistema de Fruticultura de Precisión (FruTIC) de INTA de Argentina. También se utilizaron trampas líquidas con atractivos alimenticios y otras, con atractivos sexuales para el caso de las moscas de los frutos y para los enemigos naturales, se aplicó el método del tap.

D. citri se evaluó según la metodología de monitoreo recomendada por SENASA de Argentina (2018), con observación visual de brotes para formas juveniles y el uso de trampas fotocromáticas amarillas para adultos.

Se trabajó en el LD y LC de naranjos Robertson Navel de 23 años implantados con marco de plantación de 7 x 5 m, ubicados en Palma Sola (24.002193 S; 64.325197 O), departamento Santa Bárbara, provincia de Jujuy, Argentina. En el LD, además de efectuarse los registros fenológicos y los monitoreos de *D. citri* y otras plagas y enfermedades, también se realizaron aplicaciones de control químico para plagas insectiles y ácaros claves basados en los umbrales de daño económico (UDE).

Umbrales de Daño Económico (UDE) considerados para las principales especies de importancia en el LD de Palma Sola fueron:

Ácaro de la yema (*Aceria sheldoni*): 25% de ramas con deformaciones, ó 50% de yemas con ácaros/lote.

Acaro Rojo Plano (*Brevipalpus* spp.): 5% al 10 % de hojas y/o frutos con presencia /lote.

Trips de las flores (*Frankliniella* spp.): 5 a 10% de frutos recién cuajados con presencia de larvas.

Moscas de los frutos (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*): 0,5 al 1 MTD por lote.

Cochinilla roja (*Aonidiella aurantii*): una hembra promedio/cm de rama de 10 cm del total de ramas observadas o 4 con escudos/fruto en el total de los frutos observados/lote.

Minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*): 25% de hojas de brotes infestadas.

Diaphorina citri: en zonas o provincias con detecciones positivas de la bacteria causante del HLB, *Candidatus Liberibacter spp.*, en plantas o insectos (Status 3) en brotes o trampas determina la obligatoriedad de controlar. En las regiones con Status 2 (con presencia del vector sin la enfermedad), se recomienda controlar cuando su presencia es frecuente y realizar un testeo molecular de los insectos y también de material vegetal.

Los niveles de referencia o umbrales considerados para las distintas especies fueron los propuestos por Cáceres (2006), García-Marí y otros (2004) y Smith y otros (1997).

Las aplicaciones se efectuaron con motopulverizadora manual (STIHL de 10 litros de capacidad) en horarios compatibles a las condiciones ambientales y la plaga sobre el follaje de las plantas.

El productor facilitó al aplicador y otros insumos necesarios (nafta, agua).

El operador usó los elementos reglamentarios de protección personal (EPP) y realizó la calibración del equipo utilizado, previo a la aplicación de los tratamientos.

En la tabla 9 se presentan las intervenciones fitosanitarias y labores culturales realizadas en el lote demostrador. Las principales plagas que se debieron controlar fueron Mosca de la fruta, ácaro de la lepra, trips y psílido asiático de los cítricos.

Participaron de estas actividades, el productor y su hijo.

Tabla 9. Registros fitosanitarios (fechas de aplicación, plagas, productos y dosis) y prácticas de manejo de cultivo. Palma Sola, Jujuy, Argentina.

Fecha de aplicación	Fenología	Especies controladas	Principio activo	Producto comercial	Dosis	Volumen total/ha
25/09/2020	Frutos recién cuajados	Trips de las flores, <i>D. citri</i>	Spirotetramat	Movento Gold 10 % SC	50 ml/hl	140 l/ha
29/10/2020	Frutos tamaños de aceituna	Acaro de la yema y rojo plano	Clorfenapir	Sunfire 24 SC	50 cc/100 l de agua	140 l/ha
12/02/21	Fructificación	Moscas de los frutos	Trampeo masivo	Fosfato diamónico	2,5 kg de fosfato en 25 l de agua	100 trampas/ha
16/03/21 Recambio	Fructificación	Moscas de los frutos	Trampeo masivo	Fosfato diamónico	2,5 kg de fosfato en 25 l de agua	100 trampas/ha
Junio/2021	Descanso invernal	Malezas	Con segadora	Con segadora	Con segadora	Con segadora
Agosto/2021	Descanso invernal	Malezas	Con segadora	Con segadora	Con segadora	Con segadora
27/09/21	Frutos tamaños de aceituna	Acaro Rojo Plano y ácaro de la yema	Espirodiclofen	Envidor SC 24g	20 ml/100 l de agua	140 l/ha
09/21	Floración	Malezas	Control manual	Control manual	Control manual	Control manual
22/10/21	Fructificación	Mancha negra	Abamectina	Mectina	20 cm 3	140 l/ha

Fecha de aplicación	Fenología	Especies controladas	Principio activo	Producto comercial	Dosis	Volumen total/ha
		y ácaro rojo. <i>Diaphorina citri</i> , <i>Frankliniella spp.</i>	1.8 g y oxiclورو de cobre 84 G (equivalente a 50 gr de Cu metálico mínimo)	Forte + Recop Oxiclورو de cobre 84 G	/100 l de agua + 0,25% de aceite mineral de verano+ Oxido de cobre 250 g/hl	
12/11/21	Fructificación	Acaro Rojo Plano	Espirodiclofen	Envidor SC 24g	20 ml/100 l de agua	140 l/ha
Noviembre/21	Fructificación	Malezas	Glifosato	2,4D	1,25 kg/ha – 50 cc/ha	140 l de caldo/ha
Noviembre/21	Fructificación	Fertilización + control de <i>D. citri</i>	Fertilizante foliar + Abamectina	Mastermid Vertimec	500 cc/ha 200 cc/ha	140 l de caldo/ha
10/12/21	Fructificación	Mancha negra y ácaro rojo	Abamectina 1.8 g y oxiclورو de cobre 84 G (equivalente a 50 gr de Cu metálico mínimo)	Mectina Forte + Recop Oxiclورو de cobre 84 G	20 cm 3 /100 l de agua + 0,25% de aceite mineral de verano+ Oxido de cobre 250 g/hl	140 l/ha
Febrero/22	Fructificación	Mosca de los frutos	Trampeo masivo	Atrayente Plus traps	100 trampas/ha	250 cc/trampa
Marzo/22	Cosecha	Mosca de los frutos	Trampeo masivo	Atrayente Plus traps	100 trampas/ha	250 cc/trampa
Marzo/22	Fin de fructificación y cosecha	Malezas	Con segadora	Con segadora	Con segadora	Con segadora
Junio/22	Descanso invernal	Malezas	Con segadora	Con segadora	Con segadora	Con segadora
17/09/22	Frutos tamaños de aceituna	Acaro Rojo Plano y ácaro de la yema	Espirodiclofen	Envidor SC 24g	20 ml/100 l de agua	140 l/ha
Julio-Agosto/23	Descanso invernal	Acaro Rojo Plano y ácaro de la yema	Poda sanitaria	Poda manual	Poda manual	Poda manual
Agosto/23	Brotación	Acaro Rojo Plano y ácaro de la yema	Espirodiclofen	Envidor SC 24g	20 ml/100 l de agua	140 l/ha

*La campaña 2022/23 fue muy afectada por la sequía; hubo una alteración fenológica marcada y falta de producción. Se anexa un informe técnico que explica y justificación de evaluaciones fitosanitarias y de calidad.

Resultados

Desde la instalación del LD, el 26 de diciembre de 2019, a noviembre del año 2023, se llevó el registro fenológico de las plantas, se concretaron 59 monitoreos.

Se registraron trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a flores y frutos recién cuajados; pulgones (Hemíptera: Sternorrhyncha: Aphydidae) en brotes; cochinillas coma, roja australiana, roja chica y negra (Sternorrhyncha: Diaspididae) en hojas y frutos; cochinilla harinosa (Sternorrhyncha: Pseudococcidae) en rama, hoja y fruto; minador de la hoja de los cítricos (Lepidoptera: Gracillaridae) en brotes tiernos, moscas de los frutos (Díptera: Tephritidae) en trampas Jackson y Mac Phail. Entre los ácaros (Acari) se observaron, huevos, formas juveniles y adultos del ácaro rojo plano (Tenuipalpidae); arañuelas y ácaro tejedor (Tetranychidae) sobre hojas, ramas y frutos. También se observaron síntomas de daño del ácaro blanco en frutos (Tarsonemidae) y del ácaro de la yema (Eriophyidae) en ramas, hojas y frutos.

El “psílido asiático de los cítricos” *Diaphorina citri* (Hemíptera: Auchenorrhyncha: Psyllidae) estuvo presente durante todo el período monitoreado. Se constata su presencia, al estado juvenil (huevos y ninfas) en brotes y como adulto en follaje y en trampas amarillas. En las trampas con orientación oeste se detectaron más capturas.

Se realizaron análisis de qPCR a ejemplares adultos de *Diaphorina citri*. Los Resultados fueron negativos. El trabajo estuvo a cargo del Ing. Ceferino Flores del Laboratorio de Fitopatología de la EECT INTA Yuto.

En base a los registros y cuantificaciones realizadas, durante el período mencionado, las especies que alcanzaron los umbrales de daño económico (UDE) fueron: ácaro de la yema, ácaro rojo plano, trips, minador y moscas de los frutos en fructificación y *D. citri*, prácticamente en todas las fechas de muestreo de la primera y segunda campaña. En fechas posteriores se efectuaron las aplicaciones y manejo correspondiente.

Posteriormente a las aplicaciones se observó una reducción de las densidades poblacionales de las especies mencionadas.

En relación a los enemigos naturales, en el período de relevamientos, se detectaron posturas y larvas de crisópidos (Neuróptera: Chrysopidae), larvas y adultos de vaquitas predatoras (Coleoptera: Coccinellidae), larvas de sírfidos (Díptera: Syrphidae), juveniles y adultos de mantis (Insecta: Mantodea); arácnidos asociados a colonia de pulgones de *D. citri* y ácaros predadores (Phytoseiidae) asociados colonias de ácaro rojo plano y arañuelas. También fue detectada *Tamarixia radiata* parasitando a ninfas de *D. citri*. No obstante, la diversidad y las densidades observadas, éstos, no resultaron suficientes ni eficaces para regular naturalmente las especies plagas claves presentes más abundantes.

Las prácticas culturales realizadas fueron: riego y desmalezamiento manual, mecánico y químico, fertilización foliar y al suelo, y poda para contribuir a la sanidad del lote.

Conclusiones

Los monitoreos fueron la herramienta principal para conocer la diversidad de especies perjudiciales presentes; sus variaciones poblacionales en relación con la fenología del cultivo y estaciones del año y detectar daños y síntomas en hojas, ramas, flores y frutos.

El registro y la cuantificación de las poblaciones de organismos perjudiciales y organismos benéficos asociados permitió comparar las densidades poblacionales de ambos grupos de organismos y confrontarlos con los UDE para tomar de decisiones de control.

Los análisis de qPCR a los insectos vectores del LD de Palma Sola, Jujuy, permitieron constatar la ausencia de la bacteria causante del HLB, *Candidatus Liberibacter* spp.

El conocimiento de la situación sanitaria del LD a partir de los monitoreos también permitió realizar el manejo integrado de las principales plagas y enfermedades en naranjo Robertson Navel y conocer el impacto de adversidades climáticas.

La información generada también permitió proyectar a futuro estrategias de menor impacto al ambiente.

Imágenes



Imagen 6. Daño de ácaro de la yema en flores y yemas. Naranjos Robertson Navel. Agosto/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.



Imagen 7. Aplicación para el control de trips 25/09/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.



Imagen 8. Fenología de las plantas al momento de la segunda aplicación. Octubre/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.

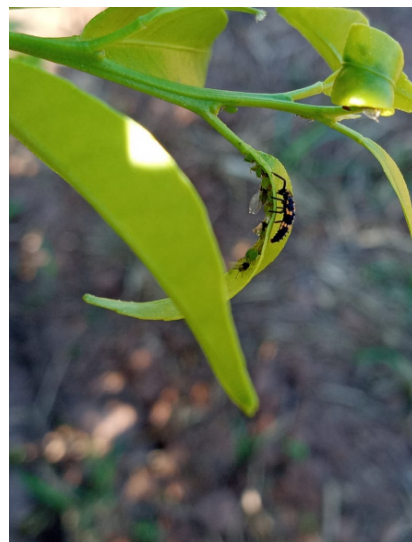


Imagen 9. Enemigos naturales registrados. Enero/2020. Palma Sola, Jujuy, Argentina.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador San Pedro, Buenos Aires, Argentina

Autor: Gonzalo Segade

Introducción

El lote demostrador (LD) y el lote convencional de FONTAGRO se encuentran emplazados en la finca del Sr. Juan Carlos Capó del municipio San Pedro de la provincia Buenos Aires, Argentina.

La especie de los lotes (LD y LC) es Naranja de ombligo, selección Navel Seedling, con una superficie de 3 ha y 3 ha, respectivamente. Las plantas tienen aproximadamente 33 años. Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP) se instala el LD denominado “San Pedro” en una zona citrícola donde se concentra gran cantidad de citricultores familiares.

Estrategias MIP implementadas en el LD

Desde la instalación del LD el 2 de septiembre de 2019 se obtuvieron datos de los monitoreos cada 15 días (desde octubre a mayo) y mensuales (junio a agosto). El monitoreo fenológico se realizó con frecuencia semanal.

La marcación del lote para realizar el monitoreo fenológico y monitoreo de plagas y enfermedades se realizó de acuerdo con la metodología FruTIC de INTA, mediante sorteo al azar. Para el monitoreo de plagas y enfermedades se acordó utilizar 12 plantas (valor que posteriormente fue llevado a 15 plantas por lote).

En concordancia con los principios del MIP, se puso énfasis en prácticas culturales que pudieran contribuir a un mejor manejo de plagas y enfermedades, ya sea en forma directa o por su efecto beneficioso sobre otras prácticas (Ej. pulverizaciones). Como primera medida implementada en el LD se realizó una poda de limpieza y apertura de la copa, con el objetivo de mejorar el “aireado” y el ingreso de luz solar y de los productos fitosanitarios aplicados. De modo similar, el deschuponado¹ de las plantas permitió reducir/eliminar focos de mosca blanca, minador de la hoja y pulgones, retrasando el ataque sobre los brotes de estación y disminuyendo la infestación sobre los mismos.

Las pulverizaciones efectuadas para el manejo de organismos perjudiciales se realizaron en base a los resultados obtenidos en los monitoreos de plagas, enemigos naturales y enfermedades. Dicha información se complementó siempre con los monitoreos fenológicos semanales.

Cuando fue posible, se abordó más de una adversidad a través de una única pulverización. Para

¹ Quitar a las plantas los renuevos o vástagos inútiles.

esto se tuvo en cuenta que coincidieran: los momentos óptimos de control, que los productos a utilizar fueran compatibles y que las características de la pulverización fueran eficientes para los distintos problemas a abordar (configuración de boquillas, presión de trabajo, velocidad del tractor, etc.). Ejemplos de esto fueron el control simultáneo de minador, mosca blanca y prevención de cancrisis o de mosca blanca y pulgones, entre otros.

Se puso énfasis en el control de focos iniciales de pulgones y de primera generación de ninfas de mosca blanca mediante aceite mineral y (dentro de lo posible) se evitó utilizar insecticidas piretroides, organofosforados y carbamatos. En el caso de los neonicotinoides, solamente se emplearon durante la primera campaña y ante presencia simultánea de pulgones, ninfas de mosca blanca común y minador de la hoja. El control químico de este último insecto se realizó generalmente utilizando abamectina con aceite mineral y ocasionalmente spinosad. El empleo de spirotetramat aplicado en los momentos óptimos permitió el control simultáneo de moscas blancas y cochinillas.

El control de mosca de la fruta se realizó en base a capturas en trampas McPhail y Jackson, y empleando (casi exclusivamente) cebo tóxico (spinosad). Excepcionalmente, durante la primera campaña se emplearon dispositivos MagnetMed ya que no se contó a tiempo con el cebo tóxico ni con el insecticida para elaborarlo.

El manejo de enfermedades se realizó mediante aplicaciones preventivas de fungicidas, en base a fenología y condiciones ambientales predisponentes. El producto más utilizado fue el oxiclورو de cobre (protección brotaciones y fruta), realizándose también aplicaciones limitadas de fosetyl aluminio y carbendazim. En las últimas dos campañas se agregó una aplicación (obligatoria) de pyraclostrobina como preventivo de mancha negra ya que el destino de la producción fue la exportación.

Resultados

1. Campaña 2019-2020

Las plantas presentaban ramas secas en exceso y alta densidad de follaje debido a la falta de poda durante años. Se recomendó la realización de la poda, la cual se desarrolló en un período comprendido entre el 2 de septiembre y el 2 de octubre de 2019. Se buscó recuperar plantas que por su edad y condiciones estaban agotadas, llevándolas a condiciones de fructificación normal, se dio a la planta las condiciones óptimas para la captación de luz solar, teniendo en cuenta que la luz influye en la floración, maduración y color de los frutos. Asimismo, el ingreso de luz y la circulación de aire favorecen el renuevo vegetativo y evitan la proliferación de ciertas plagas (moscas blancas y cochinillas) y enfermedades. Junto con la eliminación de ramas secas y apertura del centro de la planta, se realizó el despunte, estimulando la brotación lateral y achicando las plantas entre filas para un mejor manejo a la hora de ingresar con las maquinarias. Luego de esta labor se realizaron varios desbrotes en diciembre, enero, febrero y marzo.

El 24 de septiembre se realizó un muestreo de suelo del lote demostrador y testigo para análisis de propiedades químicas y físico químicas de los mismos. El primer monitoreo fenológico se realizó el 25 de septiembre de 2019. El 2 de octubre se realizó la calibración de la máquina Jacto Arbus 2000.

Los cronogramas de pulverizaciones para manejo de plagas y enfermedades pueden apreciarse en la Tabla 10 y Gráfico 17 respectivamente.

En relación a la prevención/manejo de enfermedades sólo se empleó oxiclورو de cobre, utilizando aceite mineral como coadyuvante. La primera aplicación de la campaña tuvo lugar el 10 de octubre de 2019 y estuvo destinada al control preventivo de cancrrosis. Se realizaron en total seis aplicaciones con este fin, todas ellas empleando oxiclورو de cobre al 0.3 % por mil y aceite mineral en una concentración que osciló entre el 0.5% y 1%, dependiendo de si se pretendía abordar en forma simultánea alguna otra adversidad sensible a este producto (pulgonos o ninfas de cochinilla o de mosca blanca). El volumen de caldo empleado para pulverizar las 3 ha del LD con estas aplicaciones de cobertura fue de 4000 l (dos “maquinadas”), con una presión de trabajo de 100 lb y una velocidad del tractor de 2ª en baja. Los momentos óptimos para realizar las aplicaciones preventivas se determinaron a partir de los monitoreos fenológicos (brotes y frutos en estado susceptible a la infección por cancrrosis en este caso).

En la tabla 10 se informan las intervenciones fitosanitarias para el control de las principales enfermedades detectadas: Cancrrosis, sarna y mancha negra.

Tabla 10. Aplicaciones realizadas para prevención/control de enfermedades en el LD San Pedro, Buenos Aires, Argentina

LOTE DEMOSTRADOR 2019/2020	
FECHA	PRODUCTO
10/10/2019	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
29/10/2019	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
10/1/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
20/1/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
1/2/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
5/3/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.

LOTE DEMOSTRADOR 2020/2021	
FECHA	PRODUCTO
30/9/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
30/10/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
2/12/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
23/12/2020	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
1/2/2021	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
30/4/2021	Fosetil Al: 250 gr/hl

LOTE DEMOSTRADOR 2021/2022	
FECHA	PRODUCTO
8/10/2021	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
11/11/2021	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
13/12/2021	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
31/1/2022	Oxicl. de Cu + pyraclostrobina: 150 gr + 25 cc/hl
21/2/2022	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
28/3/2022	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.

LOTE DEMOSTRADOR 2022/2023	
FECHA	PRODUCTO
8/10/2022	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
25/11/2022	Oxicl. de Cu + pyraclostrobin + mancozeb: 300 gr + 20 cc + 200 gr/hl
27/12/2022	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.
20/2/2023	Oxicl. de Cu: 300 gr/hl + ac. min.

En lo que respecta al manejo de plagas, la decisión de si era necesario aplicar control y cuándo hacer se basó en los monitoreos quincenales/mensuales realizados para tal fin. Se realizaron en total cuatro pulverizaciones de cobertura (algunas de ellas coincidentes con las realizadas para manejo de enfermedades). La primera de ellas (empleando aceite mineral, Gráfico 17) estuvo destinada al control de ninfas de mosca blanca común (*Dialeurodes citri*). En la segunda pulverización se utilizó (excepcionalmente) imidacloprid para el control simultáneo de ninfas de mosca blanca y de minador de la hoja de los cítricos (MHC). Dicha pulverización debió repetirse debido a que se produjeron precipitaciones a pocas horas de realizada la misma. La cuarta aplicación de cobertura (abamectina y aceite mineral) tuvo como objetivo el control de minador de la hoja de los cítricos (MHC).

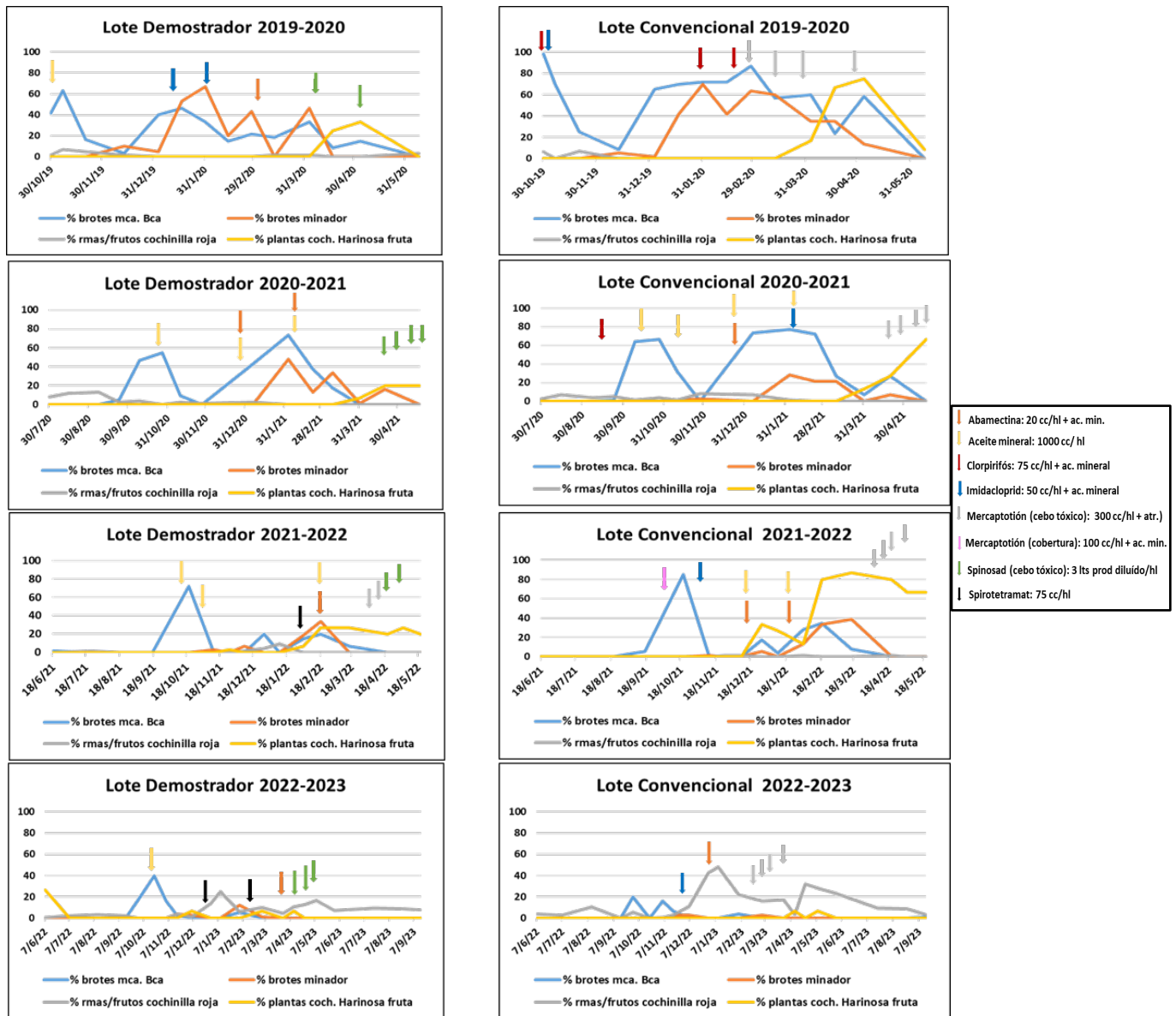


Gráfico 17. Fluctuación poblacional de las principales plagas registradas en los lotes LD y LC FONTAGRO y aplicaciones realizadas en campañas 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

Nota: % mca.Bca (mosca blanca)

Tabla 11. Capturas de moscas de la fruta expresadas en moscas por trampa por día (MTD) en el LD y LC, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. San Pedro, Buenos Aires, Argentina

Fecha	Lote Demostrador		Lote Convencional	
	MTD Jackson	MTD MPhail	MTD Jackson	MTD MPhail
3/4/2020	Instalación			
6/4/2020	0,83	0,67	0,33	1
17/4/2020	0,04	0,18	0,14	0,36
24/4/2020	0,5	1,28	0,5	0,28
30/4/2020	0,58	1,67	0,5	0,33
4/5/2020	0	0	0	0
7/5/2020	0	0	0	0
15/5/2020	0,06	0,5	0	0,37
19/5/2020	0,37	1,25	0,25	1,75
26/5/2020	0,14	0,43	0,071	0,28
29/5/2020	0,33	0	0	0

Fecha	Lote Demostrador		Lote Convencional	
	MTD Jackson	MTD MPhail	MTD Jackson	MTD MPhail
18/3/2021	Instalación			
29/3/2021	2,36	0,72	0,81	1,72
5/4/2021	1,28	1,86	0,71	1,57
12/4/2021	1	1,28	0	0,14
16/4/2021	1	7,5	0,5	5,25
18/4/2021	0	1	0	0
26/4/2021	1,75	0,25	0	0,25
30/4/2021	0,25	0	0	0
3/5/2021	0	0	0	0,33
10/5/2021	0	0	0	0
17/5/2021	0	0	0	0,14

Fecha	Lote Demostrador		Lote Convencional	
	MTD Jackson	MTD MPhail	MTD Jackson	MTD MPhail
23/2/2022	Instalación			
4/3/2022	0	0	0,22	0
17/3/2022	1,54	0,23	1,31	0,69
21/3/2022	1,5	0,25	1,75	1,25
28/3/2022	0,28	1,14	1,14	0,14
4/4/2022	0,28	0,57	0,28	0,71
13/4/2022	0,22	0	0	0,78
18/4/2022	0	0,4	0	0,8
28/4/2022	0	0	0	0,2
4/5/2022	0	0,17	0	0,33
9/5/2022	0,8	0,6	1	2,8
13/5/2022	0,5	0	0,25	0,5
20/5/2022	0,28	0	0,57	0,28
27/5/2022	0,57	0	0,43	0,14

Fecha	Lote Demostrador		Lote Convencional	
	MTD Jackson	MTD MPhail	MTD Jackson	MTD MPhail
3/3/2023	Instalación			
10/3/2023	0,14	0,14	0,14	0,28
17/3/2023	0,14	0	0,14	0,57
23/3/2023	0	0	0,17	0
31/3/2023	0	0,125	0	0,25
5/4/2023	0	0,4	0	0,2
11/4/2023	0,17	0,67	1,67	2,33
19/4/2023	0,125	0,125	0	0,125
25/4/2023	0,17	0,5	0	0,33
2/5/2023	0,28	0,57	0,14	1,14
9/5/2023	0,14	0	0	0,14
16/5/2023	0	0,28	0	0,43

Para el monitoreo y manejo de mosca del Mediterráneo se instalaron el 3 de abril de 2020 (Tabla 11) una trampa McPhail y trampa Jackson, que se revistaron con frecuencia semanal o cada tres días dependiendo de la población registrada en el monitoreo previo y del grado de maduración de la fruta. Excepcionalmente durante esta campaña el día 4 de abril de 2020 se instalaron 50 estaciones de cebado Magnet Med por hectárea (150 en total) para control de este insecto, y se realizó una aplicación de cobertura de spinosad con un doble fin: reducir la población inicial de moscas y controlar el ataque de minador (MHC). Durante esta campaña solo se requirió una aplicación de cebo tóxico en base a Spinosad, empleando un total de 500 litros para todo el LD.

Otras labores y actividades

El 19 de noviembre de 2019 y 24 de febrero de 2020 se aplicó herbicida (glifosato y amina) utilizando un volumen de 1000 litros de caldo en todo el LD. El día 2 de diciembre se realizó corte de pasto en la entre fila. El día 13 de enero se realizó la aplicación de fertilizante (sulfato monoamónico, 200 gr por planta). Entre los días 18 y 26 de mayo de 2020 se realizó la evaluación de calidad de fruta mediante el MEF (método de evaluación fitosanitaria), relevando 120 plantas del LD. La cosecha comenzó el 2 de junio y finalizó el 27 de junio de 2020.

2. Campaña 2020-2021

El primer monitoreo fenológico de la campaña se realizó el 29 de julio de 2020. El monitoreo por observación directa de plagas y enfermedades se realizó utilizando la misma metodología descrita para la campaña 2019-2020, pero se agregaron 5 plantas (totalizando 15) y se complementó el monitoreo con dos métodos adicionales: trampas amarillas (cinco, una en el centro del LD y una más a cada lado) y comenzó a aplicarse el método del golpeteo (en planta seleccionada y tres plantas linderas).

En cuanto a la prevención/manejo de enfermedades se empleó mayormente oxiclورو de cobre, utilizando aceite mineral como coadyuvante. La primera aplicación de la campaña tuvo lugar el 30 de setiembre de 2020, destinada al control preventivo de cancrrosis. Se realizaron en total cinco aplicaciones preventivas empleando oxiclورو de cobre al 0.3 % por mil y aceite mineral en una concentración variable (entre el 0.5% y 1%) dependiendo del abordaje simultáneo de otras adversidades susceptibles a este producto (pulgones o ninfas de cochinilla o de mosca blanca). El volumen de caldo empleado para pulverizar las 3 ha del LD así como la presión de trabajo y velocidad del tractor son los mismos que los descritos para la campaña 2019-2020. Los momentos óptimos para realizar las aplicaciones preventivas se determinaron a partir de los monitoreos fenológicos (brotes y frutos en estado susceptible a la infección por cancrrosis en este caso). El 30 de abril de 2021 se realizó una aplicación con fosetil aluminio (0.025 %) para prevención de *Phytophthora spp.*, empleándose 2000 litros de caldo para las 3 hectáreas del lote (aplicación solo a la parte inferior de las plantas).

El 4 de noviembre de 2020 se realizó la calibración de la máquina Jacto Arbus 2000.

Los cronogramas de pulverizaciones para manejo de plagas y enfermedades pueden observarse en la Tabla 10 y Gráfico 17.

En cuanto al manejo de plagas se realizaron en total tres pulverizaciones de cobertura (algunas de ellas coincidentes con las realizadas para manejo de enfermedades). La primera de ellas (empleando aceite mineral, Gráfico 17) estuvo destinada al control de ninfas de mosca blanca común (*Dialeurodes citri*). Las dos siguientes tuvieron por objetivo el control simultáneo de MHC y ninfas de mosca blanca, por lo cual se utilizó abamectina y aceite mineral (1%).

Para el monitoreo y manejo de mosca del Mediterráneo se instalaron el 18 de marzo de 2021 una trampa McPhail y trampa Jackson, revistadas semanalmente o cada tres días dependiendo de la población registrada en el monitoreo previo (Gráfico 17) y del grado de maduración de la fruta. Durante esta campaña se requirieron tres aplicaciones de cebo tóxico en base a spinosad,

empleando para cada una un total de 500 litros para todo el LD.

Otras labores y actividades

El 29 octubre de 2020 se aplicaron 360 kg de urea. El 26 de mayo de 2021 se realizó el MEF, relevando 120 plantas de cada lote. La cosecha comenzó el 24 de mayo y finalizó el 15 de junio.

3. Campaña 2021-2022

Como en las campañas anteriores, la prevención y manejo de enfermedades (especialmente cancrisis) se realizó principalmente en base a la aplicación de oxiclورو de cobre (cinco pulverizaciones). En todos los casos se utilizó aceite mineral como coadyuvante, en concentraciones variables (de 0.5% a 1%) para abordar en forma simultánea (cuando fuera posible) otras adversidades sensibles a este producto (ninfas de cochinilla o de mosca blanca y pulgones). El cronograma y número de pulverizaciones para manejo de enfermedades puede observarse en la Tabla 10 y Gráfico 17. En esta campaña se incorporó una aplicación de pyraclostrobina para prevención de mancha negra (requisito de SENASA para las producciones a exportar a la Unión Europea). Las características de las pulverizaciones de cobertura (principios activos, concentraciones, volúmenes por ha, velocidad del tractor, etc.) son las ya descritas para las campañas anteriores.

Para el manejo de las principales plagas se requirieron cinco aplicaciones de cobertura, siendo el aceite mineral el producto más utilizado. Estas pulverizaciones permitieron reducir y mantener en valores relativamente bajos las poblaciones de insectos perjudiciales (Gráfico 17). Se registraron valores relativamente elevados de cochinilla harinosa en relación a las campañas anteriores, lo cual obedeció a condiciones agrometeorológicas muy favorables para estos insectos (elevadas temperaturas y baja HR).

Respecto al manejo de mosca de la fruta, el mismo se realizó inicialmente utilizando cebo tóxico en base a mercaptotión (en lugar de spinosad) debido a que no se pudo obtener este último producto a tiempo y no se contaba con otro insecticida. Las últimas aplicaciones (cercanas a la cosecha) sí pudieron realizarse empleando spinosad. Se efectuaron en total cuatro aplicaciones de cebo tóxico (Gráfico 17) lográndose un manejo muy satisfactorio de este insecto (no se registró prácticamente fruta a cosecha presentando ataque).

Otras labores y actividades:

El 27 de julio de 2021 se realizó un desbrotado y disqueado del lote. El 8 de octubre se aplicó herbicida (glifosato). La cosecha comenzó el 19 de mayo y finalizó el 8 de junio de 2022. El 27 de mayo se realizó el MEF, relevando 60 plantas del LD e igual cantidad del LC.

4. Campaña 2022-2023

La primera aplicación de la campaña (destinada a prevención de cancrisis) se realizó el 8 de octubre de 2022 (Tabla 10). Se realizaron en total cuatro aplicaciones preventivas empleando principalmente oxiclورو de cobre, pero en esta campaña se incluyeron también pyraclostrobina y mancozeb.

En cuanto al manejo de plagas, se realizaron en total cuatro aplicaciones de cobertura (Gráfico 17) estando dos de ellas destinadas al control de cochinilla roja australiana (spirotramat), insecto que alcanzó poblaciones relativamente elevadas debido a condiciones de elevadas temperaturas y baja HR. Este fue el insecto que constituyó el principal problema sanitario del LD, reflejándose esta situación en su presencia (incidencia) en frutos al momento de realizar el MEF del año 2023.

En lo que respecta a mosca de la fruta, durante esta campaña se requirieron sólo tres aplicaciones de cebo tóxico en base a spinosad para mantener la población de este insecto por debajo de los niveles que constituyeran un riesgo para la producción.

Otras labores y actividades

No se realizaron labores complementarias a las ya mencionadas. La cosecha comenzó el 16 de mayo y culminó el 16 de junio de 2023. El MEF se realizó el 15 de mayo de 2023, relevando 60 plantas del LD y 60 del LC.

5. Consideraciones sobre enfermedades

En la campaña 2019-2020 se observa mayor incidencia de cancrisis en el LD (quizás debido a la poda y rebrote) y menor incidencia de fumagina en el mismo (control más eficiente de plagas) (Tabla 12).

En las campañas 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023 la incidencia de cancrisis fue muy baja tanto en el LD como en el LC. Se observó la misma tendencia en el caso de otras enfermedades de los cítricos.

Tabla 12. Incidencia de cancrisis y fumagina en LD y LC. San Pedro, Buenos Aires, Argentina – 2019-2020

% de brotes con síntomas de cancrisis	Incidencia	20-nov	13-dic	03-ene	17-ene	31-ene	28-feb	13-mar	03-abr	17-abr	04-may	08-jun	30-jul
	LD	10,42	35,42	43,75	62,5	45,83	37,5	31,25	60	44	40	29	8
	LC	0	38,25	41,67	50	43,75	31,25	20,83	42	31	31	17	15

% de brotes con presencia de fumagina	Incidencia	20-nov	13-dic	03-ene	17-ene	31-ene	28-feb	13-mar	03-abr	17-abr	04-may	08-jun	30-jul
	LD	14,58	22,92	35,42	66,67	62,5	31,25	56,25	44	38	15	21	25
	LC	4,17	52,08	47,92	52,08	87,5	52,08	58,33	38	63	83	48	53

Conclusiones

Como resultado de la poda y el manejo racional de plaguicidas se observó una tendencia decreciente en la población de mosca blanca, lo que se tradujo en menores valores de incidencia de fumagina en el LD respecto al LC (Gráfico 17). Las diferencias numéricas en las poblaciones de este y otros insectos perjudiciales entre ambos lotes fueron más notorias en la primera campaña, cuando el manejo del LD difería del realizado en el L.

Con respecto al minador de la hoja de los cítricos, su manejo también fue satisfactorio como consecuencia del control químico y del desbrotado (remoción de chupones), práctica esta última que también tuvo un efecto favorable en la disminución de la población de pulgón verde y moscas blancas (ninguno de estos tres insectos constituyó un problema durante las tres últimas campañas).

Las cochinillas (harinosas y roja australiana) sólo alcanzaron poblaciones relativamente elevadas durante las campañas 2021-2022 y 2022-2023 como consecuencia de condiciones agrometeorológicas predisponentes: elevadas temperaturas y baja HR. Se logró un control relativamente eficiente de ambos insectos en el LD (en comparación al LC) pero se observó mayor presencia (incidencia) en frutos durante las dos últimas campañas, así como mayor incidencia de rameado a causa de ramas secas (dañadas por cochinilla roja común).

Con respecto a mosca del Mediterráneo, su manejo fue eficiente y se realizó principalmente mediante aplicaciones de cebo tóxico en base a spinosad. Excepcionalmente se empleó el sistema Magnet Med (campaña 2019-2020) o cebo tóxico en base a mercaptotión (campaña 2021-2022) debido a que no se pudo obtener spinosad (de baja toxicidad) en los momentos críticos en los que debía controlarse a este insecto.

El manejo y prevención de enfermedades también fue muy satisfactorio durante las cuatro campañas, aunque debemos mencionar que (especialmente en las campañas 2021-2022 y 2022-2023) las condiciones agroclimáticas ya mencionadas contribuyeron a una menor incidencia y severidad de los patógenos.

Podemos concluir en términos generales que se logró un buen manejo de enfermedades e insectos perjudiciales en el LD mediante el empleo oportuno (monitoreo) de productos selectivos y de baja toxicidad para enemigos naturales, su complementación con prácticas culturales y el empleo de equipos de aplicación calibrados.

Por lo general, se observaron mayores valores poblacionales de enemigos naturales en el lote demostrador en relación al lote convencional. Estas diferencias se atenuaron en las sucesivas campañas como consecuencia de ajustes realizados en el manejo de plagas por parte del productor (efecto “imitación”).

Imágenes



Imagen 10. A) Calibración de la pulverizadora Jacto arbus 2000. B) Evaluación de volumen arrojado por los picos. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.



Imagen 11. Poda de limpieza y apertura de copa en LD para favorecer floración y entrada de luz. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

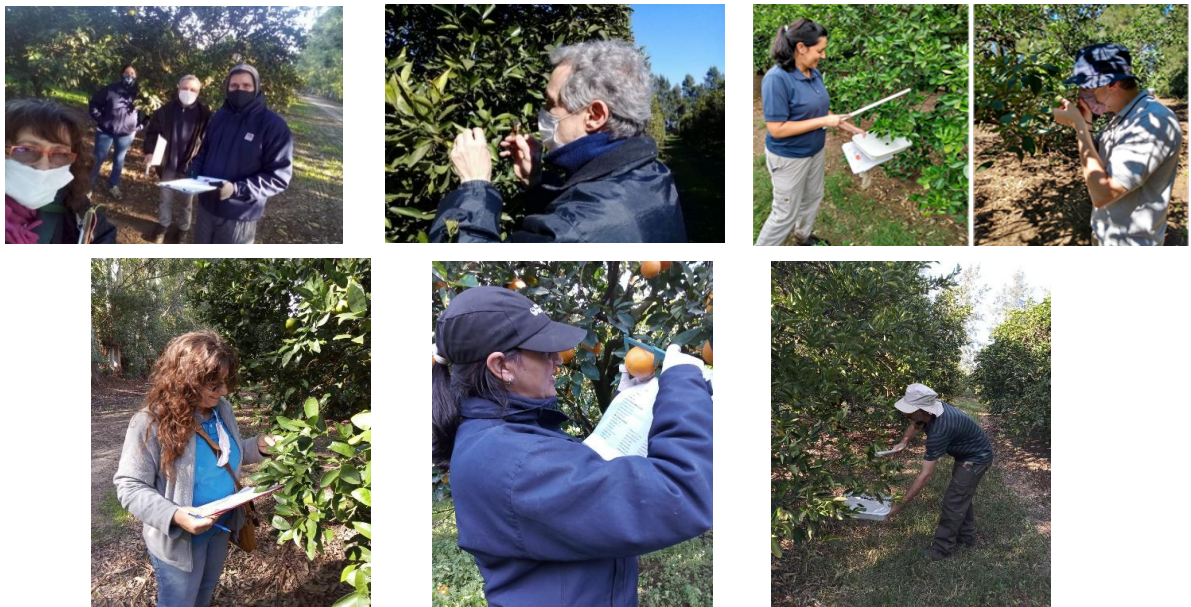


Imagen 12. Personal del EEA INTA San Pedro realizando monitoreos en lotes FONTAGRO. San Pedro, Buenos Aires, Argentina.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Colonia Mota, Corrientes, Argentina

Autor: Edgardo Lombardo

Introducción

El lote demostrador (LD) y el lote convencional de FONTAGRO se encuentran emplazados en la finca del Sr. Rey Baltasar Bentacour, ubicado en Colonia Mota, Municipio Mocoretá, departamento Monte Caseros, provincia de Corrientes, Argentina.

La especie de los lotes (LD y LC) es naranja Valencia late sobre pie trifolio, con una superficie de 1,1 ha y 1,3 ha, respectivamente. Las plantas tienen aproximadamente 15 años de edad con replantes de 7 años de edad y se encuentran en producción.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado Colonia Mota en una zona citrícola donde se concentran citricultores familiares. No se detectó *Diaphorina citri* en LD ni en el LC, las estrategias culturales para disminuir inóculo de enfermedades y establecimiento de enemigos naturales fueron promisorios.

Resultados

Estrategias MIP implementadas en el LD

Desde la instalación del LD el 13 de marzo de 2022 se obtuvieron datos de los monitoreos cada 14 días intercalados, según tres métodos utilizados:

- Observación visual de brotes a simple vista y el uso de lupas 20 x
- Utilización de golpeo de brotes
- Utilización de trampas con Tarjetas Amarillas Adhesivas y trampas para Mosca Mc Phail (alimenticias) y Jackson (sexual)

Esto hizo que se visitara el lote todas las semanas.

La información que se obtuvo sobre la presencia y la incidencia del Psílido asiático (*Diaphorina citri*), de Mosca de la fruta, otras plagas secundarias como Ácaro del tostado, Cochinillas roja australiana, Minador de los brotes, Pulgones, Mosca blanca, Trips, y también los enemigos naturales como Crisópidos, Coccinélidos, Ácaros predadores y parásitos de estas plagas. Toda esta información permitió tomar decisiones de intervención para mantener un equilibrio dinámico.

En este lote desde el inicio de los monitoreos no se detectó la presencia del Psílido asiático.

Se detectó una incidencia alta de enemigos naturales, Crisópidos y Coccinélidos, que fueron observados y capturados en las distintas trampas.

Se tomó como estrategia MIP dejar una franja sin cortar el pasto en el entre línea o calle del cultivo, con el objeto de generar un pequeño nicho para que estos insectos benéficos se desarrollen todo el año (Imagen 13).



Imagen 13. A- Franja empastada en el centro del entre línea. B- Gramíneas y latifoliadas en el centro en periodo de seca. Lote Demostrador, Colonia Mota, Mocoretá, Corrientes, Argentina.

También se solicitó al productor modificar la desmalezadora para que arroje el pasto bajo la copa y no en el centro.



Imagen 14. A-Benéfico (Crisopa) en pasto en la franja de cultivo. B- Benéfico (Coccinélido) en malezas de la calle. Lote Demostrador, Colonia Mota, Mocoretá, Corrientes, Argentina.

Otra medida fue incluir en el plan de control de enfermedades en la brotación y floración un fungicida que tenga acción acaricida sobre ácaro del tostado y mantenerlo en una incidencia por debajo del umbral de daño económico, por lo que se indicó pulverizar con Ziram en la primera cura.

Por no detectarse ninguna plaga secundaria que afecte los brotes se decidió no aplicar insecticida en las pulverizaciones de primavera.

Para el control químico de malezas tolerantes a glifosato se capacitó al productor en regulación del equipo pulverizador y en rotación de herbicidas con distinto principio activo, para controlar la aparición de especies de malezas tolerantes. Se introdujo un herbicida de acción pre-emergente de malezas y de acción residual para malezas de hoja ancha y gramíneas, como el Diuron a la salida del invierno en la campaña 2022, y aplicación de pos-emergencia y total como el Glifosato en verano. Para la campaña 2023 la aplicación de un herbicida desecante junto con el Diuron como el Paraquat y aplicación en verano de Glifosato. Con esta práctica se redujo de cuatro aplicaciones de Glifosato a dos al año y la desaparición de especies tolerantes.

Para controlar biológicamente al vector en lotes vecinos con presencia de ninfas de *Diaphorina citri* se liberaron el 1 de noviembre de 2023 adultos del parasitoide *Tamarixia radiata* (800 adultos en la superficie colindante del lote demostrador, colocando los tubos en el follaje) provistos desde la unidad de cría masiva de INTA EEA Bella Vista, Corrientes.

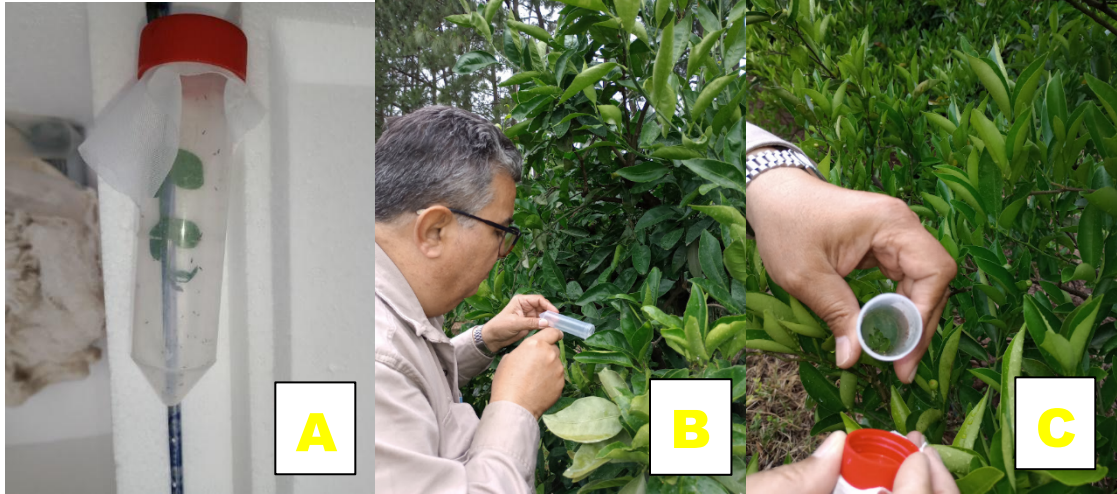


Imagen 15. A- *Tamarixia radiata* en tubo de ensayo antes de ser liberada. B- Liberación del parasitoide en brotes con *Diaphorina citri*. C- *Tamarixia radiata* saliendo del tubo de ensayo. Colonia Mota, Mocoretá, Monte Caseros, Corrientes, Argentina.

Conclusiones

No se detectó presencia de *Diaphorina citri* en el lote demostrador ni en el convencional. Las medidas MIP en el LD redujeron la presencia de otras plagas secundarias. Este fue el caso de presencia de una población mucho más baja de arañuelas y ácaro rojo en el LD que en el LC, durante los meses de enero a marzo -con sequía-. En el LC se tuvo que intervenir con acaricida para disminuir la defoliación.

Se registraron otras plagas, pero a niveles bajos, lo que no requirió la utilización de fitosanitarios.

La práctica del monitoreo permitió disminuir aplicaciones de agroquímicos, mantener una población de benéficos y control de la mosca de la fruta.

La implementación de franjas verdes para refugio de enemigos naturales fue muy bien adoptada por el productor, como también la modificación de su desmalezadora para depositar el pasto debajo de la copa para evitar el contacto del inóculo de enfermedades con la planta. Esta práctica la implementó para todos los lotes de su quinta.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en el lote demostrador Colonia El Progreso, Corrientes, Argentina

Autor: Máximo R. A. Aguirre

Introducción

El lote demostrador (LD) FONTAGRO se encuentra emplazado en la finca del Sr. Mariano Beltrán ubicado en la Colonia El Progreso del departamento de Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina.

La finca familiar citrícola elegida el 27 de marzo de 2022 de manera participativa de acuerdo con el protocolo de elección de LD del proyecto. El lote demostrador LD y el convencional (LC), presenta la especie limón Eureka 22 de 1,5 ha y 1,9 ha respectivamente. Las plantas tienen 15 años y se encuentran en producción desde hace 12 años.

Con el objetivo de escalar las estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP), se instala el LD denominado “Colonia El Progreso” en una zona citrícola donde se concentra gran cantidad de citricultores familiares.

El inicio de los monitoreos de plagas y enfermedades se realizó en marzo 2022, con una periodicidad de 15 días hasta mayo y de 30 días los meses de junio, julio y agosto. Se registró la presencia de *Diaphorina citri* (vector de HLB) en el lote demostrador y lote convencional, se realizó el control a la mínima presencia en el lote demostrador.

Otras plagas principales registradas en el lote demostrador fueron: Minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Staition), Cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*) y Arañuela (*Tetranychus mexicanus*), esta última alcanzó niveles poblacionales superiores al umbral de daño, por lo que se realizó un control fitosanitario.

Resultados

1. Estrategias MIP implementadas en LD Colonia El Progreso

Desde la instalación del LD el 27 de marzo de 2022 se registraron datos de los monitoreos cada 15 días (aproximadamente), en planillas de monitoreo que fueron evaluadas minuciosamente en conjunto con el productor, el monitoreador y el técnico responsable, para analizar y facilitar la toma de decisiones en cuanto a las estrategias de intervención de manejo de plagas y enfermedades.

Parámetros a tener en cuenta para manejo de plagas. Las planillas de monitoreo presentan los niveles poblacionales de las plagas y enemigos naturales (EN) presentes. Se considera la interacción y especies de EN con respecto a las plagas, y también la distribución en el lote, si está localizado (foco) o distribuido uniforme en el lote. Los enemigos naturales como Crisópidos, Coccinélidos, Ácaros predadores y parasitoides ayudan a mantener un equilibrio en la entomofauna del monte cítrico. También es necesario conocer el impacto de los fitosanitarios a utilizar en los EN.

Parámetros a tener en cuenta para el manejo de enfermedades. La ocurrencia de enfermedades en un lote está condicionado a la ocurrencia de determinadas interacciones entre diversos factores: la presencia del inóculo (agente causal), las condiciones ambientales (clima) y el estado del hospedador (estado de susceptibilidad). La interacción de estos tres factores puede representarse como el triángulo de la enfermedad (Gráfico 18), el cual es aplicable a todo tipo de patologías. En cítricos, las condiciones ambientales que favorecen el crecimiento de la planta y el desarrollo de tejidos jóvenes en ramas, hojas y frutos, también suelen favorecer el desarrollo de patógenos. Así como hay distintos patógenos, las diferentes variaciones ambientales (periodos secos o lluviosos, temperaturas altas o bajas, alta o baja humedad o presencia ausencia de rocío) suelen favorecer a distintas especies de bacterias y hongos, y también de los vectores que transmiten enfermedades en citrus (insectos, ácaros o nematodes). El control de una enfermedad puede ser directamente sobre el patógeno o indirectamente modificando el ambiente en el cual se desarrollaría el patógeno (cortinas rompevientos que impidan la diseminación de un patógeno por medio del viento, aplicación de funguicidas que impidan el desarrollo de esporas, etc.).

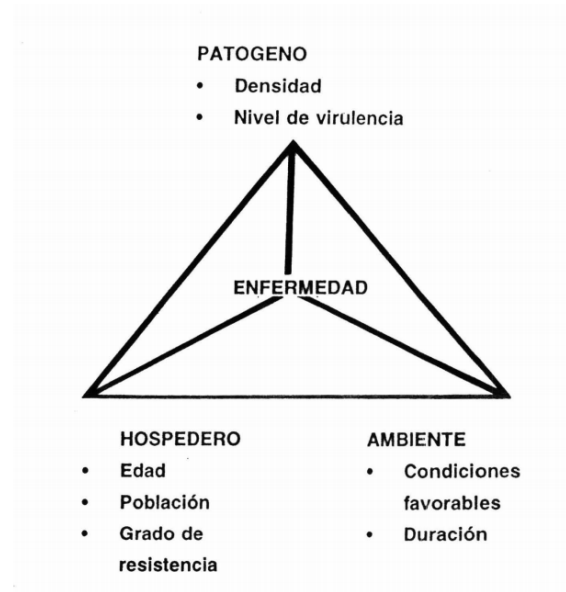


Gráfico 18. Triángulo de la enfermedad.

En el Lote Demostrador se detectó presencia de *Diaphorina citri*, vector de la enfermedad HLB de los cítricos, el 15 de junio de 2022 (método de golpeo) por lo que se decidió la aplicación en foco con Spirotetramat (Movento), luego de esta aplicación, se volvió a detectar el 11 de agosto de 2022 (método visual) y se repitió la aplicación focalizada con el mismo insecticida utilizado anteriormente en 10 plantas, luego no se registraron detecciones del vector hasta agosto de 2023, también se detectaron sus enemigos naturales generalistas (crisópidos, coccinélidos y arácnidos).

Si bien se presentaron otras plagas secundarias como, Ácaro de la lepra, Cochinillas roja australiana, Pulgones, Mosca blanca y Trips, no alcanzaron niveles poblacionales importantes como para realizar acciones de control.

En el Gráfico 19 se observa la abundancia poblacional de *Diaphorina citri* en el LC (3 individuos) versus LD (2 individuos). En el lote convencional el productor no realizó control específico para el vector, desde la primera detección en otoño 2022, mientras que en el lote demostrador se realizaron controles fitosanitarios para el control del vector a partir de su primera detección en invierno 2022, por lo que la población no se incrementó.

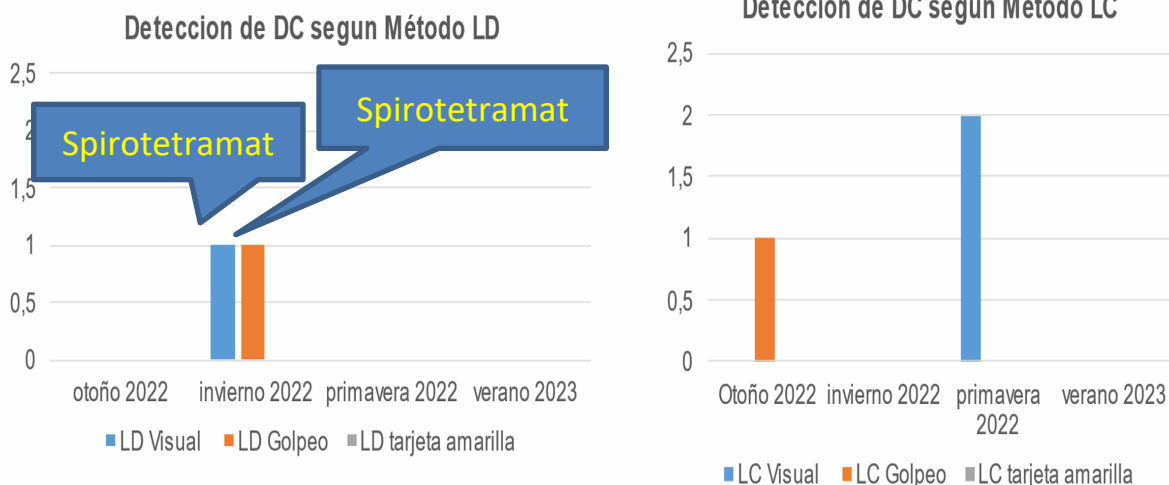


Gráfico 19. Abundancia de *Diaphorina citri* en LD y LC. Manejo de *Diaphorina citri* en LD. Colonia El Progreso Bella Vista Corrientes, Argentina.

En la Tabla 13 se presentan los tratamientos fitosanitarios en las 2 campañas informadas. En total se realizaron 6 tratamientos para control de plagas; y 5 para control de enfermedades. Las plagas que se controlaron mediante tratamientos fitosanitarios específicos fueron: Minador de la Hoja de los cítricos; vector del HLB, *Diaphorina citri*; Arañuela y Cochinilla roja australiana. Respecto al control de enfermedades, las más importantes fueron: Mancha negra y Cancrosis de los cítricos.

Tabla 13. Tratamientos fitosanitarios realizados en lote demostrador Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina. Período 2022-2023

Fecha	TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS LOTE DEMOSTRADOR COLONIA EL PROGRESO				
	Plaga	Pulverización	Enfermedades	Pulverización	Fertilizantes foliares
25/07/2022	Vector del HLB	Movento (1,4l/2000 l)	Mancha Negra	Priaxor (400cc/ 2000 l)	Stimulate 500cc /2000 l
22/08/2022	Vector del HLB	Movento (1,4l/2000 l)			
7/11/2022	Minador	Abamectina (400cc/2000 l)	Cancrosis, Mancha Negra	Cobre y Mancozeb (6 kg y 4kg /2000L; 400cc 0l)	
29/03/2023	Arañuela y Minador	1l magister 500cc abamectina	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (6 kg y 4kg /2000l)	
20/04/2023	Minador y Cochinilla	Abamectina 400cc y Epingle 500cc/1000l	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (6 kg y 4kg /2000l)	
11/10/2023	Cochinilla	Movento 1,4 l /2000 l	Mancha Negra	Estrobilurina (Comet)	

En el Gráfico 20 se presenta el control químico de Arañuela (*Tetranychus mexicanus*) cuando la población superó el nivel de daño (10 % de hojas con presencia) en LC y LD. En el LD, al estar presentes EN asociados (ácaros fitoseidos), se decidió esperar al próximo monitoreo para evaluar su población, pero como su nivel siguió aumentando, se realizó una pulverización con el acaricida Fenpiroximato (Magister 20 EC) a una dosis 40cc /hl, con 2000l/ha de caldo en todo el lote. En el caso del LC el productor realizaron 3 pulverizaciones con productos de mayor toxicidad. La pulverizadora utilizada fue Jacto 2000.

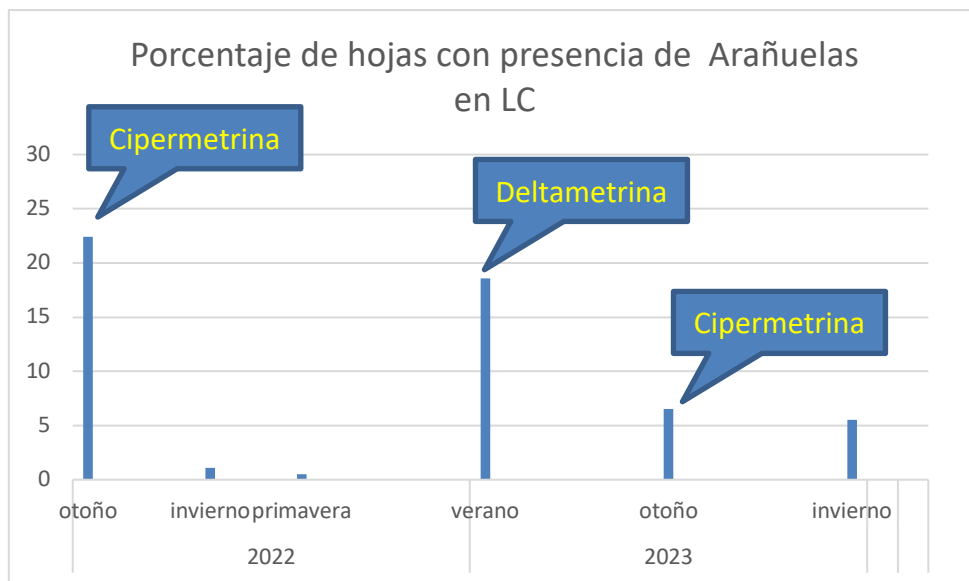


Gráfico 20. Manejo de arañuelas en lote demostrador y lote convencional mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 21 se observa el manejo fitosanitario realizado para control de Minador de la hoja. Se utilizó abamectina en ambos lotes, en LC se pulverizó 6 veces y en LD 2 veces. Ambos lotes tuvieron alta presión de la plaga.

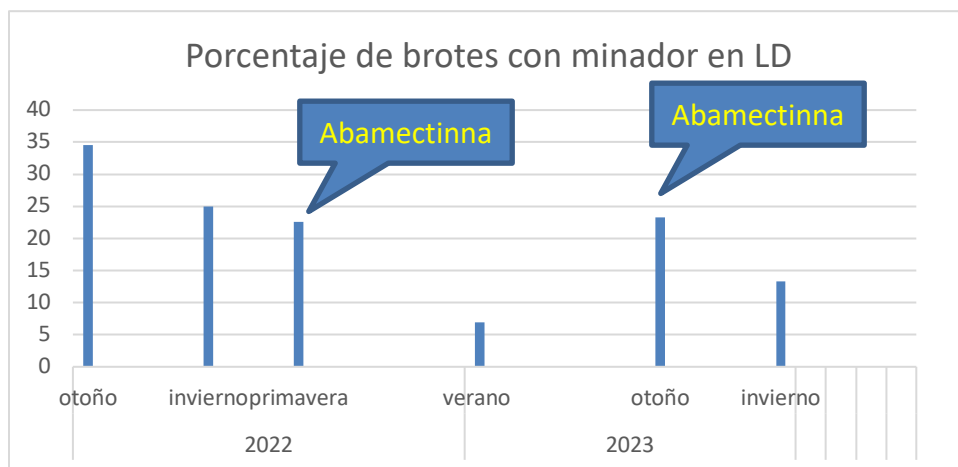
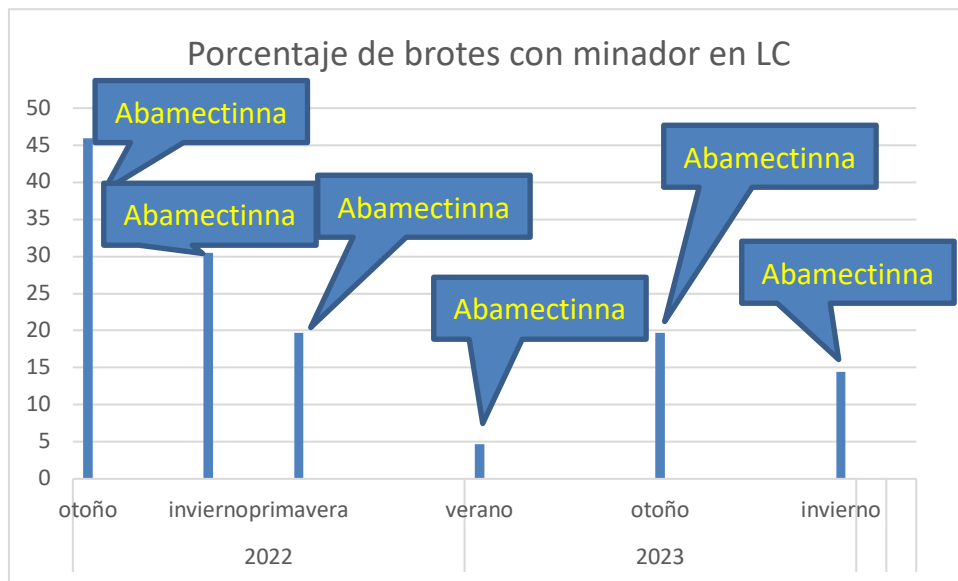


Gráfico 21. Manejo de minador de la hoja de los cítricos en LC y LD mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 22 se observa el manejo fitosanitario realizado para la Cochinilla roja australiana en lote demostrador, donde se aplicaron productos específicos como Epingle y Movento, mediante 2 aplicaciones, a la salida del invierno de 2022 y en el verano del 2023. De esta manera se mantuvieron los niveles poblacionales por debajo del umbral económico (10% de órganos con presencia de formas móviles de cochinilla). En LC la fluctuación poblacional fue siempre mayor que en LD. El productor no realizó aplicaciones específicas para esta plaga y no pudo mantenerla por debajo del umbral en casi todo el período evaluado.

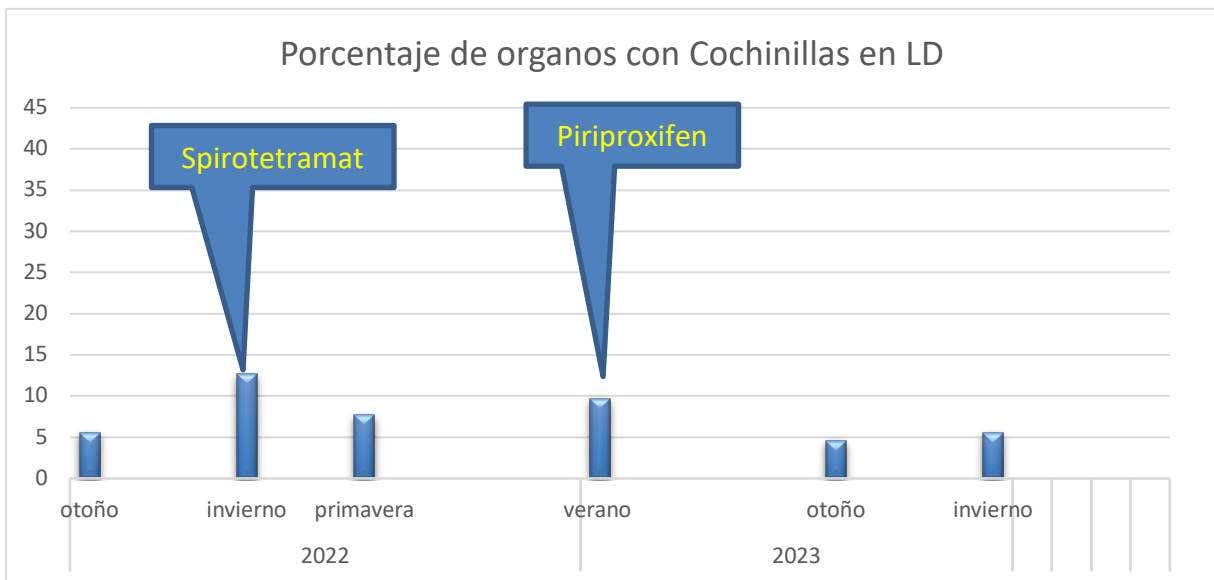
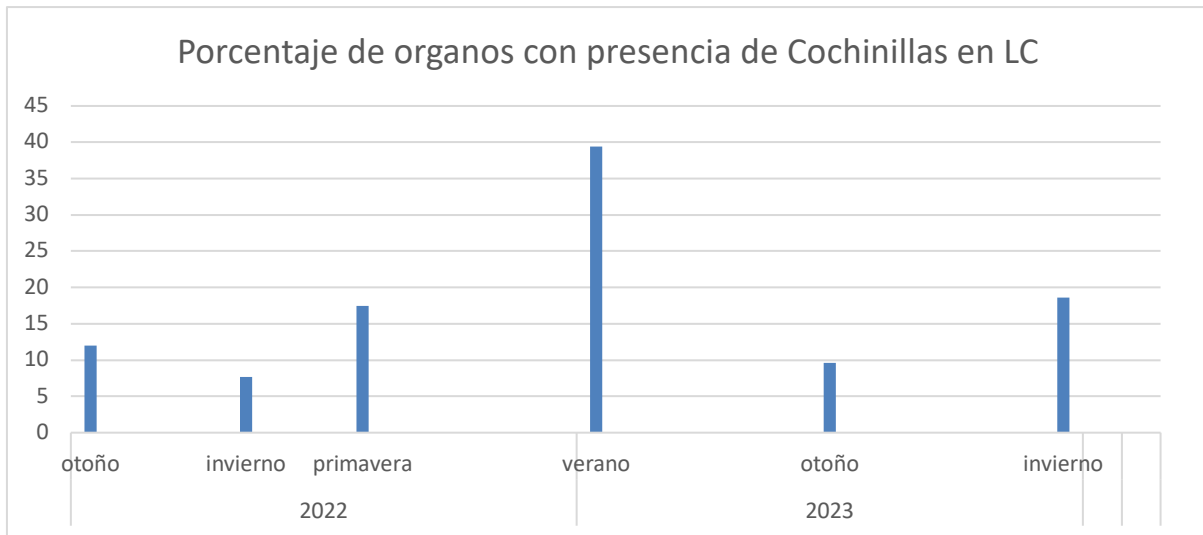


Gráfico 22. Manejo de Cochinilla Roja Australiana en LC Y LD mediante control químico. Colonia El Progreso, Bella Vista Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 23 se presentan los resultados respecto a los enemigos naturales del vector del HLB. En el lote demostrador se logró un incremento de 55% en la población de enemigos naturales generalista (840 individuos) versus lo reflejado en LC (426 individuos). Esto se explica por la utilización en el LD de fitosanitarios específicos para el manejo de las plagas, utilizados con criterio técnico a partir del monitoreo de plagas y de enemigos naturales, provocando un menor impacto sobre la fauna benéfica.

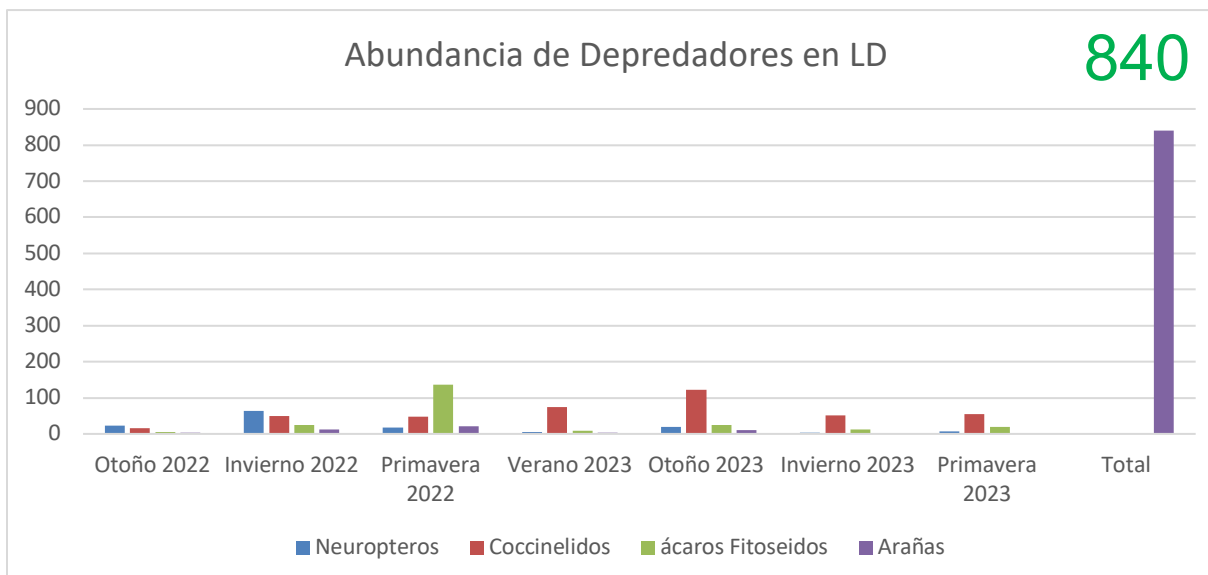
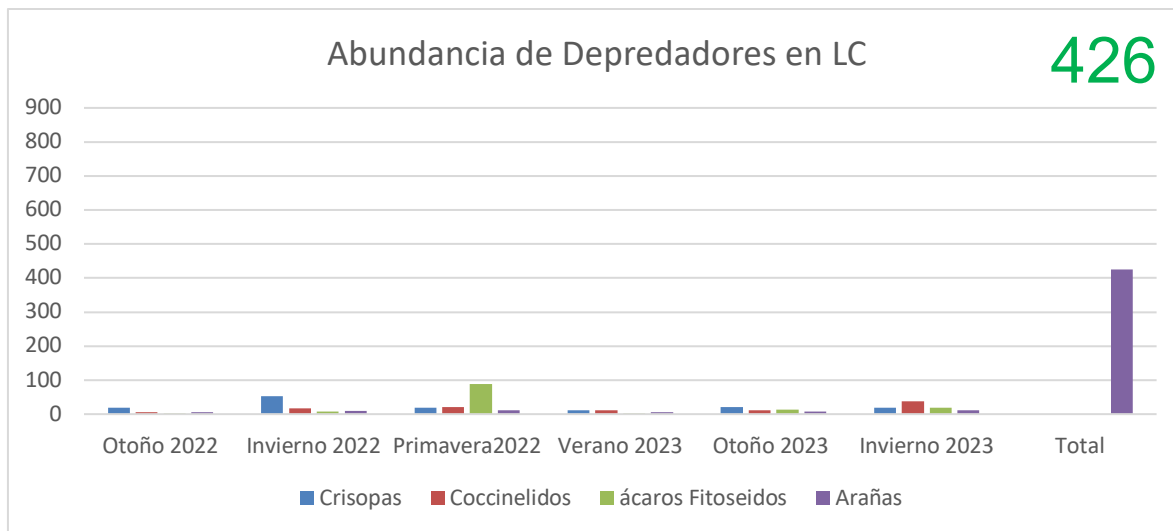


Gráfico 23. Abundancia o recuento total de Enemigos naturales generalista presentes en LC Y LD. Colonia El Progreso, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

Respecto a las enfermedades presentes y que requirieron pulverizaciones generales para su manejo fueron: Cancrosis de los cítricos y Black spot o Mancha negra, se realizaron 3 pulverizaciones para Cancrosis y 3 para control de Black Spot (Tabla 13). El inóculo presente en el lote de Black spot y Cancrosis fue alto en todo el período. Si bien se pudo bajar el nivel de frutas con síntomas de estas enfermedades, el nivel de incidencia siguió siendo alto, por lo que se requerirán más aplicaciones en próximas campañas para lograr un manejo adecuado de las enfermedades descriptas.

Cabe mencionar que ambos lotes (LD y LC) se encuentran inscriptos para la exportación de aceites esenciales extraídos de la cáscara, por lo que la industria limita el uso de determinados principios activos que puedan alterar la extracción o calidad del aceite, como Mancozeb, Carbendazim y

estrobilurina, siendo estos productos claves en la rotación de activos para el manejo de la Cancrosis y Mancha negra.

Como manejo cultural de enfermedades se realizó una poda mecánica de copa y laterales para disminuir las fuentes de inóculo.

Labores culturales realizadas en LD

Se realizaron 3 desmalezadas y 3 aplicaciones de herbicida (glifosato) con mochila manual, 300cc/mochila de 20 litros. Se utilizaron 5 pasadas de mochila en el lote demostrador en el período evaluado.

Se aplicaron enmiendas (guano) a razón de 16kg/planta.

2. Estrategias de manejo de plagas y enfermedades implementadas en el LC

Respecto a las plagas, si bien se detectó *Diaphorina citri*, el productor no realizó el control químico, debido a que los productos específicos son costosos y la legislación ampara esa decisión, ya que en su lote no hay HLB.

Para el control de arañuelas el productor utilizó cipermetrina y deltametrina en dos aplicaciones con aceite mineral.

Para el control de cochinillas se pulverizó con clorpirifos 1,6 l/ 2000 l.

Labores culturales realizadas en el LC

Se realizaron dos desmalezadas y una carpidora a vuelo de copa para combatir malezas. Se realizó un abonado de estiércol de pollo y vacuno a razón de 8 kg/planta a vuelo de copa.

Conclusiones

Como herramienta fundamental para la toma de decisiones, la implementación del monitoreo, resultó muy adecuada en ambos lotes.

En el período informado, ambos lotes padecieron una sequía importante y por ello la ocurrencia de enfermedades y plagas se vio reducida.

La pulverización para control de arañuelas resultó adecuada para disminuir el nivel poblacional, hasta la fecha.

En el LC se detectó *Diaphorina citri*, pero el productor no realizó ninguna acción de control químico.

El control oportuno de *Diaphorina citri* a la mínima presencia asegura que la población no se incremente en el lote, contribuyendo a prevenir la diseminación de la enfermedad de HLB, de estar presente en el lote.

El uso de productos específicos y de bajo impacto sobre la fauna benéfica asegura la estabilidad de la biodiversidad en el lote, favoreciendo que estos enemigos naturales contribuyan en la regulación de otras plagas presentes como arañuelas, pulgones y cochinillas.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Colonia 3 de Abril, Corrientes, Argentina

Autor: Máximo R. A. Aguirre

Introducción

Desde la instalación del LD el 19 de diciembre de 2019 se registraron datos de los monitoreos cada 15 días (aproximadamente), en planillas de monitoreo que fueron evaluadas minuciosamente en conjunto con el productor, el monitoreador y el técnico responsable, para analizar y facilitar la toma de decisiones en cuanto a las estrategias de intervención de manejo de plagas y enfermedades.

Parámetros a tener en cuenta para manejo de plagas. Las planillas de monitoreo presentan los niveles poblacionales de las plagas y enemigos naturales (EN) presentes. Se considera la interacción y especies de EN con respecto a las plagas y también la distribución en el lote, si está localizado (foco) o distribuido uniforme en el lote. Los enemigos naturales como Crisópidos, Coccinélidos, Ácaros predadores y parasitoides ayudan a mantener un equilibrio en la entomofauna del monte cítrico. También es necesario conocer el impacto de los fitosanitarios a utilizar en los EN.

Parámetros a tener en cuenta para el manejo de enfermedades. La ocurrencia de enfermedades en un lote está condicionado a la ocurrencia de determinadas interacciones entre diversos factores: la presencia del inóculo (agente causal), las condiciones ambientales (clima) y el estado del hospedador (estado de susceptibilidad). La interacción de estos tres factores puede representarse como el triángulo de la enfermedad (Gráfico 18), el cual es aplicable a todo tipo de patologías. En cítricos, las condiciones ambientales que favorecen el crecimiento de la planta y el desarrollo de tejidos jóvenes en ramas, hojas y frutos, también suelen favorecer el desarrollo de patógenos. Así como hay distintos patógenos, las diferentes variaciones ambientales (periodos secos o lluviosos, temperaturas altas o bajas, alta o baja humedad o presencia ausencia de rocío) suelen favorecer a distintas especies de bacterias y hongos, y también de los vectores que transmiten enfermedades en citrus (insectos, ácaros o nematodos). El control de una enfermedad puede ser directamente sobre el patógeno o indirectamente modificando el ambiente en el cual se desarrollaría el patógeno (cortinas rompevientos que impidan la diseminación de un patógeno por medio del viento, aplicación de funguicidas que impidan el desarrollo de esporas, etc.).

Resultados

1. Estrategias MIP implementadas en LD Colonia 3 de Abril

En el Lote Demostrador se detectó presencia de *Diaphorina citri*, vector de la enfermedad HLB de los cítricos, el 29 de abril de 2021 por lo que se decidió la aplicación en foco con Spirotetramat (Movento), luego las demás aplicaciones se realizaron en todo el lote. También se detectaron los enemigos naturales generalistas de *Diaphorina citri* (crisópidos, coccinélidos y arácnidos).

Si bien se presentaron otras plagas secundarias como Ácaro de la lepra, Cochinillas roja australiana, Pulgones, Mosca blanca, y Trips, no alcanzaron niveles poblacionales importantes como para realizar acciones de control.

Para favorecer el establecimiento de enemigos naturales (EN) se dialogó con el productor para dejar las calles con las malezas más altas de lo normal (para favorecer la floración, ya que son alimento de parasitoides) y espaciando los cortes en verano y otoño (dado que las malezas son refugio de los EN durante el invierno).

En el Gráfico 24 se observa la abundancia poblacional de *Diaphorina citri* en LC (1367 individuos) versus LD (12 individuos). En el lote convencional el productor no realizó control específico para el vector del HLB desde la primera detección (verano 2020), mientras que en el lote demostrador se realizaron controles fitosanitarios a partir de la primera detección (otoño 2021), por lo que la población no se incrementó.

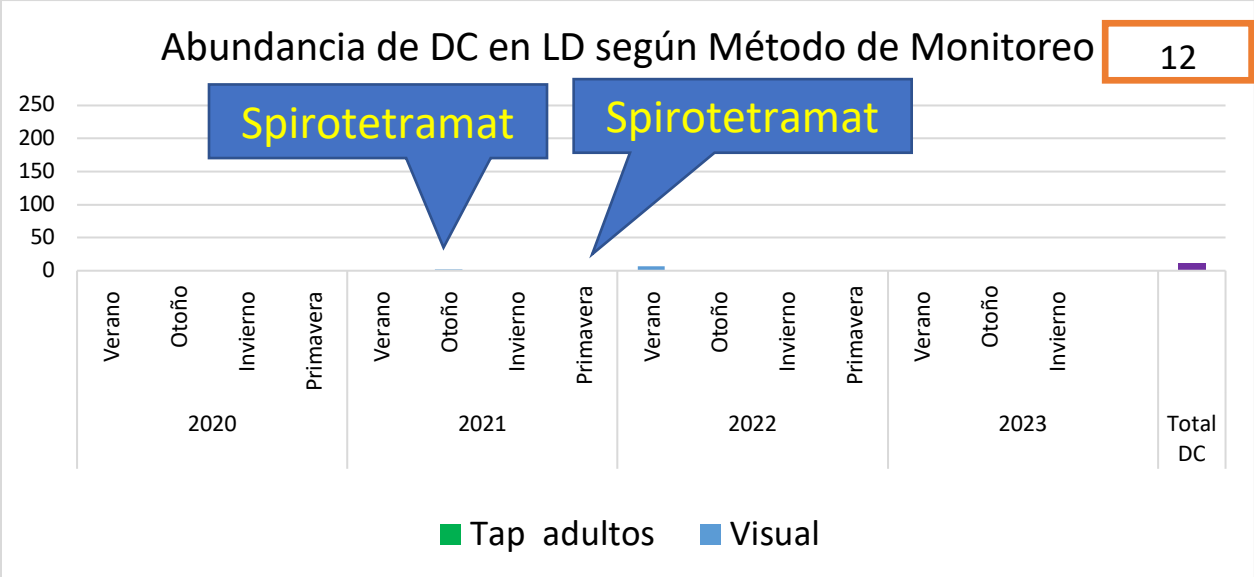
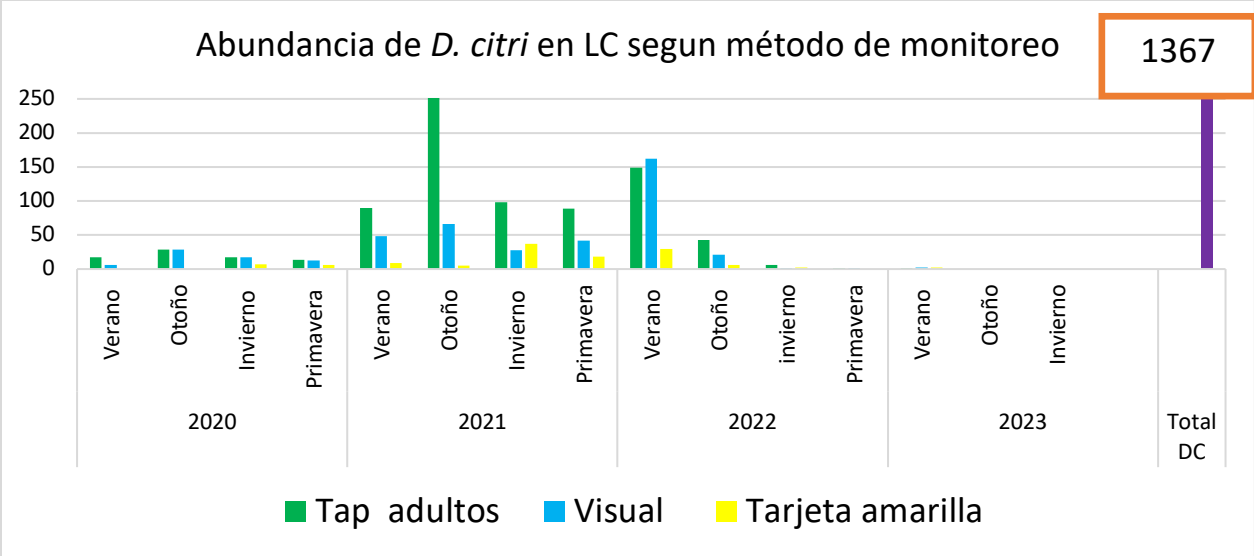


Gráfico 24. Abundancia de *Diaphorina citri* en LC y LD. Manejo de *Diaphorina citri* en lote demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.

En la Tabla 14 se presentan los tratamientos fitosanitarios en las 4 campañas informadas. En total se realizaron 12 tratamientos para control de plagas y 13 para control de enfermedades. Las plagas que tuvieron que ser controladas mediante tratamientos fitosanitarios específicos fueron: Minador de la Hoja de los cítricos, Vector del HLB, *Diaphorina citri*, y Arañuela y Cochinilla roja australiana.

Tabla 14. Tratamientos fitosanitarios realizados en lote demostrador Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina. Período 2020-2023

Fecha	TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS LOTE DEMOSTRADOR COLONIA 3 DE ABRIL				
	Plaga	Pulverización	Enfermedades	Pulverización	Fertilizantes foliares
28/2/2020	Arañuela	Fenpiroximato (Escarmito) (50cc/hl)	Cancrosis y Mancha Negra	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l) Estrobilurina (comet)(200cc/1000l)	
3/3/2020			Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	
17/4/2020	Arañuela	Fenazaquim (Magister) 40cc/hl			
16/6/2020			Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	
17/11/2020	Minador	Abamectina (20cc/hl)	Cancrosis y Mancha Negra	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l) Comet (200cc/1000l)	
10/9/2021	Minador	Spinosad (Tracer) (30 cc/hl)	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (4 y 3 /1500 l)	Stimulate 400cc /1500 l
21/9/2021	Vector del HLB	Spirotetramat (Movento) (45cc/hl)	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000 l)	
5/11/2021					Fertilizante triple 15 1 kg /planta
26/11/2021	Cochinilla Minador	Movento (45cc/hl)	Mancha Negra Cancrosis	Priaxor (300cc/ 1500 l) Cobre y Mancozeb (4 y 3 /1500 l)	
22/12/2021	Arañuela, Pulgón y Vector del HLB	Abamectina (80cc/hl) Spirotetramat (Movento) (45cc /hl)	cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	Foliar de Basf 1000 cc/1000l)
26/1/2022	Arañuela y Cochinilla	Fenazaquim (Magister) y Boprofezim (Applaud)	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	
16/3/2022	Minador	Abamectina (250cc/1000l)	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	
25/5/2022			Cancrosis	Cobre y Mancozeb (4 y 3 /1500l)	
14/7/2022	Vector del HLB	Spirotetramat (Movento) (70cc/hl)	Mancha Negra	Priaxor (300cc/1000l)	
25/7/2022					Stimulate 500cc/1000l (pulverizado) 1 kg /planta de mezcla granulada 15-6
4/01/2023	Arañuela	40cc /hl Fenazaquim (magister)	Cancrosis	Cobre y Mancozeb (3 y 2 /1000l)	
20/12/2023	Minador y Cochinilla	Abamectina 20cc y Piriproxifen (Epingle) 50cc/hl			
7/7/2023	Cochinilla	Aceite esencial de naranja (Bioclamch) 2,5l/hl			

En el Gráfico 25 se observa el manejo fitosanitario de arañuelas en ambos lotes, presentando el lote convencional mayor abundancia poblacional en sus picos durante el período evaluado. También se destaca la rotación de principios activos utilizados en lote demostrador para evitar resistencia cruzada para la plaga, al utilizar productos específicos se evitó el impacto negativo sobre la fauna benéfica auxiliar presente.

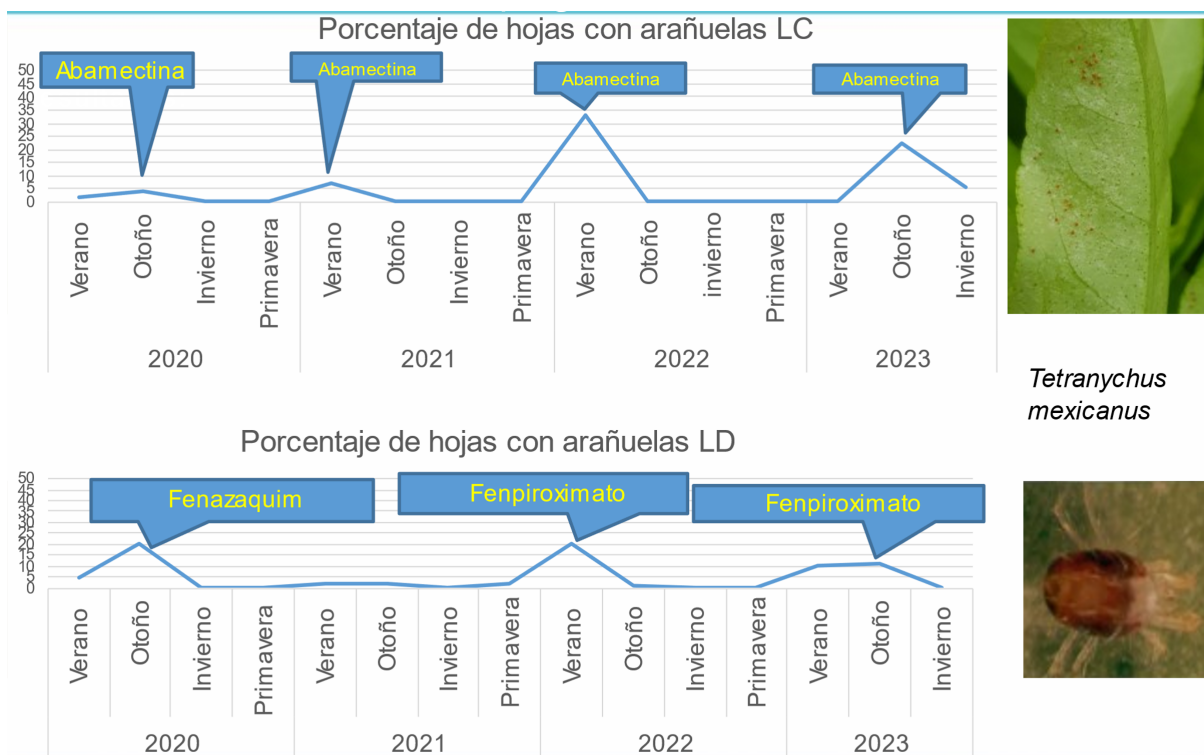


Gráfico 25. Manejo de Arañuelas en lote demostrador y lote convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 26 se observa el manejo fitosanitario realizado para el minador en ambos lotes (LC y LD). En LC se presentaron varios picos poblacionales. El productor aplicó solo abamectina para el control de la plaga. En lote demostrador se aplicaron productos específicos. Los niveles poblacionales se mantuvieron en general por debajo del umbral económico, presentándose picos en verano 2021, otoño 2022 y otoño 2023.

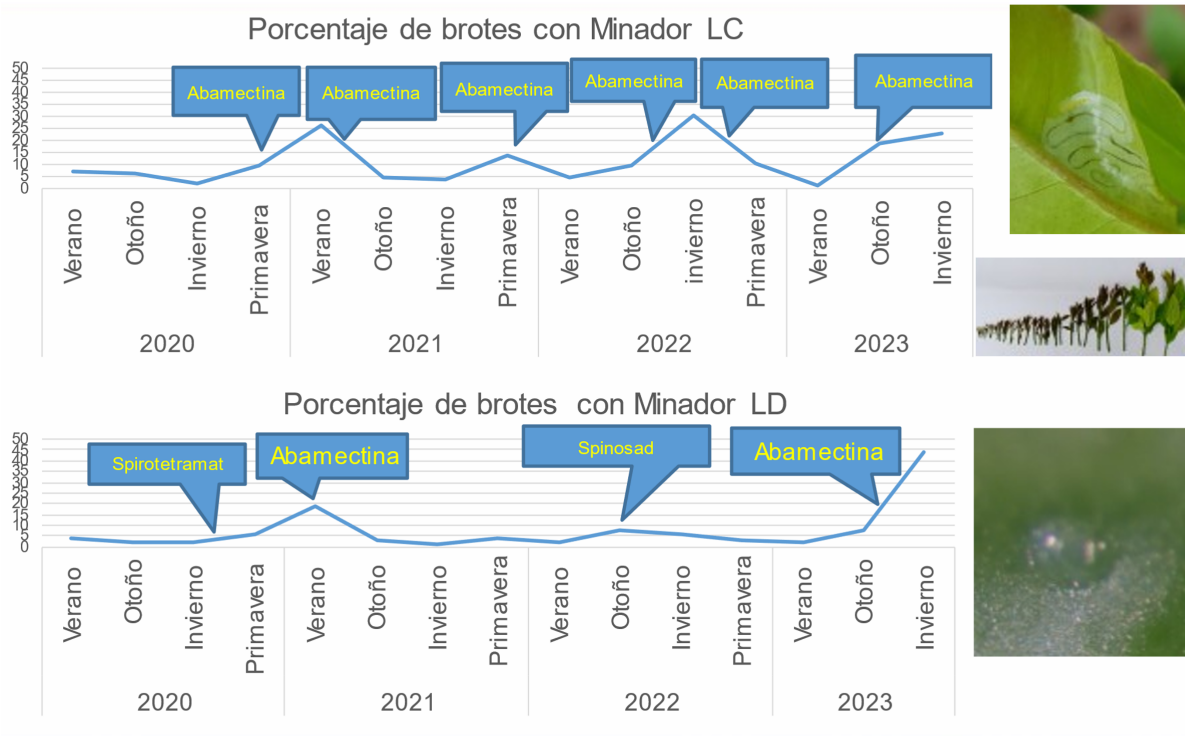


Gráfico 26. Manejo de Minador de la Hoja de los cítricos en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 27 se presenta el manejo fitosanitario realizado para la Cochinilla Roja Australiana en ambos lotes (LC y LD). En LC la fluctuación poblacional fue siempre en incremento. El productor utilizó productos menos específicos como Clorpirifos, no pudiendo mantener a la plaga por debajo del umbral económico (10% de órganos con presencia de formas móviles de cochinilla) desde la primavera 2021 hasta agosto 2023. En lote demostrador se aplicaron productos específicos como Epingle, Applaud y Movento y se pudo mantener a la plaga debajo del umbral. El Movento tuvo también como objetivo el control de *Diaphorina citri*.

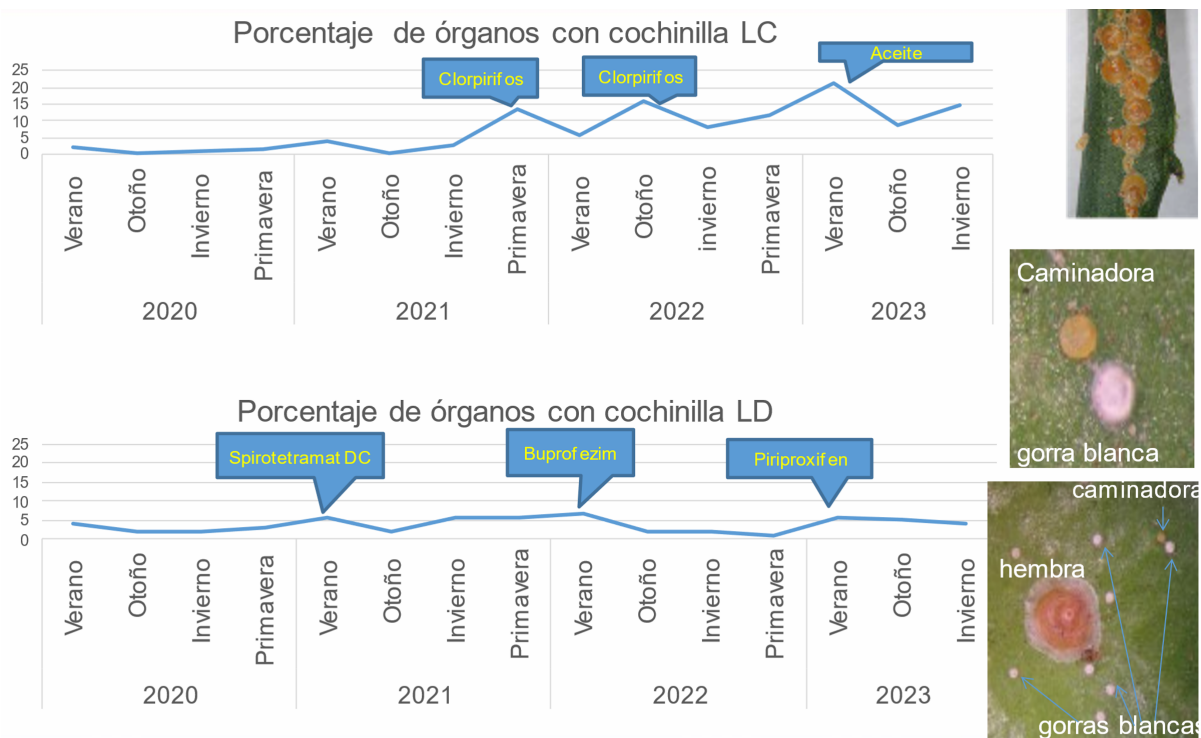


Gráfico 27. Manejo de Cochinilla Roja Australiana en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista Corrientes, Argentina.

En el Gráfico 28 se observa la abundancia (sumatoria total de individuos) de enemigos naturales (EN) generalistas en LC y LD. Cabe mencionar que en el LD se logró un incremento del 104% de EN con 2410 individuos versus lo registrado en LC con 1181 individuos. Esto se explica en el uso de fitosanitarios específicos para el manejo de las plagas con criterio técnico basado en el monitoreo de plagas y de enemigos naturales implementado en el lote demostrador, lo cual genera un menor impacto sobre la fauna benéfica.

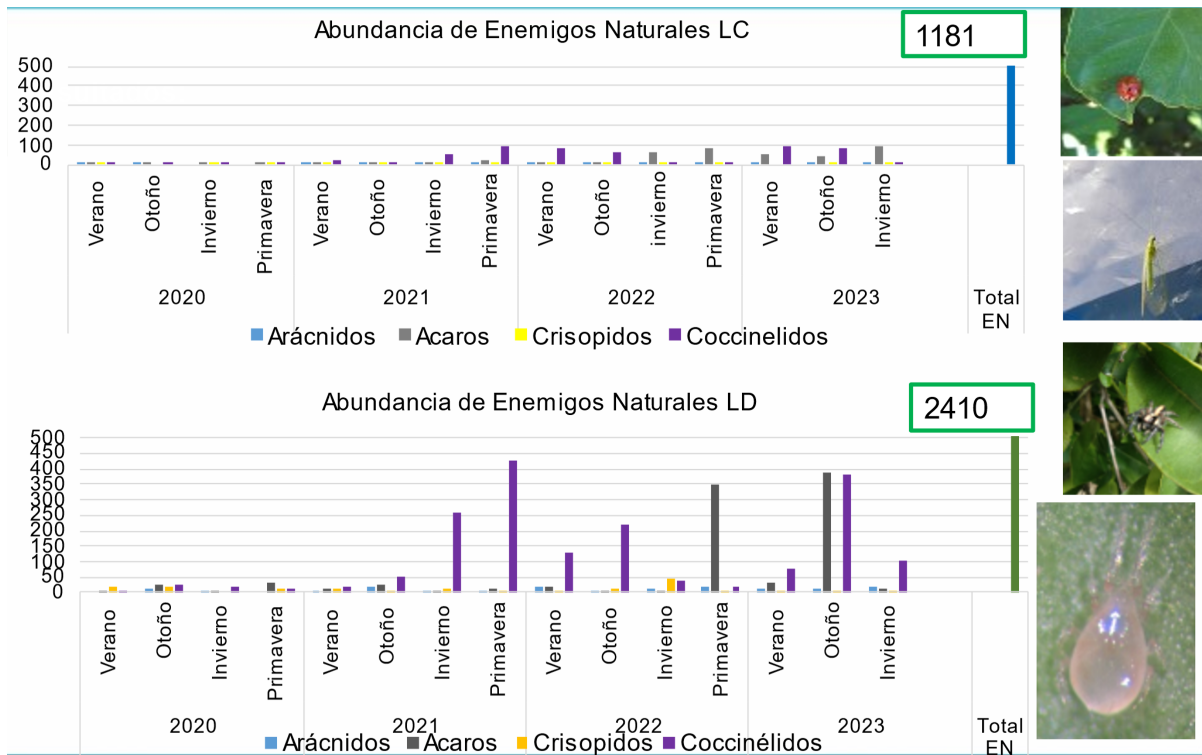


Gráfico 28. Abundancia de enemigos naturales generalistas en LC y LD. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.



Imagen 16. Equipo pulverizador Jacto 2000 con turbina, picos J4. Lote Demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

Respecto a las enfermedades presentes y que requirieron pulverizaciones para su manejo fueron: Cancrosis de los cítricos y Black Spot o Mancha Negra. Se realizaron 11 pulverizaciones para Cancrosis y 4 aplicación para control de Black Spot (ver Tabla 14).

En el Gráfico 29 se observan los datos de porcentaje (%) severidad de cancrosis de los citrus (causado por *Xanthomonas axonopodis pv. citri*) en frutos de limón Eureka 22 (*Citrus limon* L.) en los lotes demostrador y convencional, desde junio 2020 hasta diciembre 2022. Se resalta que mediante el manejo fitosanitario basado en la evaluación de los estadios fenológicos susceptibles y aplicaciones oportunas se logró reducir el porcentaje de frutas con síntomas de la enfermedad, lo cual repercutió en fruta de mayor calidad.

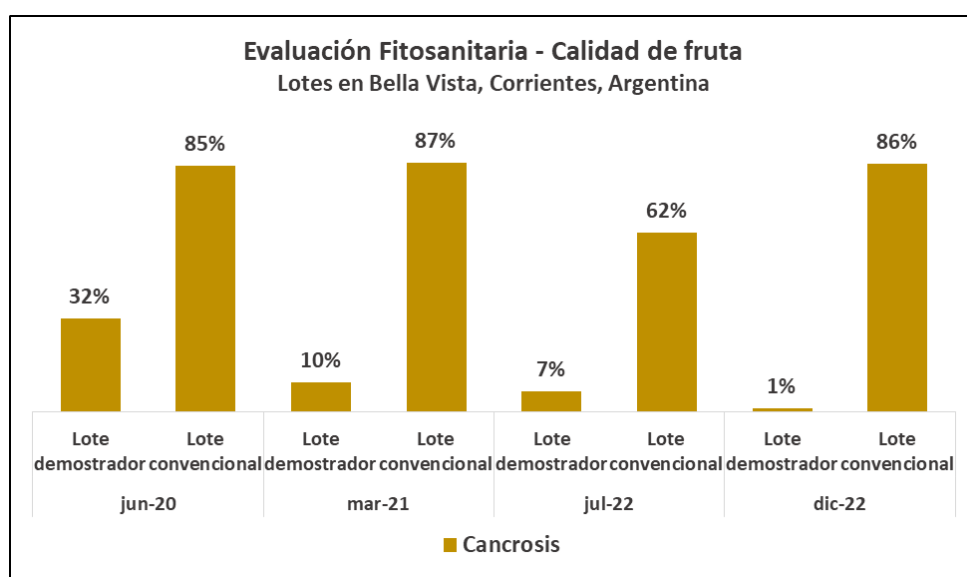


Gráfico 29. Evolución en el manejo de la enfermedad Cancrosis en LD y LC con diferente manejo fitosanitario. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

Labores culturales realizadas en LD

Se realizaron dos desmalezadas y 5 aplicación de herbicida (glifosato) con mochila manual, 2,4 l/ha. Se utilizaron ocho mochilas en total para cubrir la superficie tratada en el lote demostrador en el período evaluado.

Como manejo cultural de enfermedades se realizó en el LD una poda de chupones y ramas secas, para disminuir las fuentes de inóculo de las enfermedades presentes (Imagen 17).

Asimismo, el productor realizó riego con mangas, por líneas, ya que la falta de precipitaciones provocó un estrés fuerte en las plantas que provocó caída de hojas en algunas plantas (Imagen 18).



Imagen 17. Poda de limpieza de chupones y ramas secas, para disminución del inóculo de enfermedades. Lote Demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.



Imagen 18. Riego con mangas de polietileno. Lote Demostrador. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

2. Estrategias de manejo de plagas y enfermedades implementadas en LC

El productor realizó una poda de limpieza de ramas secas, dos desmalezadas, una carpidora a vuelo de copa para combatir malezas y un abonado de las plantas con guano (estiércol de pollo) a razón de 8 kg /planta.

Respecto a las plagas, si bien se detectaron arañuelas y *Diaphorina citri*, el productor no realizó el control químico.

Mediante la provisión de adultos de *Tamarixia radiata* (controlador específico de *D. citri*) del centro de cría masiva de la EEA Bella Vista del INTA (con el apoyo del proyecto FONDAGRO), se pudieron realizar 2 liberaciones de 800 adultos del parasitoide. La liberación se realizó el 15 de abril y 13 de mayo 2021 en tres puntos de la quinta cítrica, donde se detectaron estadios ninfales de *D. citri*. La dosis de liberación fue de 800 adultos en el lote convencional en 285 plantas. Los parasitoides fueron llevados refrigerados en tubos de 200 adultos C/U y se liberaron directamente en brotes con ninfas.

Si bien las condiciones ambientales no fueron las ideales (bajas temperaturas) se logró recuperar adultos a partir de extracción de muestras de brotes con ninfas parasitadas 15 días posteriores a las liberaciones, que fueron evaluadas en laboratorio para determinar parasitismo a campo. Los valores obtenidos fueron: de 50 brotes extraídos se obtuvieron un total de 135 ninfas de las cuales el 38% se encontraban parasitadas.



Imagen 19. A- Liberación de *Tamarixia radiata*. B- Brote con ninfas de *D. citri* y el parasitoide *T. radiata*. Lote Convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.



Imagen 20. A. Carpidora aplicada a vuelo de copa. B. Abonado con estiércol de pollo y vacuno. Lote Convencional. Colonia 3 de Abril, Bella Vista, Corrientes, Argentina.

Conclusiones

- ✓ Como herramienta fundamental para la toma de decisiones, la implementación del monitoreo, resultó muy adecuada en ambos lotes.
- ✓ El uso de los 3 métodos de monitoreo (golpeteo, visual, tarjeta amarilla) de manera complementaria aseguró la detección del vector de HLB y otras plagas.
- ✓ En el lote demostrador se aplicó el manejo integrado de plagas (monitoreo, aplicaciones a partir de los monitoreos con productos de baja toxicidad para no afectar a los enemigos naturales de las plagas, podas) que permite mantener las plagas en un nivel que no cause daño económico, siempre con un criterio sustentable.
- ✓ El haber monitoreado de manera sistemática (cada 15 días en primavera, verano y otoño y cada 30 días en invierno) permitió la detección temprana del vector de HLB (*Diaphorina citri*) y su control en el lote demostrador. El control oportuno de *Diaphorina citri* a la mínima presencia, aseguró que la población no se incremente en el lote demostrador, contribuyendo a prevenir la diseminación de la enfermedad de HLB si está presente en el lote.
- ✓ En el LC se detectó *Diaphorina citri*, pero el productor no realizó ninguna acción de control químico, ya que se decidió realizar liberación de *Tamarixia radiata*, para lograr una disminución poblacional con el uso de control biológico.
- ✓ En el lote demostrador se observó menos del 1% de la población del vector del HLB, *Diaphorina citri*, registrada en el lote convencional.
- ✓ Otras plagas presentes en el lote demostrador fueron: Arañuela, Minador y Cochinilla roja. Estas plagas fueron controladas con productos específicos (por ejemplo, Magister, Tracer y Movento) y de bajo impacto ambiental (banda verde y azul) a partir de los monitoreos realizados.
- ✓ Este manejo permitió un 104% más de presencia de enemigos naturales en el lote demostrador versus el convencional. Ventaja: los enemigos naturales ayudan a controlar las plagas.
- ✓ El uso de productos específicos y de bajo impacto a la fauna benéfica aseguró la estabilidad de la biodiversidad en el lote demostrador, favoreciendo que estos enemigos naturales contribuyan en la regulación de *Diaphorina citri* y de otras plagas presentes como arañuelas, pulgones y cochinillas.
- ✓ El manejo integrado permitió una importante reducción de la presencia de Cancrosis y Mancha Negra en el lote demostrador comparado con el convencional.
- ✓ Siempre la fruta del lote demostrador tuvo mejor aspecto sanitario que la del lote convencional. Esto se tradujo en mayor venta de fruta para mercado en fresco y mejor precio pagado al productor.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador La Arboleda, Formosa, Argentina

Autora: Carmen Peralta

El lote demostrador (LD) FONTAGRO se encuentra emplazado en la finca del Sr. Miguel Gaulisky ubicado en Finca La Arboleda-Lote 20 de km 210 del departamento Pirané de la provincia de Formosa, Argentina.

Los lotes demostrador y convencional (LD y LC) tienen 1 ha cada uno con Pomelo Duncan de 23 años de edad (en producción desde hace 15 años).

El productor realiza un manejo de su establecimiento agroecológico. Esta condición restringió la posibilidad de realizar intervenciones con productos fitosanitarios. Además la región estuvo muy afectada por sequía (efecto Niña) en los años 2020-2021 y 2022.

Los monitoreos en ambos lotes se iniciaron en agosto de 2019 hasta noviembre de 2023.

No se detectó *Diaphorina citri* en los lotes monitoreados.

La principal plaga fue Mosca Negra (*Aleuracanthus woglumii*), responsable de proliferación de fumagina intensa. En el Gráfico 30 se presenta la fluctuación poblacional de esta plaga en ambos lotes (LD y LC) y las medidas de manejo culturales implementadas en el LD (poda y desmalezado). Se observa una notoria diferencia entre ambos lotes, en favor del LD con menor población.

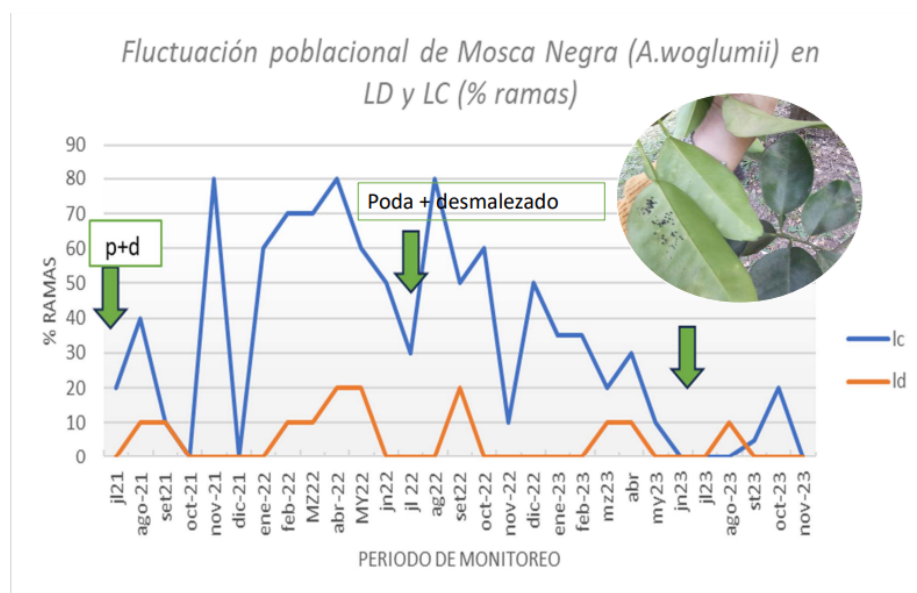


Gráfico 30. Fluctuación poblacional de Mosca Negra en LD y LC. La Arboleda, Formosa, Argentina.

Otras plagas encontradas fueron coleópteros, hemípteros; destacándose la acción de tucuras y picudos por la acción sobre las hojas que aparecían roídas o mordidas, coincidentemente con la época de aparición de estas plagas. Cabe resaltar que fue muy marcada la abundancia de la población de estas plagas en los períodos de sequía.

En cuanto a manejo del lote, no se realizó con frecuencia el corte de pastos previstos, porque fue necesario conservar la humedad del suelo y también por el incremento de presencia de coleópteros y tucuras, responsables de hojas comidas en plantas cítricas. Esto ocurrió por falta de hospederos alternativos o malezas, que también fueron afectados por la sequía en las trochas de las plantas del lote cítricos.

En la campaña 2020-2021 se instalaron Trampas Jackson y Trampas Mc Phail. Se encontraron al menos 50 individuos promedio de Mosca de la Fruta en trampas Mc Phail (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*; en cuanto a *Anastrepha* se observó un 30% en menor abundancia que *Ceratitis capitata*.

En la misma campaña se observaron poblaciones de Cochinillas rojas, que superaban el 60% en plantas del lote convencional; en contraposición al 35% del lote demostrador. Los daños fueron observados en hojas y en frutos, fundamentalmente en lote convencional.

El déficit hídrico continuó durante todo el año 2022. Otro aspecto para destacar en este período observado es el acartuchamiento o encartuchamiento de las hojas, síntomas de la deshidratación efecto de la sequía.

Durante 2023 se continuaron los monitoreos hasta el mes de noviembre. En el Gráfico 31 se presentan los resultados de fluctuación poblacional de las principales plagas encontradas.

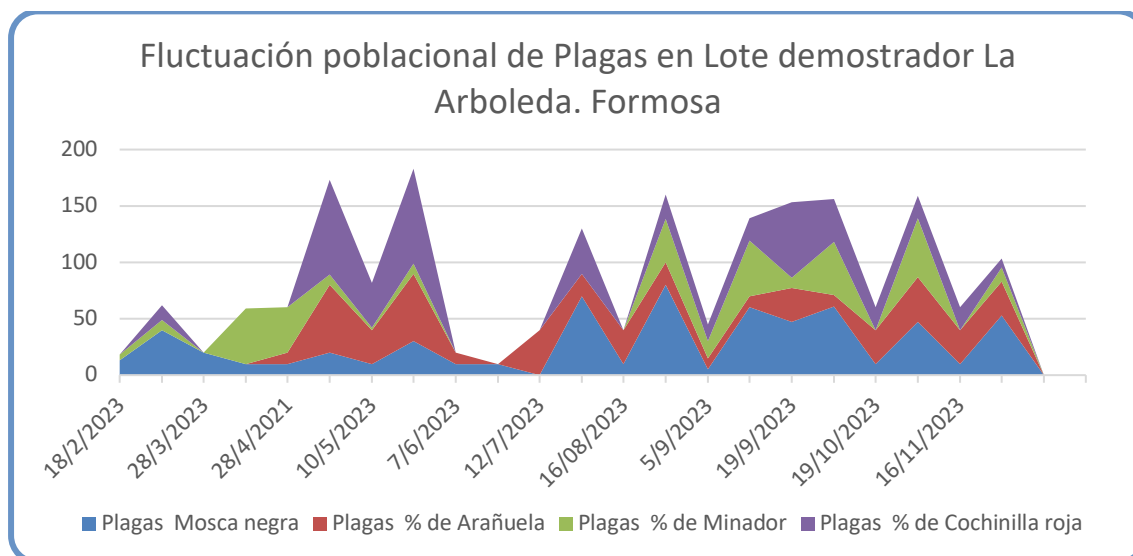


Gráfico 31. Fluctuación poblacional de plagas en LD. La Arboleda, Formosa, Argentina

En cuanto a presencia de predadores, parasitoides y entomopatógenos, se registró presencia de parasitoides (avispidas) y se observaron predadores en sus diferentes estadios, tales como huevos, larvas y adultos de crisópidos (*Leucochrysa sp.*) y larvas y adultos de coccinélidos (*Coccidophilus citricola*, *Cicloneda sanguinea*); en cuanto a entomopatógenos se observó *Aschersonya sp.*, afectando ninfas de *A. woglumi*. En el Gráfico 32 se presenta la abundancia poblacional de estos enemigos naturales registrada en 2023.

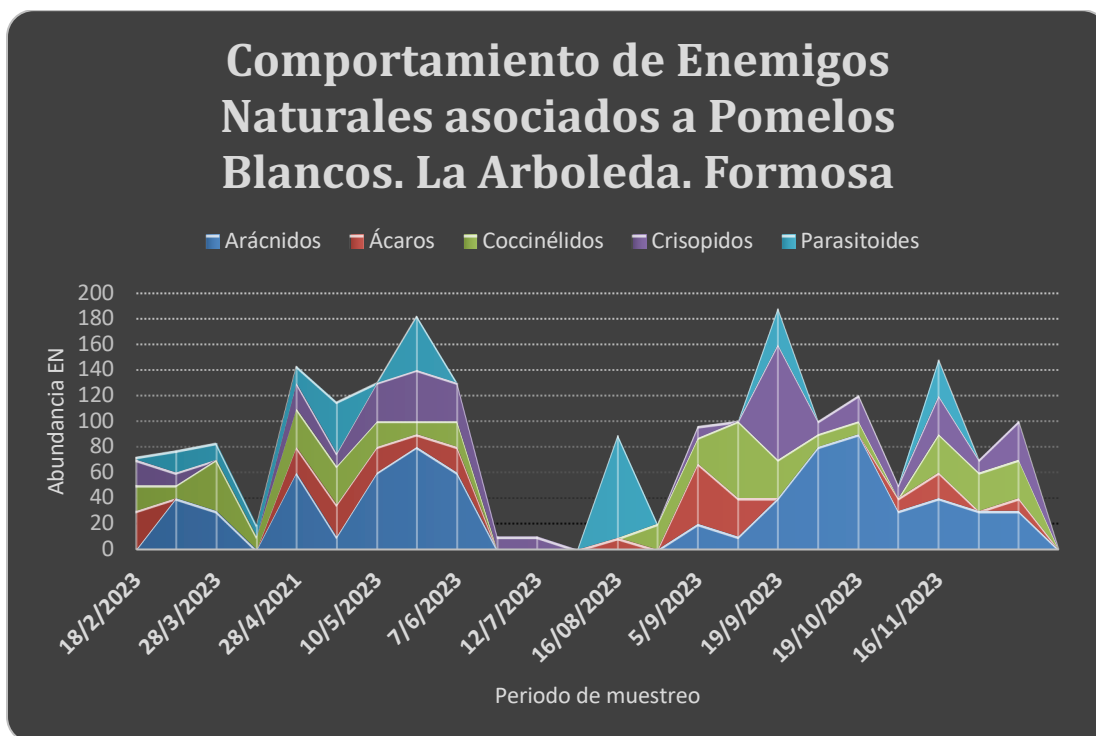


Gráfico 32. Abundancia poblacional de enemigos naturales en LD. La Arboleda, Formosa, Argentina.

Cabe destacar que durante este período de muestreo, ocurrieron precipitaciones marcadas que generaron incrementos poblacionales de algunas plagas como mosca negra, minador, como así también de enemigos naturales.

Aunque la presencia de Cochinillas y Minador fue abundante, es de destacar también que se hallaron más del 50% de individuos de Minador en estado de pupas parasitados y Cochinillas también parasitadas. Este fue uno de los escenarios más recurrentes al observar las plantas del lote demostrador.

En cuanto a manejo de plagas, al iniciar el año 2023 aún se observaban en las plantas los efectos de la sequía, por lo cual las únicas actividades que se llevaron a cabo fueron las de desmalezado en trocha y debajo de los árboles cítricos. No fueron necesarias las pulverizaciones, dado que las plagas destacadas (Cochinillas y Minador), como se mencionó, se encontraron en alto porcentaje parasitados. Por otra parte al tratarse de un lote agroecológico el productor demostrador optaba por no alterar el ecosistema, por lo cual no se realizaron pulverizaciones tampoco en este último período.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Colonia Osimani, Salto, Uruguay

Autor: Jose Buenahora

Introducción

Los lotes demostrador y convencional (L.D y L.C) instalados por el proyecto FONTAGRO se encuentran ubicados en Colonia Osimani en el departamento de Salto, Uruguay. Se localizan en la finca perteneciente al Sr. Rubén Valiente, representativa de la citricultura familiar en la zona norte del país. La variedad de los lotes (LD y LC) corresponde a naranja Washington Navel injertado sobre pie de trifolio, con una superficie de 0,73 ha cada uno. Las plantas tienen 15 años de edad y se encuentran en producción desde hace 12 años.

El monitoreo de plagas comenzó en enero de 2020, con una periodicidad de 15 días hasta mayo y cada 30 días durante los meses de junio, julio retomando el período quincenal desde agosto hasta noviembre. A partir del mes de enero se registró la presencia de adultos de *Diaphorina citri* (vector de HLB) en trampas amarillas instaladas en el lote demostrador (LD), en tanto se detectaron ninfas en el mismo lote en el mes de febrero. En el lote convencional también se reportó la presencia de la plaga en similares fechas.

Las principales plagas registradas fueron: Cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*), minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*), pulgones y mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*).

Las enfermedades observadas fueron Melanosis (*Diaporthe citri*), Mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y Cancro cítrico (*Xanthomonas citri*).

Resultados

1. Estrategias MIP implementadas en el LD 2021

El método de monitoreo de enfermedades acordado en el proyecto permitió reconocer fácilmente las enfermedades presentes en los lotes que integran el trabajo. Hasta la fecha, no se han observado diferencias en el tipo e incidencia de las enfermedades en plantas entre el lote demostrador (LD) y el manejo convencional que realiza el productor en el lote convencional (LC).

En el lote demostrador (LD) se detectó la presencia de *Diaphorina citri* ubicada en un foco dentro del cuadro. Esto concuerda con la distribución agregada que en muchos casos se observa en Uruguay.

Si bien el psílido se registró con más asiduidad desde el otoño, en ambos lotes, la información

registrada indica que el método que permitió detectar adultos de la plaga en el invierno fue el golpeo.

Por otro parte y en referencia a la presencia de enemigos naturales, el golpeo (TAP) y las trampas amarillas se presentan como métodos muy útiles para detectar arácnidos y coccinélidos mientras que la observación directa permitió el reporte de los crisópidos. Abundaron los coccinélidos durante el final de verano, fundamentalmente en febrero y marzo; los crisópidos en primavera y verano mientras que los arácnidos estuvieron presentes durante todo el año de manera constante. Así y de acuerdo con estas informaciones los diferentes métodos de monitoreo se complementan para mostrar la situación del psílido y el control natural en los lotes. Sin embargo, se podría decir que las trampas amarillas no parecen ser tan relevantes. Se detectó el parasitoida *Tamarixia radiata* aunque fueron muy pocos especímenes los colectados.

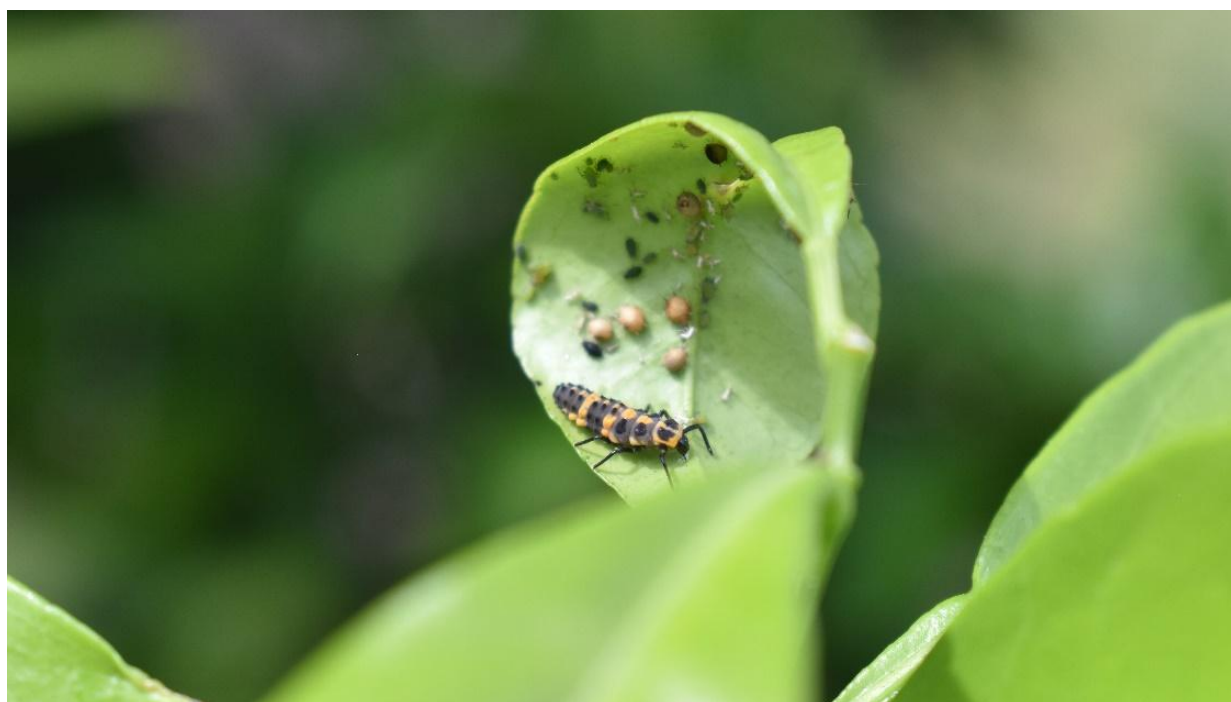


Imagen 21. Ninfa de coccinélidos y pulgones parasitados. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.

En el Lote demostrador (LD) se mantuvo el trapeo masivo de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*), método alternativo de control respetuoso del medio ambiente, el productor y los trabajadores. Se mantuvieron 120 trampas Ceratrap/ha (atractivo líquido de proteínas hidrolizadas -la mosca ingresa atraída por los aromas y muere ahogada-), de la Compañía Bioibérica, de comprobada eficiencia para el control de esta plaga en los cítricos en el país. La distribución en los lotes es perimetral.



Imagen 22. Trampa de mosca de la fruta instalada en el lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.

La cochinilla roja (*Aonidiella aurantii*) fue otra plaga de alta presencia en los lotes. Sin embargo no se pudo mantener instalado el método de confusión sexual, debido a los problemas en conseguir los dispositivos en los tiempos requeridos.

Tabla 15. Aplicaciones realizadas en lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay

N° Monitoreo de referencia	Fecha de Pulverización	Productos utilizados	Dosis /1000L.
27	25/02/2021	Aceite emulsionable Abamectina 1.8 % Spirotetramat	10 l 0,5 l 0,75 l
32	04-05-2021	Citrus fix	300 cc
37	15-09-2021	Piraclostrobin Oxido cuproso Aceite	500 cc 800 gr 2.5 l

En la Tabla 15 se observa que en el lote demostrador se realizaron 3 aplicaciones fitosanitarias para el manejo de plagas (Minador y *Diaphorina citri*) y enfermedades (Cancrosis, Mancha Negra y Sarna).

Labores culturales realizadas en LD 2021

18/02/21 Recebado de las trampas para el trampeo de mosca de la fruta.

15/08/21 Comienzo de la cosecha de fruta.

01/07/21 Se retiraron las tramas para el monitoreo de machos de cochinilla roja (con feromona del año anterior).

22/09/21 Poda de plantas.

10/11/21: Aplicación de fertilizantes:

Lote demostrador (LD). Por planta: Entec 26 1.0 kg, Nitrofoska 0.250 kg y Cloruro de Potasio 0.500 Kg.

Además se realizaron 2 desmalezadas y 1 aplicación de herbicida (glifosato) con máquina de tractor. El productor, a partir del mes de noviembre, comenzó el riego en ambos cuadros monitoreando la situación de humedad del suelo de acuerdo a su criterio.



Imagen 23. Buen control de malezas. Aplicación de herbicida en la fila del cultivo. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.

2. Estrategias de manejo de plagas y enfermedades implementadas en el LC 2021

El productor realizó una poda de limpieza de ramas secas y un abonado de las plantas a razón de 0.5 kg de Nitrofoska.

Respecto a las plagas, el productor realizó un tratamiento (aceite mineral 1%) en primavera y otro en el mes de febrero para el control de cochinilla roja australiana.

Labores culturales realizadas en LC 2021

Se realizaron 2 desmalezadas, aplicación de herbicidas y control de hormiga.

También se realizó el deschuponado de plantas.

3. Estrategias MIP implementadas en el LD 2022

El método de monitoreo de enfermedades acordado en el proyecto permitió reconocer fácilmente las enfermedades presentes en los lotes que integran el trabajo. Hasta la fecha, no se han observado diferencias en el tipo e incidencia de las enfermedades en plantas entre el lote

demostrador (LD) y el manejo convencional que realiza el productor en el lote convencional (LC).

En el lote demostrador (LD) y convencional (LC) se detectó la presencia de *Diaphorina citri*, con similares niveles a los reportados en 2021. Su distribución dentro de los cuadros fue más homogénea que el año anterior. Se registró su presencia tanto por golpeo como por observación visual y en trampas amarillas durante todo el año incluso en los meses invernales.

El número de enemigos naturales dentro de los lotes fue muy bueno principalmente coccinélidos y arácnidos presentando su mayor población durante la primavera y verano. Los crisópidos mostraron mayor variación durante el año.

Entre otras plagas encontradas dentro de los lotes se puede mencionar la mosca blanca, minador y cochinilla roja, aunque éstos nunca alcanzaron niveles poblacionales que ameritaran algún tipo de control químico. En el caso de los pulgones se observó control biológico por parte de parasitoides y predadores; aunque la población de la plaga llegó a altos niveles durante septiembre y octubre, no se realizó ninguna aplicación para su control específico.

Como parte del control integrado de *Diaphorina citri* se realizaron tres liberaciones de *Tamarixia radiata*, en marzo, agosto y noviembre.

Tabla 16. Liberaciones de *Tamarixia radiata* en Lote demostrador. Colonia Osimani, Salto, Uruguay

Fecha	Lugar	ha/Cuadro	Cantidad liberada	Punto de liberación
28/03/2022	Valiente	1	400	El centro del cuadro
01/08/2022	Valiente	1	200	El centro del cuadro
03/11/2022	Valiente	1	800 en total 200 en cada punto	4 vértices del cuadro



Imagen 24. Ninfa de coccinélidos y pulgones. Colonia Osimani, Salto, Uruguay.

La araña (*Tetranychus sp.*) durante este año no llegó a ser un problema que ameritara su control en ninguno de los lotes.

Para el control de la mosca de la fruta en el Lote demostrador (LD) se colocaron 94 trampas botellas “Ceratitis Trap” a principio del mes de abril para el trapeo masivo de mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata* y *Anastrepha fraterculus*), método alternativo de control respetuoso con medio ambiente, el productor y los trabajadores. Se realizó el monitoreo semanal de 5 trampas Jackson mostrando una captura importante hasta el mes de agosto, pero bajando su población a mediados de junio y todo julio.

Las altas capturas de moscas en las trampas instaladas evidenciaban su contribución al control de la plaga. Se decidió que no era necesario realizar aplicaciones químicas y que el trapeo masivo era suficiente para manejar la plaga.

La cochinilla roja (*Aonidiella aurantii*) redujo su población en el área gracias al método de confusión sexual de machos, método de control utilizado en el período 2020-2021 en el cuadro demostrador. La población de la misma durante el 2022 se mantuvo muy baja y podríamos inferir que esto se debe al manejo anterior sumado a la aplicación de aceite mineral realizado para su control.

Labores culturales realizadas en LD 2022

01/03/2022 Tratamiento foliar: 10 l de Aceite emulsionable, 0,500 l de Facily 1.8EC (P.A Abamectina) y 0,750 l de Spirotetramat (Movento) cada 1000 l de agua.

28/03/2022 Se instalaron 94 trampas botellas “Ceratitis Trap” para el control de mosca de la fruta.

12/05/2022 y 22/06/2022 Tratamiento foliar: Citrus Fix 0,300 l cada 1000 l de agua

27/08/22 Se le realizó una poda leve al cuadro.

12/09/22 Se pasó la trituradora de restos de poda, para reducir los residuos y se incorporen a la calle.

14/09/22 Aplicación con herbicida debajo de las plantas. Se aplicó glifosato más 2.4D

26/09/22 Tratamiento con 0,750 kg de Cobre rojo al 75% + 0,300 l de Lannark 250 EC cada 1000 l de agua.

27/09/22 Fertilización por planta: 0,600 kg de Urea más 0,500 kg de Superfosfato de calcio.

23/12/22 Fertilización al pie por planta: 0,400 kg de Urea, 0,500 kg de Superfosfato de calcio y 0,250 kg de Cloruro de potasio.

29/12/22 Tratamiento foliar: 10 l de Aceite emulsionable más 0,250 l de Facily 3.6EC (P.A Abamectina) cada 1000 l de agua.

4. Estrategia de manejo en LC 2022

8/09/22 Se podó el cuadro testigo.

27/09/22 Tratamiento con 0,800 kg de Cobre rojo al 75% + 0, 300 l de Lannark 250 EC cada 1000 l de agua.

08/10/22 Fertilización al pie por planta: 0,250 kg de Superfosfato de calcio más 0,250 kg de Cloruro de potasio.

30/12/22 Tratamiento: 5 l de Aceite emulsionable más 0,250 l de Facily 3.6EC (P.A Abamectina) cada 1000 l de agua.

Conclusiones

En el LD y LC se detectó *Diaphorina citri* con una distribución homogénea, la presencia de adultos fue constante durante todo el año incluso en invierno. En comparación con el año anterior la población se mantiene similar.

Durante el año solo se realizaron dos aplicaciones de aceite mineral más abamectina en marzo y diciembre para el control de Cochinilla roja y *Diaphorina citri*. Esto afectó también la población de controladores biológicos como coccinélidos, arañas y otros enemigos naturales. De todas maneras los datos indican que las poblaciones de enemigos naturales volvieron a incrementar.

Como parte del control integrado se realizaron varias liberaciones de *Tamarixia radiata*, dos de ellas en momentos donde la presencia de ninfas era muy baja (agosto y noviembre), mientras que solo en marzo se liberó con una alta presencia de ninfas. El control por parasitismo se debe mejorar sincronizando las liberaciones con momentos donde la población de ninfas sea la más adecuada (n2 y n3 de *D. citri*). Se continuará trabajando en esto.

El seguimiento de los lotes mediante monitoreo es esencial para una correcta toma de decisiones. Esto permite reducir el uso de agroquímicos evitando aplicaciones de forma calendario, que en algunos casos son innecesarias. A la hora de realizar aplicaciones permite aplicar en focos cuando la plaga es detectada en una zona particular del cuadro, reduciendo costos y el impacto negativo sobre la entomofauna benéfica.

La incorporación paulatina de otros métodos alternativos de control como, por ejemplo, el trampeo masivo de la mosca de la fruta y la utilización de feromonas para el control de Cochinilla roja son tecnologías acordes al manejo integrado de plagas por su bajo impacto ambiental.

Melanosis y Antracnosis son enfermedades comunes en todos los predios de producción para mercado interno por la ausencia de un buen sistema de poda que elimine las fuentes de inoculó (ramas y ramillas muertas).

Se espera a futuro, una disminución gradual de la presencia de la enfermedad en el cuadro demostrador producto de la incorporación de la poda como medida de manejo propuesta.

La variedad W Navel es muy susceptible al cancro cítrico. La estrategia de control incluye la

protección de tejido susceptible con productos cúpricos, la nutrición equilibrada de las plantas y la presencia de cortinas rompe vientos que mitigan la producción de heridas por vientos fuertes.

Lamentablemente, con distribución regional y en el predio del productor, las cortinas rompeviento están afectadas por un insecto (*Megaplatypus mutatus*: Coleoptera) que provoca la muerte de las plantas, al cavar galerías en su interior debilitando el árbol y provocando su muerte, por lo cual el control de la cancrrosis solo puede realizarse mediante otras medidas de manejo ya mencionadas.

Si las condiciones ambientales no son muy favorables para el desarrollo de la enfermedad, se espera observar una disminución de esta en el lote demostrador al incluir tratamientos adicionales de cobre, mejorar la fertilización del lote y disminuir el tiempo de humectación sobre hojas y frutas por efecto de la poda.

En el LD se detectó *Diaphorina citri*, agregada en un foco en la zona noroeste del lote. Sin embargo, no se realizó ninguna acción de control químico para controlar esta plaga, salvo incluir abamectina con la aplicación para Cochinilla roja. Se continuó apostando al control biológico basado en coccinélidos y otros enemigos naturales que allí se capturaban.

La población de *D. citri* ha crecido levemente en el cuadro ocurriendo algo de dispersión. Mientras el HLB no se detecte, y ante la ocurrencia de bajas poblaciones de psílido se podría manejar de esta manera la situación, aunque la integración de productos de bajo impacto, lo más selectivos posible del control biológico se deberá implementar. A futuro, dadas las circunstancias, las liberaciones de *Tamarixia radiata* pueden ser un complemento muy útil para contribuir al control.

Informe de estrategias de manejo integrado de plagas en lote demostrador Paraje Dayman, Salto, Uruguay

Autor: Jose Buenahora

Introducción

Los lotes demostrador y convencional (LD y LC) instalados por el proyecto FONTAGRO se encuentran ubicados en paraje Dayman en el departamento de Salto, Uruguay. Se localiza en la finca perteneciente al Sr. Luis Gutiérrez, representativa de la citricultura familiar en la zona norte del país.

La variedad de los lotes (LD y LC) corresponde a naranja Washington Navel injertado sobre pie de trifolío, el LD tiene una superficie de 0,81 ha y el LC 0,89 ha. Las plantas tienen 15 años de edad y se encuentran en producción desde hace 12 años.

El monitoreo de plagas comenzó en enero de 2020, con una periodicidad de 15 días hasta mayo, y, cada 30 días durante los meses de junio, julio retomando el período quincenal desde agosto hasta noviembre.

Resultados

El método de monitoreo de enfermedades acordado en el proyecto permitió reconocer fácilmente las enfermedades presentes en los lotes que participan en el proyecto.

Las intervenciones se van desarrollando paulatinamente. Hasta la fecha, no se han observado diferencias en el tipo e incidencia de las enfermedades en plantas entre el lote demostrador (LD) y el lote en el que el productor mantiene el manejo convencional.

En el lote demostrador (LD) se detectó en 2020 la presencia de *Diaphorina citri*, un ejemplar adulto en una de las trampas amarillas en el mes de diciembre. No se colectó *Tamarixia radiata* -enemigo natural específico de *Diaphorina citri*- en ninguno de los cuadros monitoreados.

En el mismo periodo, el número de enemigos naturales dentro de los lotes fue muy bueno, principalmente coccinélidos y arácnidos durante todo el año. En menor medida fueron los crisópidos con presencia menos homogénea a lo largo del año.

Entre otras plagas encontradas se reporta Mosca blanca y pulgones, aunque estos nunca alcanzaron niveles poblacionales que ameritaran algún tipo de control químico. En el caso de los pulgones se observó un buen control biológico por parasitoides y predadores.



Imagen 25. Pulgones parasitados y ninfas de coccinélidos predando pulgones. Paraje Dayman, Salto, Uruguay.

Otra plaga monitoreada y tratada fue Cochinilla roja (*Aonidiella aurantii*). En el Gráfico 33 se observa la reducción de población esta plaga gracias al método de confusión sexual de machos iniciado en 2019. El control duró hasta diciembre de 2020 pero el monitoreo de vuelo se realizó hasta abril de 2021.

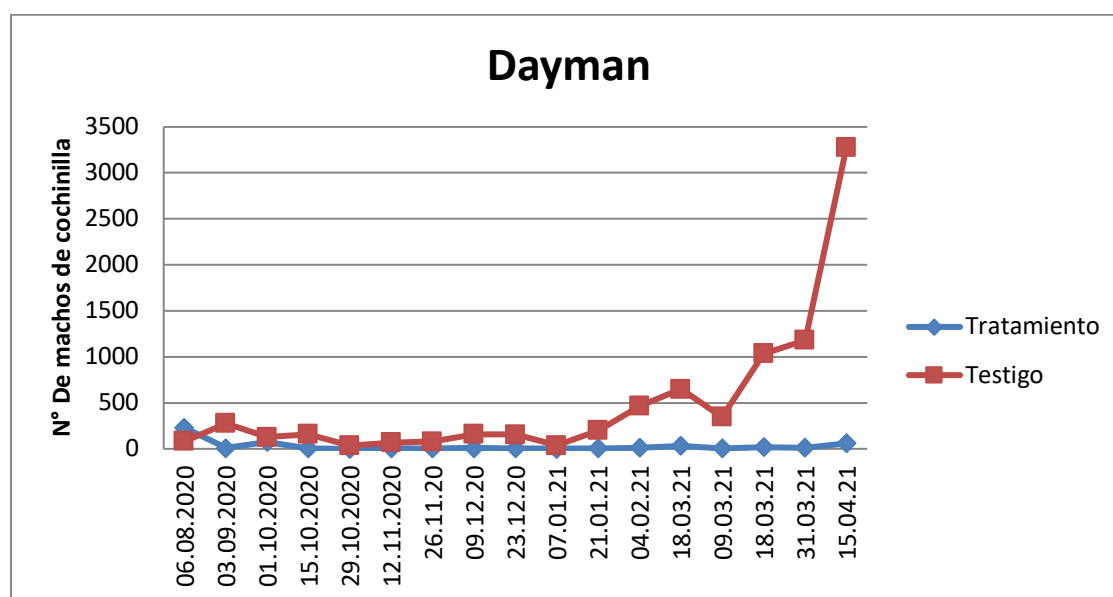


Gráfico 33. Evolución de la captura de machos de cochinilla roja australiana en trampa de feromona. Lote demostrador (Tratamiento) y convencional (Testigo). Paraje Dayman, Salto, Uruguay.

Se continuó relevando la población de machos, en ambos tratamientos, a los efectos de tomar decisiones de control. De acuerdo al resultado, la confusión sexual mostró buenos resultados en el lote demostrador (LD). En el lote convencional fue necesario un tratamiento con aceite para el control de Cochinilla roja.

Conclusiones

La presencia de *Diaphorina citri* en paraje Dayman fue muy baja en el período evaluado. En estas circunstancias, a futuro, las liberaciones de *Tamarixia radiata* podrían ser un complemento muy útil.

El seguimiento de los lotes mediante monitoreo es esencial para una correcta toma de decisiones. Esto permite reducir el uso de agroquímicos evitando aplicaciones de forma calendaría, que en algunos casos son innecesarias. A la hora de realizar aplicaciones permite aplicara en focos si la plaga fue detectada en una zona particular del cuadro reduciendo costos y el impacto negativo sobre la entomofauna benéfica.

Para el manejo integrado de plagas es importante la incorporación paulatina de otros métodos alternativos de control como por ejemplo, el trampeo masivo de la mosca de la fruta y utilización de feromonas para el control de Cochinilla roja. Estas son tecnologías acordes con el MIP por su bajo impacto ambiental.

Melanosis y Antracnosis son enfermedades comunes en todos los predios de producción para mercado interno por la ausencia de un buen sistema de poda que elimine las fuentes de inóculo (ramas y ramillas muertas).

Se espera a futuro, una disminución gradual de la presencia de la enfermedad en el lote demostrador, producto de la incorporación de la poda como medida de manejo propuesta.

La variedad W. Navel es muy susceptible a Cancro cítrico. La estrategia de control incluye la protección de tejido susceptible con productos cúpricos, la nutrición equilibrada de las plantas y la presencia de cortinas rompevientos que mitigan la producción de heridas por vientos fuertes.

Si las condiciones ambientales no son muy favorables para el desarrollo de la enfermedad, se espera observar una disminución de la misma en el lote demostrador al incluir tratamientos adicionales de cobre, mejorar la fertilización y disminuir el tiempo de humectación sobre hojas y frutas por efecto de la poda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cáceres, S. 2006. Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus. Programa de Reposicionamiento de la Citricultura Correntina. ISBN 987-43-9735-7. 111 p.

García-Marí, F., Hernández Penadés, P., Rodríguez, J.M., Rodrigo E. (2004). Umbrales de tratamiento para *Aonidiella aurantii*, *Parlatoria pergandii* y *Lepidosaphes beckii* (Homoptera: Diaspididae) en cítricos. 15º simposio internacional sobre evaluación del riesgo de plagas y enfermedades. El muestreo como herramienta en la protección integrada. Revista Phytoma, España.

[Umbrales de tratamiento para *Aonidiella aurantii*, *Parlatoria pergandii* y *Lepidosaphes beckii* \(Homoptera: Diaspididae\) en cítricos \(phytoma.com\)](#)

Smith, D., Beattie, G.A.C. and Broadley, R. (1997). Citrus Pests and Their Natural Enemies: Integrated Pest Management in Australia, Queensland. Department of Primary Industries Series Q197030, 272 p.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org