

Informe

Trampeo masivo para el control de *Ceratitis capitata* (Wied.) y *Anastrepha fraterculus* (Wied.) en el cultivo de arándanos

campaña de cosecha 2011

Biól. Juan Pedro R. Bouvet
Sección Entomología
INTA - EEA Concordia

Introducción

Las moscas de la fruta (Tephritidae) son una limitante en la producción y comercialización de fruta fresca como el arándano.

Desde el año 2003 en la Sección Entomología de la EEA Concordia del INTA se vienen realizando estudios sobre estas plagas en los cultivos de arándano de la zona.

Por un lado se estudia la dinámica poblacional de las dos especies de moscas, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, por medio de trampas convencionales y por otro lado se realizan ensayos de control con trampas de captura masiva, técnica que tiene como objetivo controlar una especie plaga capturando un elevado número de individuos utilizando una determinada densidad de trampas. Este método no elimina la totalidad de los individuos, pero sí limita la población a umbrales de plaga tolerables para los productores. Además esta metodología es de bajo impacto ambiental y no deja residuos en la fruta.

El objetivo en esta campaña de cosecha, es realizar ensayos de captura masiva para control de moscas de la fruta, probando nuevas tecnologías de trampas y cebos.

Materiales y Métodos

Los ensayos fueron llevados a cabo en tres establecimientos productivos del Departamento Concordia, Entre Ríos: uno situado en

la localidad de Osvaldo Magnasco, llamado Santa Teresita (Imagen 1), otro en Colonia Roca, de la empresa Agroberries S.A. (Imagen 2) y el tercero en la localidad de Estación Yuquerí, de la empresa Berries Patagonia S.A. (Imagen 3).

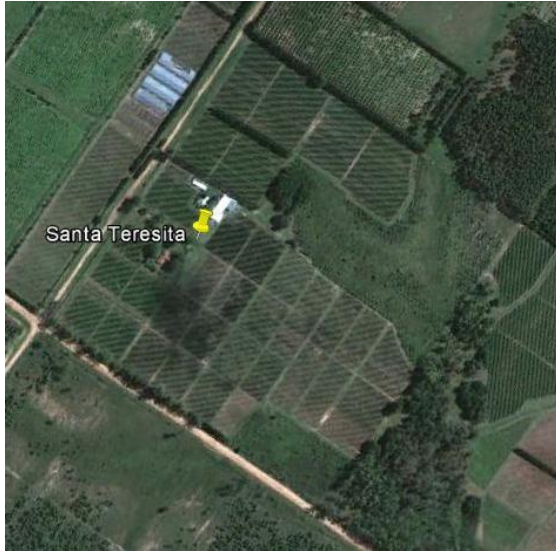


Imagen 1: Osvaldo Magnasco, Santa Teresita



Imagen 2: Colonia Roca, Agroberries S.A.



Imagen 3: Estación Yuquerí, Berries Patagonia S. A.

En los establecimientos de Cnia Roca y Est. Yuquerí, los ensayos consistieron en comparar dos tipos de atrayentes líquidos en envases de botellas descartables. Uno es a base de aminos heterocíclicos, AHC (Cera Trap de Iberobérica S.A.) (Foto 1), y el otro a base de trimetilamina, TMA (Plus Trap de SÜSBIN, Quemar SRL) (Foto 2).



Foto 1: Trampa con Aminas heterocíclicas (Cera Trap)



Foto 2: Trampa con Trimetilaminas (Plus Trap)

Para lo cual, se seleccionaron 3 lotes de 1,5 ha en cada establecimiento (Imagen 4, 5 y 6) y se dividieron en 3 parcelas (1/2 ha c/u), donde se ubicaron al azar los tratamientos:

- 1- Testigo sin trampas
- 2- Control a base de trimetilamina (TMA)
- 3- Control a base de aminas heterocíclicas (AHC)

Las trampas fueron ubicadas en los palos de aspersion, a una altura de 1,75 m aproximadamente, una densidad de 100 trampas/ha y fueron instaladas antes del comienzo de la cosecha (Planos 1, 2 y 3).



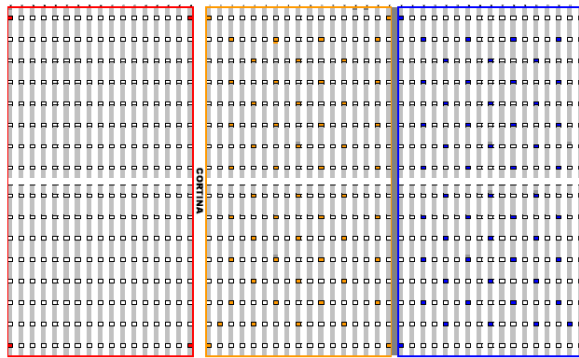
Imagen 4: Lote 1 en Cnia Roca



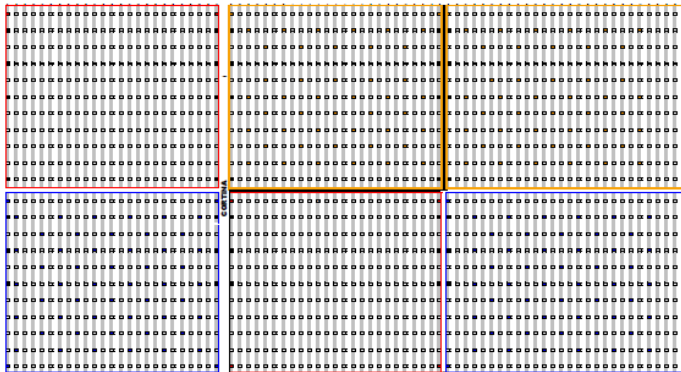
Imagen 5: Lote 2 y 3 en Cnia Roca



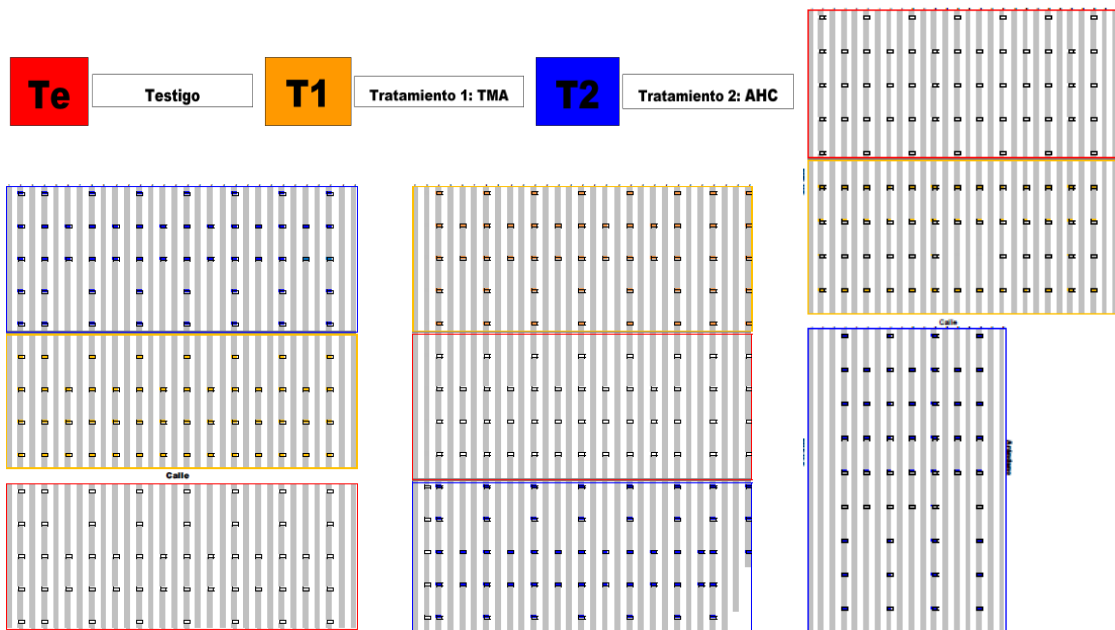
Imagen 6: Lote 1, 2 y 3 en Est. Yuquerí



Plano 1: parcelas en lote 1 en Cnia Roca



Plano 2: parcelas en lotes 2 y 3 en Cnia Roca



Plano 3: parcelas en lotes 1, 2 y 3 en Est. Yuquerí

En el establecimiento de Osvaldo Magnasco, además de los dos sistemas de trampeo anteriores, también se probó otro tipo de trampa, con trimetilamina en tarjeta y una pastilla de vapon, VPA (SÜSBIN, Quemar SRL) (Foto 3 y 4).



Foto 3 y 4: Trampa Con TMA en tarjeta y pastilla de VPA

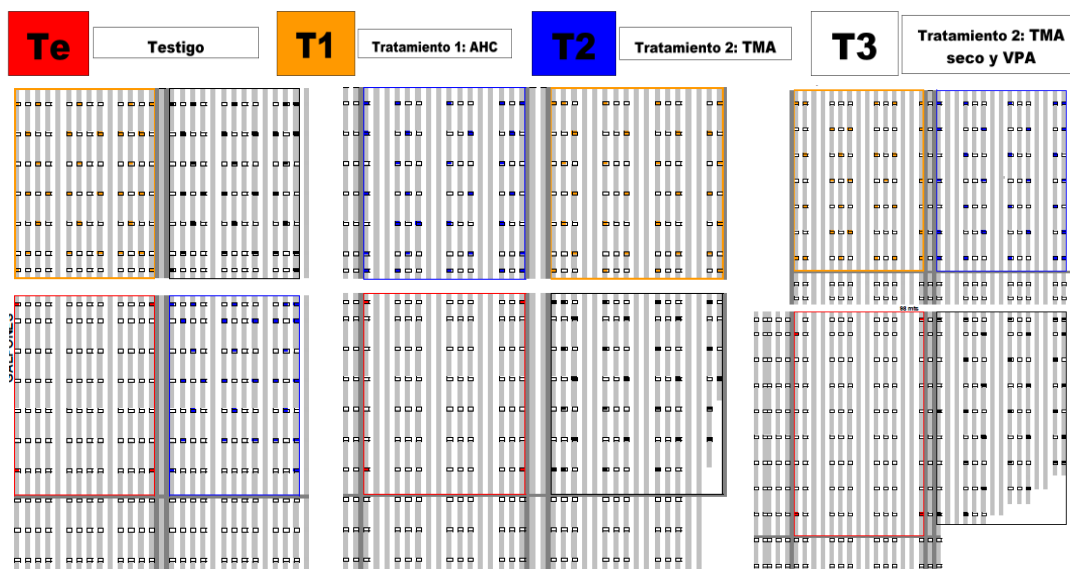
Se seleccionaron 3 lotes de 1 ha en el establecimiento (Imagen 7) y se dividieron en 4 parcelas (1/4 ha c/u), donde se ubicaron al azar los siguientes tratamientos:

- 1- Testigo sin trampas
- 2- Control a base de AHC líquido
- 3- Control a base de TMA líquido
- 4- Control a base de TMA seco y VPA

Las trampas fueron ubicadas en los palos de aspersión, a una altura de 1,75 m aproximadamente y una densidad de 100 trampas/ha. Las mismas fueron instaladas antes del comienzo de la cosecha (Plano 4).



Imagen 7: Lote 1, 2 y 3 en Osvaldo Magnasco



Plano 4: parcelas en lotes 1, 2 y 3 en Osvaldo Magnasco

Debido a la dimensión del ensayo se contrató una pasante proveniente de la Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL, estudiante de la carrera Licenciatura en Biodiversidad, quien colaboró en la instalación de los ensayos y se encargó de la colecta y procesamiento de las muestras.

Evaluación

A fin de evaluar la eficacia de los sistemas ensayados, se realizaron dos tipos de controles:

1. Control del vuelo

Para poder conocer las fluctuaciones poblacionales de las moscas de la fruta en el campo se instalaron las dos trampas reconocidas internacionalmente para el monitoreo de estas plagas: las trampas Mc Phail (Foto 5) y Jackson (Foto 6).



Foto 5: Trampa Mc Phail



Foto 6: Trampa Jackson

En cada establecimiento se instalaron trampas de los dos tipos, las trampas Jackson fueron cebadas con pellets de Trimedlure (feromona para machos de *C. capitata*) y las trampas McPhail con pellets de Torula (atrayente alimenticio para *C. capitata* y *A. fraterculus*). Las trampas se distribuyeron en los sectores del establecimiento donde no se realizó el ensayo para que no interfiera con la efectividad de los atrayentes de las trampas de captura masiva. El cebado de las trampas McPhail, el cambio de pisos de las Jackson y el recuento de las moscas se realizó semanalmente.

Los datos obtenidos en estas trampas se transformaron con el índice de MTD (mosca/trampa/día) y se graficaron, de esa forma se puede observar las curvas de actividad de las moscas de la fruta en el establecimiento.

2. Control de daños

Semanalmente se colectaron alrededor de 400 gr de fruta en cada parcela para determinar el nivel de infestación de moscas de la fruta. La misma fue llevada a la Sección Entomología de la EEA Concordia y fue acondicionada en bandejas con arena en una cámara con temperatura controlada, para que eclosionen los insectos. Luego, se contabilizaron los ejemplares, diferenciando las especies y los sexos.

Si bien se pretendía evaluar el nivel de captura de los diferentes cebos, no se pudieron contar las moscas de la fruta capturadas en las trampas debido al estado del líquido al final del ensayo.

Resultados

1. Control del vuelo

Las trampas convencionales para el monitoreo de las moscas de la fruta se instalaron a principios de septiembre y permanecieron en el campo hasta fines de diciembre.

En Colonia Roca se comienzan a registrar moscas de la fruta a principios del mes de diciembre, pero solamente de la especie *C. capitata*, *A. fraterculus* no se registra en las trampas de monitoreo en ningún momento del ensayo (Gráfico 1).

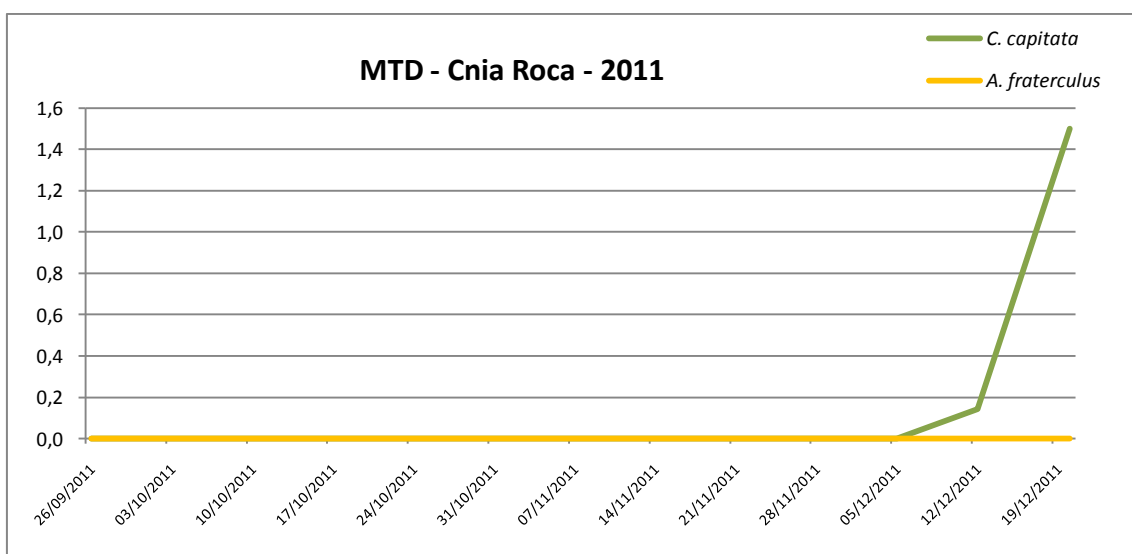


Gráfico 1: Curvas de MTD de *C. capitata* y *A. fraterculus* en establecimiento de Cnia Roca, de septiembre a diciembre de 2011

En Estación Yuquerí, los primeros registros de moscas de la fruta se observan a fines de noviembre, encontrándose ambas especies con niveles altos de población, superando los umbrales de daño (Gráfico 2).

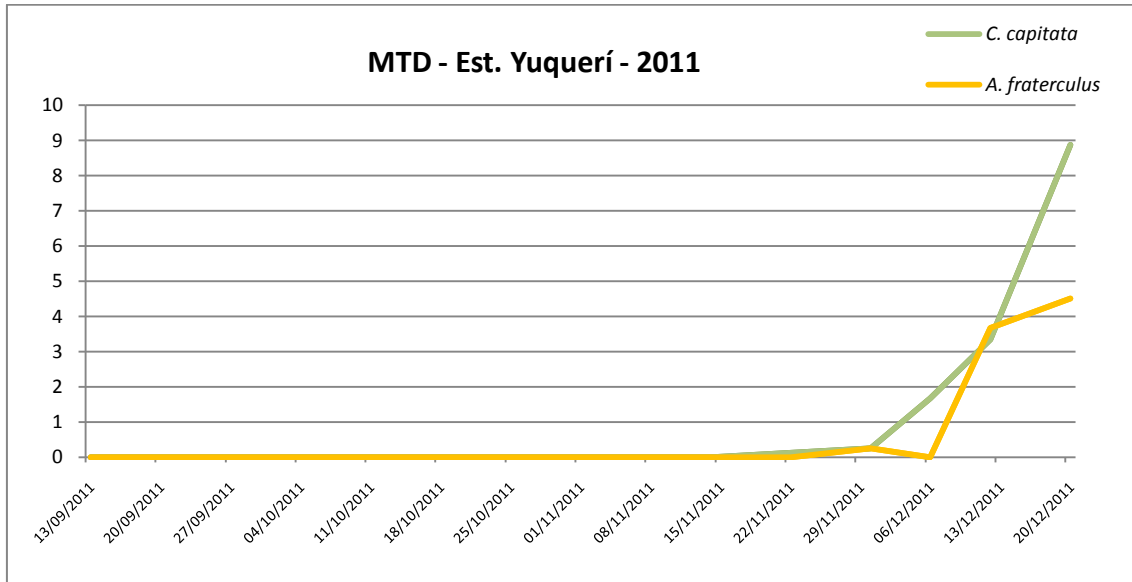


Gráfico 2: Curvas de MTD de *C. capitata* y *A. fraterculus* en establecimiento de Est. Yuquerí, de septiembre a diciembre de 2011

En O. Magnasco se registran altos niveles de población de *C. capitata* a principios de diciembre, pero empiezan a registrarse desde mediados de noviembre. En cambio, se empiezan a observar capturas de *A. fraterculus* desde principios de diciembre (Gráfico 3).

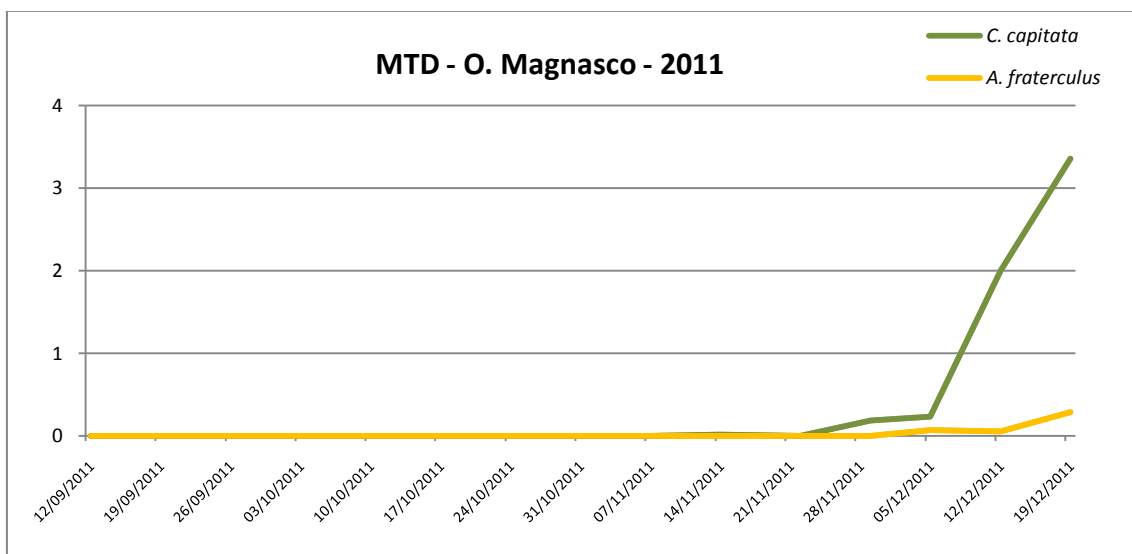


Gráfico 3: Curvas de MTD de *C. capitata* y *A. fraterculus* en establecimiento de O. Magnasco, de septiembre a diciembre de 2011

2. Control de daños

Las trampas estuvieron expuestas en el campo durante aproximadamente dos meses, las a base de AHC se instalaron a principios de octubre y las a base de TMA se instalaron 15 días después.

Debido a las temperaturas producidas los meses de exposición de las trampas líquidas, el cebo al final del ensayo en la mayoría de los casos quedó reducido a una pasta casi sólida, sobre todo en las de TMA líquido, seguramente porque el volumen que contenían estas trampas era menor.



Foto 11: trampa con AHC líquida - Foto 12: trampa con TMA líquida - Foto 13: trampa con TMA y VPA

La colecta de fruta se realizó durante 8 semanas, desde la última semana de octubre y hasta la última semana de diciembre, la misma se acondicionó en bandejas en la Sección Entomología de la EEA Concordia (Fotos 7 y 8).



Foto 7 y 8: bandejas de acondicionamiento de arándanos

Se procesó un total de aproximadamente 92 kg de fruta de arándano, en la siguiente tabla se detalla la cantidad obtenida según tratamiento y lugar:

Tabla 1: fruta de arándano total colectada por establecimiento y tratamiento

Establecimiento	Tratamiento	Gramos
Cnia Roca	Testigo	9,062
	TMA	9,004
	AHC	8,963
Est. Yuquerí	Testigo	9,326
	TMA	9,178
	AHC	9,847
O. Magnasco	Testigo	8,862
	TMA	8,888
	AHC	8,89
	TAM + VPA	9,41
TOTAL		91,43

En los 3 establecimiento se recuperaron ejemplares de ambas especies (Fotos 9 y 10), siendo el primer ejemplar registrado de *A. fraterculus* y apareciendo en una muestra de principios de noviembre en Colonia Roca. El primer ejemplar de *C. capitata* se registró en O. Magnasco en una muestra del 20 de noviembre.



Foto 9: ejemplares de *Ceratitidis capitata*



Foto 10: ejemplares de *Anastrepha fraterculus*

De la fruta colectada se recuperaron unos 1296 ejemplares de moscas de la fruta, los cuales el 7% pertenece a la especie *C. capitata* y el 93% a la especie *A. fraterculus* (Tabla 2).

Tabla 2: cantidad de moscas de la fruta eclosionadas del arándano por establecimiento y tratamiento

Tratam.	Lugar	Grs	Nº de <i>C. capitata</i>	Nº de <i>A. fraterculus</i>	Total Grs	Total <i>C. capitata</i>	Total <i>A. fraterculus</i>
Testigo	Cnia Roca	9,062	10	93	27,25	42	412
	Est. Yuquerí	9,326	0	3			
	O. Magnasco	8,862	32	316			
AHC	Cnia Roca	8,963	5	106	27,7	11	309
	Est. Yuquerí	9,847	1	8			
	O. Magnasco	8,89	5	195			
TMA	Cnia Roca	9,004	9	124	27,07	33	489
	Est. Yuquerí	9,178	0	0			
	O. Magnasco	8,888	24	365			
TOTAL						86	1210

Al realizar un Análisis de Varianza (ANOVA) entre los niveles de infestación (ejemplares de moscas x kg de fruta colectada) de moscas de la fruta dentro de cada establecimiento, no se encuentran diferencias significativas entre las parcelas testigos y las con trampas a base de AHC y TMA (Tabla 3).

Tabla 3: ANOVA entre los niveles de infestación de moscas de la fruta en los tres tratamientos en los tres sitios de ensayo

Lugar	F	Grados de libertad	Probabilidad
Cnia Roca	0,280051794	2	0,75659948
Est. Yuquerí	0,97053445	2	0,38399186
O Magnasco	0,858669785	2	0,4282029

Debido a que los atrayentes de las trampas son elaborados para el control de *C. capitata*, se realizó un ANOVA con sólo los niveles de infestación de esta especie para los diferentes establecimientos. Igualmente no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 4).

Tabla 4: ANOVA entre los niveles de infestación de *C. capitata* en los tres tratamientos en los tres sitios de ensayo

Lugar	F	Grados de libertad	Probabilidad
Cnia Roca	0,27498529	2	0,76041178
Est. Yuquerí	1	2	0,37314755
O Magnasco	1,68481894	2	0,19301802

Cuando analiza todos los datos juntos, considerando los sitios de ensayos como réplicas y se realiza un ANOVA entre los niveles de infestación de *C. capitata* en los diferentes tratamientos, tampoco se

encuentran diferencias significativas entre ellos ($F= 1,65$; $g.l=2$; $P= 0,19$).

En el caso del ensayo en O. Magnasco, que se probó además unas trampas diferentes con TMA en tarjeta y vaponas, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($F= 1,24$; $g.l=2$; $P= 0,30$).

Si bien no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, al graficar los niveles de infestación y el MTD de *C. capitata*, se puede observar que existe una tendencia marcada en cada caso (Gráfico 4).

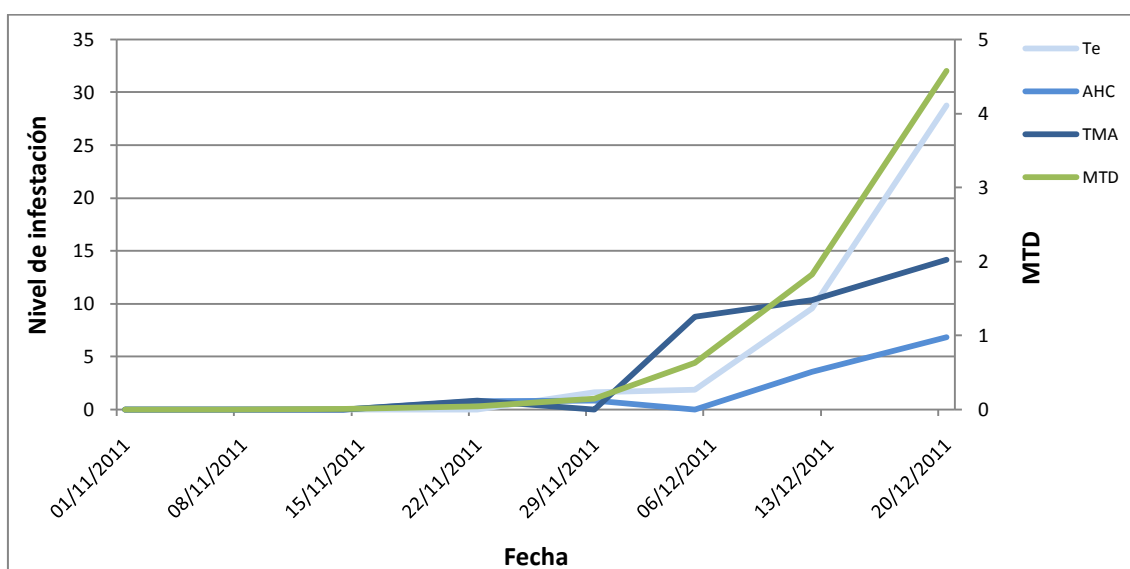


Gráfico 4: Curva de MTD y niveles de infestación de *C. capitata* en los diferentes tratamientos (Te= testigo, AMH= trampa con aminos heterocíclicos, TMA= Trampa con trimetilamina)

En las parcelas testigo (Te), los niveles de infestación de *C. capitata* tienen la misma tendencia que el MTD, lo que nos estaría indicando que la curva de fluctuación poblacional que describe el trampeo convencional, es representativa del comportamiento de las moscas de la fruta en los sitios donde no se controla.

En estas parcelas testigo también se puede observar, que *C. capitata* comienza a oviponer en la fruta de arándano en la última semana de noviembre, aumentando exponencialmente el ataque y llegando a niveles de aproximadamente 30 moscas/kg de fruta a fines de diciembre.

Por otro lado, en las parcelas con trampas a base de aminos heterocíclicos (AHC), el nivel de infestación es bajo, aumentando a

principios de diciembre cuando la población de *C. capitata* empieza a crecer exponencialmente, pero llegando solamente a un nivel de 7 moscas/kg de fruta, cuatro veces menos que el testigo.

En las parcelas con trampas a base de TMA líquido, se observa una tendencia similar a las de AHC, pero el nivel de infestación es mayor, llegando a 14 moscas/kg, la mitad que en las parcelas testigo. Esto puede deberse a que el volumen de cebo de TMA líquido en las trampas es de 350 cm³ y al mes de instalada ya se había solidificado, en cambio, las trampas con cebo de AHC poseían un volumen de 600 cm³ y al final del ensayos sólo las más expuestas al sol presentaron el cebo solidificado.

Conclusiones

- El trampeo convencional es una herramienta importante para conocer el comportamiento de las moscas de la fruta en las plantaciones de arándano, nos muestran las fluctuaciones poblaciones de estas plagas, que nos permite tomar medidas de manejo y control.
- En la campaña de cosecha 2011 los primeros registros de moscas de la fruta se observan a mediados del mes de noviembre, y el pico poblacional sucede a fines del mes de diciembre. Los niveles de MTD fueron altos, principalmente el de *Ceratitis capitata*.
- En la fruta de arándano, empiezan a registrarse ataque de moscas de la fruta una semana después que los primeros registros de adultos en las trampas convencionales.
- Si bien se registraron bajos niveles poblacionales *A. fraterculus* en las trampas convencionales, en la fruta de arándano los niveles de infestación fueron muy altos (el máximo registrado fue de 183 moscas/kg el 19 de diciembre), esto puede deberse a que las trampas no son específicas para esta especie de mosca de la fruta.
- Las trampas utilizadas para los ensayos, son elaboradas para el control de *C. capitata*, por lo que era de esperar encontrar

mayor nivel de infestación de *A. fraterculus* en la fruta de arándano.

- Se observaron diferencias en el nivel de infestación de fruta de arándano en los tres establecimientos donde se realizaron los ensayos.
- Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas entre el nivel de infestación de las parcelas con trampas a base de AHC, con trampas con TMA y testigo.
- Se encontró menor nivel de infestación en las parcelas con AHC, dos veces menor que en las parcelas con trampas con TMA.
- La técnica del trampeo masivo sigue siendo una de las pocas alternativas para el control de moscas de la fruta en el cultivo de arándano, aunque no se obtiene el 100% de los frutos libres de daño, puede reducir significativamente la población de esta plaga.
- Se debe continuar con estos ensayos para poder ajustar mejor la técnica de trampeo masivo en el cultivo de arándano.

Agradecimientos

Se agradece a las empresas Brometán y Súsbin por proporcionar los materiales para la realización de los ensayos y por financiar los gastos, a APAMA por la colaboración para realizar este trabajo, especialmente al Ing. Gonzalo Carlazara que asesora en los establecimientos de Esta. Yuquerí y Cnia Roca, y a los propietarios del establecimiento de O. Magnasco, Ingenieros Susana Gironelli y Carlos Monticelli. Además al ayudante de la Sección de Entomología de la EEA Concordia, José Telayna y a la pasante Alejandra Martinez que fue contratada para apoyar las actividades del ensayo.