



MEMÓRIA de la estancia de prácticas en el ADV FRUITERS DEL BAIX LLOBREGAT

Autor: Ingrid Regalado Segarra

Tutor: Núria Cuch

Máster en Agricultura Ecológica octubre 2013

MEMÓRIA de la estancia de prácticas en el ADV FRUITERS DEL BAIX LLOBREGAT

Autor: Ingrid Regalado Segarra

Tutor: Núria Cuch

Máster en Agricultura Ecológica octubre 2013

Ingrid Regalado

Núria Cuch

ÍNDICE

1. Introducción	7
2. El ADV Fruiters del Baix Llobregat.....	7
3. Objetivos.....	10
4. Metodología.....	11
5. Actividades realizadas	13
6. Conclusiones	26
7. Valoración.....	32
8. Bibliografía.....	33

1. Introducció

El control de enfermedades y plagas en agricultura ecológica se ha abordado durante muchos años desde la utilización de pesticidas, con el desarrollo del control integrado de plagas parece que esta etapa llega a su fin pero, es necesario todavía avanzar en estrategias basadas en el uso de los principios ecológicos y recurrir a los beneficios de la biodiversidad en los sistemas agrarios. Aunque empieza a haber una literatura extensa al respecto, es interesante ver a qué ritmo, cómo y en qué medida ésta se implementa u obtiene resultados en los diferentes sistemas agrarios. La motivación de las prácticas que tiene por resultado esta memoria ha sido complementar de una manera vivencial los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas del máster en torno al control de plagas y enfermedades en agricultura ecológica, y sobretodo captar la realidad de cómo éste se aplica en el terreno, en la trinchera, para también captar las dificultades, éxitos, fracasos y desafíos a los que están sometidos los propios agricultores y técnicos que los asesoran.

Mi estancia de prácticas durante 8 meses en la ADV Fruiters del Baix Llobregat me ha permitido, fruto de las visitas a campo con los técnicos, reconocer las principales enfermedades y plagas que afectan a los diferentes frutales de la comarca, conocer qué estrategias de prevención y tratamientos utiliza la agricultura ecológica frente a la convencional y qué resultados ofrece, y por último ver el papel que juega el técnico y entender las dificultades a las que tiene que hacer frente para desarrollar su asesoramiento dentro de una ADV de sus dimensiones.

2. El ADV Fruiters del Baix Llobregat

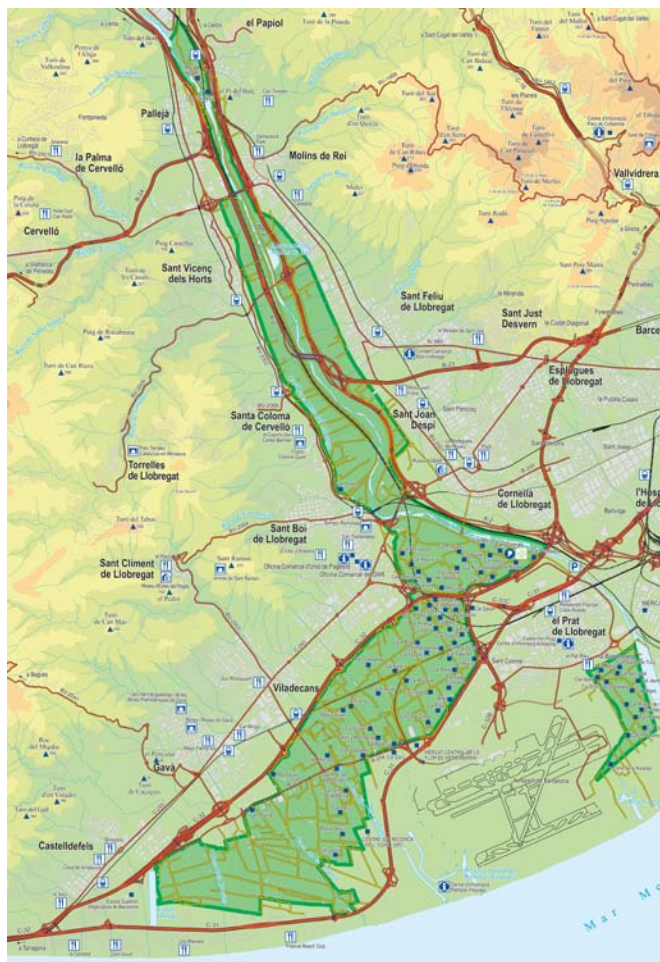


El ADV Fruiters del Baix Llobregat es una agrupación de agricultores y técnicos constituido para velar por la sanidad vegetal de cultivos frutícolas y hortícolas en la zona del Baix Llobregat.

La entidad tiene 13 años de historia, fundada en el año 2000 por un grupo de 11 agricultores y un técnico de campo ha ido creciendo progresivamente hasta agrupar actualmente 65 socios y 3 técnicos, de los cuales 2 son técnicos frutícolas y 1 hortícola. Éste último se incorpora posteriormente, en 2007, coincidiendo con un salto cualitativo y cuantitativo de la entidad al iniciar una nueva apuesta por el asesoramiento de cultivos hortícolas, hasta entonces dedicado únicamente a frutales.

Adicionalmente el ADV actúa como agente transmisor des de los agricultores hacia la administración, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM), a través de alertas fitosanitarias y de la entrega de memorias e informes resultado de las actuaciones y campañas específicas realizadas anualmente. Este es un compromiso adquirido que deriva del acceso a una línea de ayudas económicas que abre específicamente el DAAM para las ADVs.

Su sede se ubica en la Masía Can Comas, Centro de Información y Gestión del Parc Agrari del Baix Llobregat, donde se halla también otra ADV, la ADV de huerta del Baix Llobregat. El Parc Agrari del Baix Llobregat se ubica en una de las zonas agrarias más antiguas y fértiles del país y representa un patrimonio cultural, económico y ecológico de primer orden situado en una de las zonas más pobladas de Catalunya. Tiene como objetivo preservar y promocionar los usos agrícolas y su entorno natural. En él se hallan gran parte de las fincas de los socios del ADV Fruiters del Baix Llobregat, aunque algunas se extienden ya por las comarcas del Anoia, Vallès Occidental y Alt Penedès.



Mapa1. Límites del Parc Agrari del Baix Llobregat

Des de la óptica agronómica, el ADV nace en un contexto de agricultura convencional, aunque se empieza utilizando el control integrado de plagas y algunas fincas realizan producción integrada. Es la formación y predisposición de los técnicos junto con un pequeño núcleo de agricultores lo que empuja a la progresiva introducción de técnicas agronómicas propias de la agricultura ecológica y a un posterior incremento en el número de fincas dedicadas a la producción integrada y ecológica y la opción a la certificación.

Actualmente representan un total de 397 ha de cultivo, 109ha dedicadas a huerta y 288ha al cultivo de frutales, donde predomina el melocotonero, cerezo, ciruelo, manzano, peral y olivo. La producción ecológica ha alcanzado ya un 43% del total del área cultivada, y algunos cultivos como el almendro, albaricoque o nogal se realizan en su totalidad en producción ecológica.

La dimensión de la mayoría de fincas se halla entre 0,5 y 20ha, son por lo tanto fincas relativamente pequeñas, en su mayoría de vocación familiar y orientadas a una comercialización próxima al área metropolitana de Barcelona.

3. Objetivos

Los objetivos principales de esta estancia se pueden separar en dos bloques diferenciados, los que atañen a aspectos técnicos en el contexto de sanidad vegetal y los más relacionados con el perfil profesional del técnico asesor en el marco de una ADV.

Objetivos generales

- ✦ Reconocer los principales problemas fitosanitarios que presentan los diferentes tipos de frutales en la zona, así como las estrategias de prevención y tratamientos para superarlos.
- ✦ Conocer el funcionamiento y trabajo de una Agrupación de Defensa Vegetal
- ✦ Conocer el perfil profesional de técnico de ADV y las competencias necesarias para desarrollar el trabajo.

Objetivos específicos

- ✦ Familiarizarme con la metodología y herramientas usadas para el seguimiento de las diferentes enfermedades o plagas
- ✦ Conocer las diferentes causas o aspectos que intervienen en la manifestación de las enfermedades o plagas
- ✦ Conocer cuáles son los productos autorizados en agricultura ecológica más utilizados y su efectividad para la prevención y/o tratamiento de las enfermedades o plagas
- ✦ Conocer las acciones que se están llevando a cabo para conseguir mejorar los desequilibrios que desencadenan la enfermedad y/o plagas en los cultivos
- ✦ Conocer cuáles son las tareas que lleva a cabo un técnico de una ADV a lo largo del año y las situaciones a las que debe hacer frente
- ✦ Contribuir de forma activa en la resolución de una problemática concreta en alguna campaña específica

4. Metodología

Para alcanzar los objetivos previamente planteados la estancia de prácticas se organiza en dos actividades principales, por un lado las visitas a campo con los técnicos, fundamentalmente de cultivos frutícolas, por otro el planteamiento de un trabajo más personal de observación y recolección de datos con el fin de contribuir a la mejora del control del pulgón en una finca con cultivo de melocotoneros.

La estancia se desarrolla durante un periodo largo comprendido entre febrero y septiembre de 2013 con la finalidad de conocer por un lado la distribución y tipología de tareas que realiza el técnico a lo largo del año, y por otro conocer la fenología de las diferentes plagas y enfermedades así como las estrategias preventivas o las intervenciones directas realizadas ante cualquier incidencia.

4.1. Las visitas a campo con los técnicos

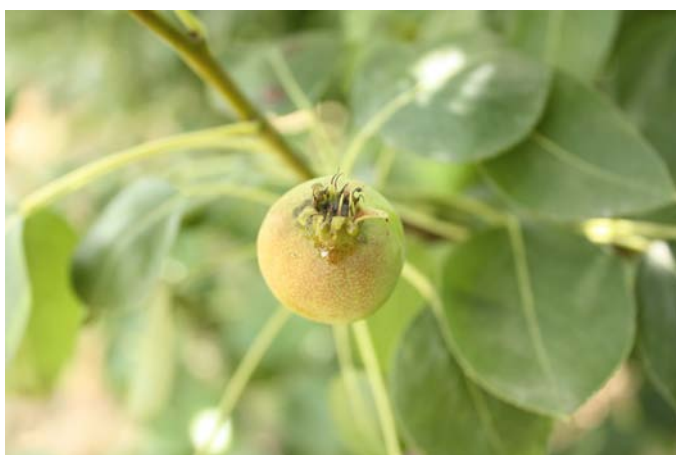


Foto1. Síntomas de ataque de Psila en peral arriba y del hongo *cyndrosporium* en cerezo abajo.

Se desarrollan de febrero a julio, dos días a la semana de 8 a 14h, fundamentalmente con los dos técnicos de cultivos frutícolas aunque también puntualmente con el técnico hortícola. Durante las visitas se aprovecha para la observación de cualquier patología, enfermedad o plaga, toma de algunas fotografías y anotación de la información en la libreta de campo, así como toda la información facilitada por los técnicos en referencia a los factores causantes del desequilibrio, las medidas preventivas efectuadas y los tratamientos recomendados al agricultor. Se observan las diferencias según se trate de

fincas donde practican agricultura ecológica o convencional o integrada, aunque prestando especial atención a las primeras.

4.2. Análisis de la capacidad de control de la fauna auxiliar sobre las poblaciones de pulgón en un cultivo de melocotonero

Mediante la recolección de datos se intenta contribuir de forma activa a la mejora del control del pulgón en un cultivo con ataques recurrentes e importantes. Durante los meses de abril a julio, se seleccionaron de forma aleatoria dieciséis melocotoneros en cuatro parcelas diferentes de una misma finca y se procedió para cada árbol y cada 15 días a la toma de datos de los niveles de pulgón, y a la cuantificación, mediante colocación de refugios, de las poblaciones de tijereta *Forficula auricularia*.

Para cuantificar los niveles de pulgón se ha utilizado un aro metálico con una superficie de 0,250m², colocado a banda y banda del árbol, dentro del cual se han contabilizado todos los brotes tiernos y el número de pulgones en cada uno de ellos según categorías establecidas e identificados según la especie.



Foto 2. Refugio para tijeretas colocado ligeramente inclinado para evitar la entrada de agua en caso de lluvia

Para contabilizar el número de tijeretas presentes en cada árbol se ha elaborado e instalado dos refugios por árbol, en total 32 tubos de plástico negro, recubiertos de cinta adhesiva blanca y con un extremo sellado, atados ligeramente inclinados en las ramas.

Adicionalmente, durante los muestreos, se han anotado todas las observaciones de grupos taxonómicos que se conocen como depredadores

de pulgón tales como coccinélidos, sírfidos y crisopas encontrados en cada uno de los brotes contados. Toda la información se ha recogido en unas fichas diseñadas expresamente para tal y posteriormente almacenado en una base de datos junto información de base de las estaciones muestreadas.

5. Actividades realizadas durante la estancia

5.1. Visitas con el técnico a los cultivos frutícolas, y puntualmente hortícolas

Reconocimiento de las principales plagas u organismos que dañan el cultivo de fruta.



Foto 3. Cerezas afectadas por la mosca Suzuki

Durante las prácticas se ha observado una gran variedad de plagas y organismos que pueden ocasionar daños en los cultivos de la zona (tabla 1). De todos los observados se puede distinguir entre aquellos que producen daño sobre los órganos de la planta afectando por ello la salud del individuo o los que

únicamente lo hacen sobre el fruto cultivado ocasionando por ello pérdidas en la cosecha, siendo las primeras las que presentan más dificultad de tratamiento y que provocan en la mayoría de casos también daño en el fruto y pérdidas en la producción.

PRINCIPALES PLAGAS OBSERVADAS	melocotonero	ciruelo	cerezo	albaricoquero	peral	manzano	olivo	higuera
HOMÓPTEROS								
Pulgón cerezo <i>Myzus cerasi</i>								
Pulgón verde <i>Myzus persicae</i>								
Pulgón cigarrero <i>Myzus varians</i>								
Pulgón gris <i>Dysaphis plantaginea</i>								
Pulgón gris <i>Dysaphis piri</i>								
Pulgón negro <i>Brachycaudus sp</i>								
Pulgón invierno <i>Pterocloroides persicae</i>								
Pulgón “regalant” <i>Hyalopterus sp.</i>								
Psila <i>Cacopsylla pyri</i>								
Piojo blanco <i>Pseudolacaspis pentagona</i>								

PRINCIPALES PLAGAS OBSERVADAS	melocotonero	ciruelo	cerezo	albaricoquero	peral	manzano	olivo	higuera
LEPIDÓPTEROS								
Polilla oriental <i>Cydia molesta</i>								
Anarsia <i>Anarsia lineatella</i>								
Funeraria <i>Cydia funebrana</i>								
Cosus <i>Cossus cossus</i>								
HEMÍPTEROS								
Tigre del peral <i>Stephanitis piri</i>								
DÍPTEROS								
Mosca de la fruta <i>Ceratitis capitata</i>								
Mosca de la cereza <i>Rhagoletis cerasi</i>								
Mosca suzukii <i>Drosophila suzukii</i>								
Mosca del olivo <i>Bactrocera oleae</i>								
Mosca de los higos <i>Silba adipata</i>								
HIMENÓPTEROS								
Tap <i>Hoplocampa minuta</i> , H. brevis								
Picabrotes <i>Janus compressus</i>								
HONGOS								
Lepra <i>Taphrina deformans</i>								
Moteado <i>Venturia pirina</i>								
Repilo <i>Spilocaea oleagina</i>								
Monilia <i>Monilia laxa</i> , M. fructigena								
Mal del plomo <i>Stereum purpureum</i>								
<i>Stemphylium vesicarium</i>								
<i>Septoria piricola</i>								
Oidio <i>Sphaerotheca pannosa</i>								
<i>Pseudomonas syringae</i>								
Antracnosis <i>Cylindrosporium padi</i>								
Armillaria <i>Armillaria mellea</i>								
FITOPLASMAS								
Tabla 1. Organismos observados que ocasionan los principales problemas fitosanitarios en los cultivos de fruta de la zona del Baix Llobregat								

Familiarización con los métodos de control de plagas y enfermedades en AE

Varios son los métodos de control que se ha visto realizar, especialmente en la época de cosecha. Entre ellos se cuentan:

- i. El monitoreo de poblaciones de insectos. Con trampas pegajosas cromáticas, principalmente para moscas e himenópteros, o trampas de feromonas sobre todo para microlepidópteros.



Foto 4. Trampa cromática pegajosa para mosca en cerezo

- ii. Medios físicos. Con trampas adhesivas combinadas con cromáticas o cintas para ahuyentar pájaros.

- iii. Métodos biotecnológicos. Con captura masiva, básicamente para moscas, o confusión sexual, básicamente para microlepidópteros.

- iv. Control biológico; o bien utilizando suelta de depredadores o bien potenciando la conservación de especies entomófagas mediante el uso de infraestructuras ecológicas, también con el uso de preparados entomopatógenos como *Bacillus thuringiensis* o Spinosad.

- v. Tratamientos con productos vegetales como el extracto de Neem.

- vi. Tratamiento con productos minerales como el azufre, cobre, polisulfuro de calcio, arcillas, aceites minerales o jabón potásico.

Observación del uso de la biodiversidad para el control de plagas y enfermedades

Entre las estrategias más observadas que utilizan los agricultores y recomendadas por los técnicos para aumentar la biodiversidad en el cultivo se encuentran:



Foto 5. Margen con especies de flores melíferas para atraer fauna auxiliar.

- i. El uso del material vegetal a la hora de diseñar la plantación de frutales, pues con las variedades seleccionadas varia también el grado de sensibilidad a determinadas enfermedades, plagas o condiciones microclimáticas, y la diversificación favorece también la producción escalonada que facilita la gestión de la cosecha.
- ii. La instalación de infraestructuras ecológicas, siendo principalmente márgenes sembrados con mezclas de semillas de flora melífera, algunos setos con especies que albergan más fauna auxiliar o cajas-nido para paseriformes.
- iii. El uso de cubiertas vegetales mayoritariamente de vegetación espontánea, realizándose repetidas siegas con el objetivo de disminuir la competencia hídrica o para facilitar el paso en momentos de manejo y tratamiento de los árboles.

Aprendizaje del uso de tratamientos con productos autorizados

Las prescripciones para la aplicación de los productos bajo criterio del técnico tienen en cuenta diferentes aspectos más allá de la mera autorización del producto:

- i. Las dosis siguiendo las especificaciones del producto y para no superar límites máximos autorizados anuales en caso de que existan, como es el caso de cobre.
- ii. La persistencia del producto y el mecanismo de acción ya que ello determina el periodo durante el cual queda cubierto o protegido el cultivo o si se requiere de la utilización de algún mojante o componente para mejorar su durabilidad.
- iii. Las incompatibilidades con otros productos que se pueden deber de utilizar durante el mismo periodo ya que ello puede provocar quemaduras foliares o pérdida de la efectividad de alguno de los productos.
- iv. La fitotoxicidad que puede provocar a determinadas especies de frutales y que puede variar también en función de las dosis de aplicación.
- v. El modo de aplicación, ya que en función de la enfermedad o plaga y de su localización puede únicamente quererse aplicar al reverso de las hojas o de manera localizada.
- vi. Las condiciones de preparación, es el caso de las disoluciones en agua que según su origen (lluvia, pozo, río o red) puede requerir el uso de componentes para corregir su pH, como ácido cítrico.

- vii. El periodo de tratamiento, pues su efectividad está ligada al periodo de máxima vulnerabilidad del organismo a combatir, por ello es imprescindible el monitoreo de este. También se valora para minimizar la afectación sobre la fauna auxiliar.
- viii. Recurrencia de la aplicación del producto ya que esta puede provocar la aparición de resistencias en el organismo a combatir
- ix. La justificación económica del tratamiento
- x. El LMR o límite máximo del residuo permitido en cosecha

5.2. Participación en un ensayo específico vinculado al ataque del lepidóptero *Cossus cossus* a un cultivo de cerezos

La presencia de este lepidóptero de la familia de los Cosidos en una finca de cerezos en cultivo convencional, situado en Torrelles de Llobregat, está causando el debilitamiento y progresiva muerte de un elevado número de individuos. La oruga de este lepidóptero se introduce, al salir del huevo, por las partes bajas del tronco principal del cerezo y puede permanecer hasta dos años alimentándose de la madera de este. En algunos árboles puede haber varias larvas y de varios estadios simultáneamente, de hecho las hembras que realizan la puesta parece que tienen preferencia en escoger aquellos árboles que ya se hallan afectados pudiéndole ocasionar graves daños e incluso la muerte.



Foto 6. A la izquierda daños ocasionados por *Cossus* en la parte baja del tronco de un cerezo, a la derecha larva encontrada y extraída del mismo.

El objetivo de este ensayo es el de testar una metodología que por un lado consiga reducir el número de larvas presentes ya en árbol y por otro impedir que nuevas hembras realicen la puesta sobre estos. La metodología utilizada se basa en la del ensayo realizado por el IRTA de Lleida para combatir otro lepidóptero xilófago, *Sesia*

Synanthedon myopaeformis y consiste en la aplicación de cola en la parte baja del tronco y/o aplicación previa de un insecticida. Entre los grupos de tratamiento se hallan algunos permitidos en AE y otros no con el fin de comparar resultados.

Mi participación en este ensayo se desarrolla no tanto en el diseño experimental como en la preparación y el seguimiento de este. Entre las actividades realizadas se encuentran:

- i. Marcar los individuos que forman parte del ensayo según 4 categorías que responden al grupo control y 3 tratamientos diferentes
- ii. Valorar la afectación de los individuos previamente a cualquier tratamiento mediante la observación de agujeros o galerías resultado de la actividad de *Cossus*
- iii. Aplicar los tratamientos según grupos establecidos (Control, Goma, Azadiractin +Goma, Deltametrin +Goma)
- iv. Seleccionar y marcar los arboles que formaran parte del seguimiento y valoración
- v. Seguimiento de los árboles y actividad de *Cossus cossus*

5.3. Participación en un ensayo específico vinculado al ataque del pulgón en un cultivo de melocotonero



Foto 7. Melocotón no comercializable manchado de melaza, resultado de la presencia de pulgón en el árbol

La presencia de pulgón en frutales es frecuente y aunque las poblaciones son variables de un año a otro en algunas fincas parece haberse instalado de manera permanente ocasionando importantes daños al cultivo.

El trabajo desarrollado se realiza en una finca convertida a agricultura ecológica hace 7 años, la finca Ocata, donde se

cultiva varias especies de frutales y huerta. La finca consta de 10ha de extensión de frutales en las cuales hay 17 variedades diferentes de melocotoneros, y se sitúa en el término municipal de Esparreguera junto al río Llobregat. Siendo una finca donde recurrentemente se presentan ataques fuertes de pulgón en melocotonero, des del ADV se plantea un ensayo con diferentes tratamientos invernales con el fin de retrasar

la llegada de estos y disminuir las densidades en árbol. Paralelamente se plantea la posibilidad de cuantificar de algún modo la capacidad de control de la fauna auxiliar en este mismo cultivo, y esta parte se desarrolla des de mi estancia de prácticas.

Mi contribución tiene el objetivo de observar tendencias en la capacidad de control de la fauna auxiliar sobre el pulgón del melocotonero en la finca Ocata, al mismo tiempo que realizar un ejercicio de observación para identificar y conocer las distintas especies de pulgón y grupos taxonómicos principales depredadores de este.

Para observar tales tendencias se opta por cuantificar la presencia de pulgón y la de un depredador generalista, la tijereta europea *Forficula auricularia*. La percepción y experiencia de los técnicos del ADV es de que cuando la llegada de los áfidos al

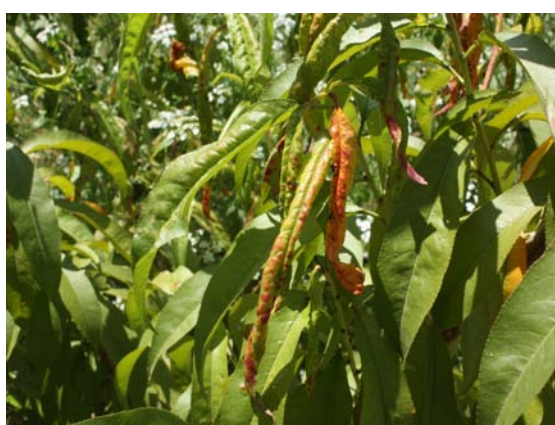
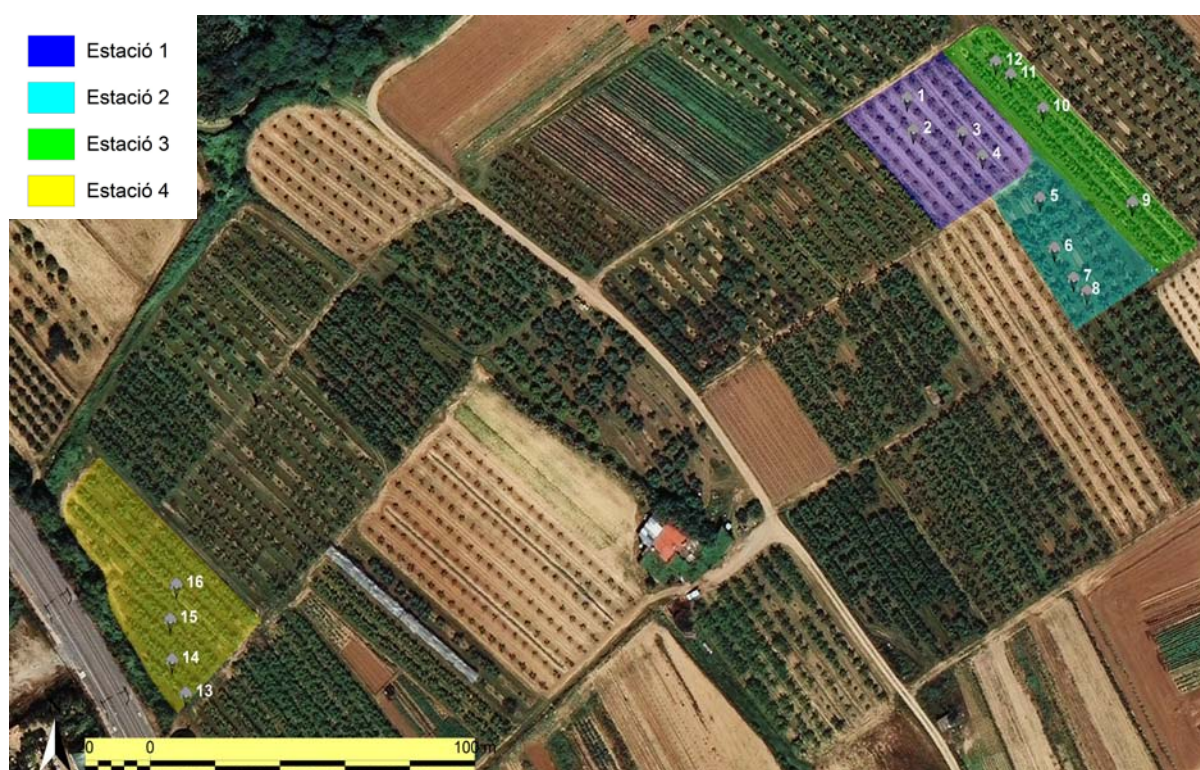


Foto 8. Efectos del pulgón en hojas de melocotonero, arriba pliegue en forma de cigarrillo provocado por *Myzus varians*, abajo repliegue irregular causado por *Myzus persicae*

cultivo es temprana o bien las densidades iniciales son elevadas los depredadores especializados tales como sírfidos o coccinélidos no llegan a tiempo o su depredación a menudo es insuficiente para su control. La mayoría de estas especies, y especialmente los coccinélidos, solo llegan a ser abundantes cuando la densidad de áfidos es ya elevada (Solomon et al., 2000; Dixon, 1998), por ello son incapaces de controlar las poblaciones al menos durante el pico primaveral. Los depredadores sedentarios, generalistas y que se hallan ya en el cultivo, representados por *Forficula auricularia*, aún en densidades bajas tienen un gran efecto en las poblaciones de áfidos ya que depredan cuando las poblaciones son aún pequeñas y la repercusión es mayor (Piñol et al., 2009b).

Por ello se decide centrar el monitoreo de fauna auxiliar en esta especie. *Forficula auricularia* ha estado citada como depredador efectivo de áfidos en manzano, cerezo y cítricos (Mueller et al., 1988; Nicholas et al., 2005; Piñol et al., 2009a; Dib et al., 2010, 2011; Stutz and Entling, 2011) pero no en melocotonero.

En cuanto a la metodología y material utilizado ya quedan descritos en el apartado 4.2.

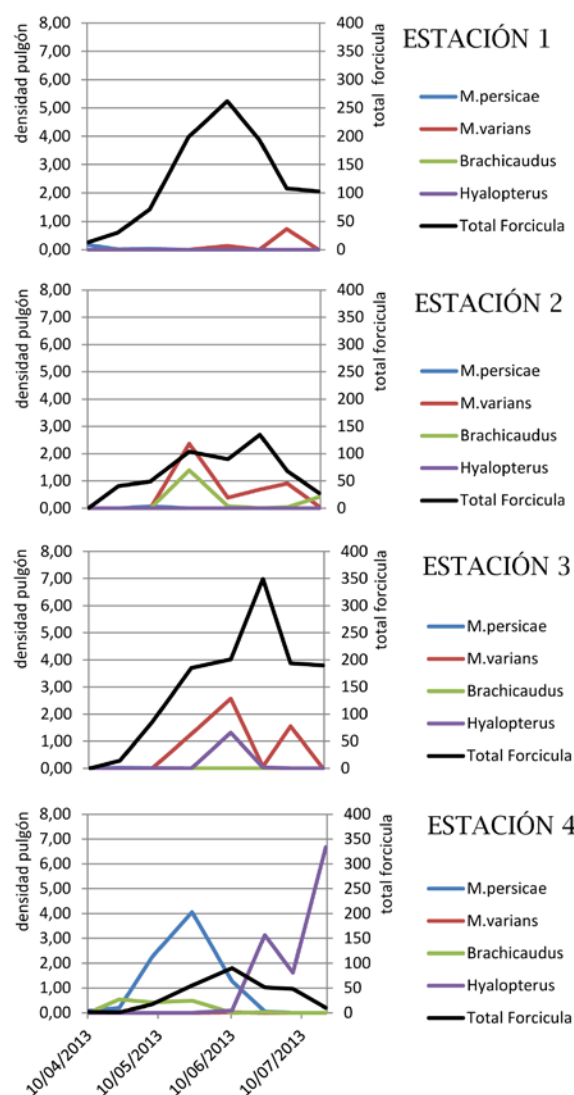


Mapa 2. Situación de las estaciones y árboles monitorizados para el seguimiento de las poblaciones de pulgón y tijeretas en la finca Ocata.

Figura 1. A la derecha gráficos que ilustran los datos recogidos a lo largo de los meses abril-julio, con las densidades de cada especie de pulgón y el número de tijeretas para cada estación monitorizada

Aunque queda pendiente el análisis de los datos recogidos los resultados del seguimiento de las poblaciones de áfidos y *Forficula auricularia* muestran a priori:

- i. Diferencias en la composición y abundancia de áfidos según la estación
- ii. Diferencias en la fecha de aparición y el tamaño poblacional de tijeretas *Forficula auricularia*



5.4. Elaboración de propuestas para disminuir la incidencia de pulgón en el cultivo de melocotonero

Paralelamente a la actividad anterior, se realiza una búsqueda bibliográfica y documentación sobre la biología y ecología de los pulgones, especialmente *Myzus persicae* o pulgón verde del melocotonero, con el objetivo de hallar propuestas alternativas a la utilización de jabón potásico para disminuir las densidades de pulgón en la finca Ocata. Resultado de esta actividad se realizan las siguientes propuestas:

- i. Cambios en el manejo de la cubierta vegetal: Siegas cortas y repetitivas en verano para evitar la competencia hídrica o bien para facilitar los trabajos en el cultivo pueden no contribuir a una mejora del control sobre la población de áfidos en el cultivo. Por un lado durante el periodo de llegada de los áfidos, establecimiento y dispersión no existe una cubierta vegetal capaz de albergar depredadores generalistas que, en acciones tempranas, pueden tener un rol importante. Por otro, las especies vegetales de la cubierta se van seleccionando a favor de gramíneas o especies perennes estoloníferas o rizomatosas en detrimento de las anuales, empobreciendo la diversidad de especies y recursos para la fauna auxiliar. Por ello se propone realizar siegas alternas, adecuando los periodos de siega o realizarlas a más altura. La siega alterna posibilita que siempre haya presentes zonas de vegetación alta adyacentes a los arboles, pues los cultivos con densa cobertura y alta diversidad de malas hierbas tienen, generalmente, mas artrópodos depredadores que los cultivos libres de malas hierbas, y adecuando los periodos de siega puede potenciarse la conservación de especies anuales y evitar el empobrecimiento de la cubierta.
- ii. Aumentar los márgenes con especies melíferas y floración invernal y temprana
- iii. Introducir refugios para himenópteros: Mediante la colocación de hoteles de himenópteros para potenciar la instalación de géneros como *Passaloecus sp.*, que captura específicamente áfidos para alimentar a sus larvas. Los refugios son sencillos agujeros de 2mm de diámetro por 15mm de longitud en soportes de madera y ya han sido utilizados en otros lugares de Catalunya con éxito.
- iv. Realizar una poda más equilibrada en los melocotoneros: la poda severa y la fertilización con nitrógeno potencian densidades más elevadas de áfidos y por lo tanto se pueden rebajar mediante métodos de manejo y culturales como la poda invernal y el control de la fertilización (Grechi et al, 2010). La creación de biomasa del árbol queda repartida entre raíces y brotes a favor siempre del órgano que

captura el factor limitante para el crecimiento del árbol, de esta manera una poda brusca y fertilización con nitrógeno provoca que el carbono sea el recurso limitante y la planta tiende a restablecer el equilibrio produciendo una mayor proporción de brotes largos, que asimilan mas carbono, frente a brotes en roseta. Los brotes cortos llegan a la madurez con rapidez mientras los largos lo hacen más tarde, estos últimos son más atractivos para los áfidos y es donde se instalan. Realizando una poda más equilibrada y disminuyendo la fertilización con nitrógeno se puede disminuir el vigor y la proporción de brotes largos y por lo tanto disminuir la población de áfidos.

- v. Experimentar con estrategias vinculadas a la selección visual: Ello incluye manejos específicos de la cubierta y intermediaciones del cultivo o utilización de mulchings para intentar modificar el comportamiento del áfido previniendo o reduciendo la llegada de estos al cultivo.

El efecto de la estimulación visual en áfidos ha sido ampliamente estudiado y demostrado en varios experimentos y analizado des de la óptica del rol que juegan los colores en la selección y encuentro del huésped por parte del áfido (Döring and Chittka, 2007). Amarillo sin ultravioleta muestra la máxima atracción hacia los alados, junto con el naranja, amarillo-verde y verde, mientras que hay una respuesta baja hacia el rojo, azul, violeta, blanco, gris y negro. Existe diferencias entre las especies de áfidos pero especies muy polífagas como *Myzus persicae* y *Aphis fabae* han sido ampliamente estudiadas. En el caso de *Myzus persicae* el espectro de sensibilidad de los fotoreceptores tiene un máximo en el verde (530nm), otro en el ultravioleta (320-330nm) y otro en el azul (440-480nm) (Kirchner et al, 2005) y es conocido también el efecto que causa el contraste de color en la selección del huésped por parte del áfido, llamado mecanismo de oponencia de color que permite comparar inputs de diferentes dominios espectrales (Menzel 1979; Goldsmith 1991; Chittka and Wells 2004). En un experimento Moericke (1950) observó áfidos caminando desde un color no atractivo (azul) hacia un papel de color gris (a priori tampoco atractivo) y observó como este último provocaba la proyección de la probóscide cuando usualmente no lo hacía. Esto sugiere que el áfido no es únicamente estimulado por el color del huésped sino que dicha estimulación es dependiente también del contraste que éste tiene con sus intermediaciones. Por ello existe trabajos dirigidos a entender el efecto que pueden tener los mulchings en el proceso de encuentro áfido-huésped (Saucke and Döring, 2004) que demuestran que un menor contraste entre el

objetivo y sus inmediaciones disminuye la probabilidad de llegada de los áfidos. Esto podría sugerir que la cubierta verde y la vegetación rodeando los cultivos podrían tener también un efecto positivo en la reducción del número de áfidos por efecto visual. Por ello el hecho de evitar suelos desnudos o siegas cortas dentro y alrededor del cultivo, especialmente durante la llegada de los áfidos en otoño o durante su dispersión en primavera podría ser muy interesante.

Por otro lado utilizar la paja como mulching se ha demostrado un buen material para disminuir el número de áfidos llegados al cultivo (Döring, 2004) ya que ópticamente resulta atractivo a los áfidos alados y parece que posteriormente induciría al abandono del lugar por mecanismos similares al de *appropriate/inappropriate landing theory* presentada por Finch & Collier (2000).

- i. Colocación de trampas de agua para pulgones alados para monitorizar su llegada al cultivo

5.5. Colocación y monitoreo de trampas de agua para pulgones alados

Durante el mes de septiembre se procede a la colocación de trampas de agua para pulgones alados con el fin de detectar el retorno de la especie *Myzus persicae* en su migración des de sus hospedantes secundarios hasta los melocotoneros de nuevo. Ante su retorno se tiene la intención de aplicar un tratamiento con caolín que actuaría como repelente impidiendo que las hembras realicen la puesta.

Para ello se emplean un total de 12 trampas amarillas de plástico, colocadas en el suelo, y llenas de agua con un poco de jabón y sal.

El seguimiento se realiza de 1 a 2 veces por semana y consiste en la recolección y conteo del total de pulgones en cada una de las trampas y del número de *Myzus persicae* que se hallan en estas.



Foto 9. Prototipo utilizado de trampa de agua para pulgones alados, de plástico y amarilla, situada en el suelo del cultivo

La identificación de *Myzus persicae* se realiza bajo lupa y siguiendo la *Clave de pulgones alados de la región mediterránea* (Remaudiere G & Seco Fernandez MV, 1990) y con ayuda de la guía naturalista *Aphids on deciduous trees* (Dixon T & Thieme T, 2007).

A día de finalización de la memoria todavía no se ha detectado la llegada de individuos alados de *Myzus persicae*.

5.6. Asistencia a jornadas de fruticultura ecológica



Foto 10. Intervención del técnico del ADV de Fruita del Baix Llobregat en una ponencia durante las Jornadas

Se asiste a la VII Jornada de fruticultura ecológica organizada por el IRTA-EEL en Les Borges Blanques el 20 de junio de 2013, donde se trataron aspectos como: manejo de cubiertas, evaluación de especies para atraer fauna auxiliar o para utilización en setos, protección de las cercas vegetales versus la contaminación de fitosanitarios por deriva, las tijeretas como control biológico, eficacia de sistemas de manejo para el control de *Carpocapsa*, evaluación de las estrategias de control de *Sesia* o manejo de la captura masiva de la mosca de la fruta.

5.7. Observación de las actividades que realiza la figura del técnico en el ADV

El trabajo realizado por los técnicos de la ADV del Baix Llobregat incluye una amplia diversidad de actividades que van más allá del mero asesoramiento técnico a los agricultores. Así las tareas mayoritarias que se ha observado que los técnicos realizan dentro de su jornada laboral son:

- i. seguimiento de los cultivos, asesoramiento y pauta de tratamientos
- ii. participación en programas de sanidad vegetal del DARP y facilitación de datos recogidos
- iii. participación en jornadas o charlas informativas
- iv. gestión administrativa: contabilidad, ayudas y subvenciones, contacto con la administración central y otras entidades involucradas

- v. acompañamiento y/o atención de las inspecciones de organismos certificadores a los agricultores
- vi. gestión y mantenimiento del arboretum del Parc Agrari
- vii. Facilitación de la adquisición de fitosanitarios y productos recomendados por el técnico, contacto y trato con comerciales, sindicatos o cooperativas agrarias
- viii. Dirección y gestión de la plantación de cultivos
- ix. Redacción de fichas técnicas vinculadas a problemáticas concretas o estrategias para mejorar la sanidad vegetal
- x. Redacción y elaboración de informes y memoria anual de actividades

6. Conclusiones

Aunque el aprendizaje ha sido muy extenso y se hace imposible reflejar todos y cada uno de los aspectos aprendidos durante la estancia de prácticas a continuación se exponen las principales conclusiones que se han extraído.

Visitas con el técnico a los cultivos frutícolas, y puntualmente hortícolas

Reconocimiento de las principales plagas u organismos que dañan el cultivo de fruta.

El reconocimiento de las principales plagas u organismos patógenos en cultivos de frutales no presenta excesivas dificultades, una vez familiarizado con el cultivo y la zona donde se ubica, y por ser un cultivo perenne, es fácil encontrarse con los mismos problemas sanitarios de manera repetitiva. Una excepción es cuando se produce la llegada de alguna especie introducida como fue el caso de la mosca Suzuki o bien cuando se trata de virus o bacterias, donde a menudo es necesaria su identificación en el laboratorio.



Foto 11. Variedad de pera sensible al moteado

El hecho de conocer bien las variedades cultivadas facilita el seguimiento y control de las incidencias ya que disponer de información sobre su sensibilidad a ciertas patologías es vital para evitarlas o minimizarlas en la fase de diseño y ahorra tiempo y esfuerzos una vez el cultivo está instalado. Quizás es un tema que los agricultores no aprecian suficiente y a

la hora de seleccionar variedades pasan por delante cuestiones de comercialización o de productividad.

Intensidad del seguimiento, valoración del riesgo y umbral de tratamiento.

El seguimiento de las incidencias en la sanidad de los frutales se vertebra teniendo en cuenta los periodos de más vulnerabilidad del cultivo y se realiza con mayor intensidad sobre organismos que representan un elevado riesgo para el frutal y la producción. La valoración del riesgo se efectúa a partir de experiencias de años anteriores en las diferentes fincas, de la recurrencia de la enfermedad o plaga, del conocimiento que se

disponga de esta y que permite entender las condiciones que les son favorables, de los datos que se van recolectando para saber su evolución en el mismo cultivo o a partir del uso de modelos, avisos y alertas que provienen de organismos de defensa o protección de la sanidad vegetal.

El umbral de tratamiento está bien establecido para algunos organismos pero para algunos no está del todo definido, en ocasiones recae en la opinión y experiencia del técnico y puede verse modificado por la percepción del agricultor. Entre las dificultades que existe para establecerlo se cuenta que en la mayoría de casos no se cuantifican con métodos estandarizados las pérdidas ocasionadas por cada uno de estos organismos y por ello se desconoce el umbral económico de daño con precisión. Por otro lado, y especialmente en agricultura ecológica, se añade la necesidad de conocer no solo las densidades de plaga sino de qué manera afectan también las poblaciones de fauna auxiliar al cálculo del umbral. Para ello haría falta definir y establecer métodos para cuantificar también a esta y valorar si existe la posibilidad real de un control biológico o se hace necesaria finalmente una intervención directa.

A veces, la incidencia de un organismo puede no solo depender de su abundancia o la de sus depredadores, puede representar riesgos muy diferentes en función del tipo de cultivo donde se halle, así el Picabrotos *Janus compresus* en bajo número puede ocasionar daños elevados en los primeros años de un cultivo de peral que se halla en formación, mientras que en perales jóvenes y muy vigorosos puede ser un aliado para frenar tal vigor.

Causas de desequilibrios y uso dirigido de la biodiversidad para el control de plagas y enfermedades

Si bien el reconocimiento de la enfermedad o plaga no presenta complicaciones la mayoría de veces la dificultad reside en saber el origen del desequilibrio que origina el problema sanitario. Para ello a veces es necesaria toda una serie de información que en muchos casos es específica del lugar y se escapa de las generalidades de la zona, a veces el análisis debe ser tan minucioso que se hace complejo porque implica una recogida de datos importante y su posterior análisis. En la finca Ocata un cultivo de 17 variedades diferentes de melocotoneros presenta zonas donde la incidencia de pulgón es mucho más elevada que en otras, o en solo 200 metros de distancia de diferencia puede existir una composición de áfidos totalmente distinta o una población de tijeretas de tamaño muy diferente. Si bien la diversificación ayuda a minimizar riesgos también a veces dificulta el análisis de las causas de la incidencia, si ésta se presenta

y persiste. Por ello veo importante, a la vez que se incrementa la biodiversidad mediante la introducción de estructuras ecológicas o se introducen cambios en el diseño de la finca, disponer de un gran abanico de herramientas y recursos para la recogida de datos y análisis para una posterior valoración mínima de los efectos o la evolución que ésta provoca, y un trabajo conjunto más sólido con otras entidades involucradas en la protección vegetal, especialmente centros investigadores. El uso dirigido de la biodiversidad y la introducción progresiva de infraestructuras ecológicas puede no tener efectos inmediatos o de la magnitud que se espera, o puede ser insuficiente según el modo en cómo se introduzca y por lo tanto es necesario valorar y visibilizar de algún modo que representa una mejora para el sistema, de lo contrario existe un riesgo de que el propio agricultor se desvincule de la estrategia.

Métodos de control de plagas y enfermedades



Foto 12. Trampa de monitoreo y captura masiva para mosca Suzuki con atrayente alimentario

El monitoreo de las enfermedades o plagas es imprescindible, y aún más el conocimiento de la biología y ecología de estos, para dar con estrategias eficaces, para valorar el riesgo que representan para el cultivo, para seleccionar qué método de control es más adecuado o bien para determinar el calendario de tratamiento. Un ejemplo es el tamaño poblacional del microlepidóptero *Grapholita* (*Cydia molesta*), que puede ser

determinante para decidir si se realiza una aplicación del preparado entomopatógeno *Bacillus thuringensis* o bien se utiliza el método de confusión sexual para disminuir la población.

El funcionamiento y selección del método de control es importante, pues un mismo método puede no ser igual de válido para todos los cultivos. Es interesante evaluar si las características del cultivo o de la finca son favorables al método de control que se quiere aplicar, así la confusión sexual no va a tener el mismo efecto en una finca expuesta a fuertes corrientes de viento que en otra resguardada, en una rodeada de vecinos que aplican el mismo método de otras que no, o en una finca grande que en una pequeña. La aplicación de jabón potásico tiene menor efecto en determinados



Foto 13. El áfido *Hyalopterus sp.* no causa repliegues en las hojas quedando más expuesto al jabón potásico

tipos de pulgón que en otros, así *Myzus varians* pliega la hoja quedando protegido en su interior mientras que otros como *Hyalopterus sp* que no provocan repliegues quedan totalmente expuestos al producto rociado.

Faltan todavía recursos para hacer frente a determinados agentes causantes de enfermedades como pueden ser

los hongos, estos afectan a gran variedad de frutales, se combaten principalmente con cobre y de momento parece no haber alternativa igual de válido que este.

A veces se presenta la necesidad de experimentar con nuevas metodologías o productos ante problemas sanitarios que carecen todavía de soluciones claras o de referencias en ecológico. Ante estas situaciones es necesario realizar ensayos cuya planificación, diseño y valoración requieren a veces de un esfuerzo de dedicación muy grande por parte de los técnicos, que pueden llegar a ser inasumibles en periodos de alta actividad en el campo. De aquí la importancia de la existencia de canales de comunicación y trabajo con otros profesionales del sector y especialmente del ámbito de la investigación.

Aprendizaje del uso de tratamientos con productos autorizados

Aunque la voluntad de los técnicos es la de minimizar los tratamientos actualmente parece que su uso se hace imprescindible en fruticultura ecológica, el hecho de tratarse de cultivos perennes provoca quizás que determinados problemas sanitarios se instalen con mayor facilidad y se puedan hacer crónicos. Aún así se observa que determinados tipos de frutales presentan mayores incidencias que otros y por lo tanto determinados cultivos soportan más tratamientos que otros, si el número de tratamientos es elevado debería valorarse la substitución de este por una variedad o tipo de frutal más adecuado a las condiciones de la zona.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta a la hora de efectuar un tratamiento es el estado fenológico del frutal, por un lado éste marca los periodos de máxima sensibilidad a problemas fitosanitarios, por otro marca periodos en que determinados productos pueden tener efectos negativos sobre el cultivo o la producción. Por lo tanto

es el estado fenológico del frutal junto con otros factores que marcará el calendario de tratamientos.

El diseño de la plantación es importante para optimizar los tratamientos y evitar que estos se conviertan en un problema. Aunque haciendo uso de la diversidad dentro del cultivo, debe tenerse en cuenta la disposición de las especies y variedades y no mezclar excesivamente aquellas que tengan floraciones muy distantes para evitar que la aplicación pueda afectar a los arboles vecinos en plena floración o en estados fenológicos inapropiados.



Foto 13. Estado del cerezo después de la cosecha

El tratamiento con productos fortificantes puede ser interesante después de la cosecha para su revitalización, ya que es un momento en que el árbol queda debilitado y el inicio del ciclo vegetativo de la próxima primavera depende en gran parte de cómo el árbol acabe el ciclo en la temporada anterior.

La figura del técnico asesor de ADV

De la experiencia de acompañar a los técnicos durante las visitas y resultado de las observaciones y conversaciones con ellos concluyo que la profesión de técnico asesor en el marco de una ADV es compleja y requiere de personalidades con una preparación amplia en distintos aspectos. A parte de la complejidad que implica velar por la sanidad vegetal del cultivo, pues a éste afectan gran diversidad de aspectos como la fertilización, tipo de suelo, condiciones climáticas, material vegetal utilizado, manejo del suelo y cultivo, etc., se le añade la gestión de las relaciones que se establecen con los agricultores y de la propia estructura de la entidad.

Se necesitan competencias específicas por cuanto el conocimiento técnico, fundamentalmente agronómico pero que se extiende también a la biología, la ecología, la química, etc., va a ser la base de la construcción de este asesoramiento. Pero también es imprescindible poseer competencias participativas, necesarias para establecer y mantener en pie las relaciones con los agricultores aún cuando puede haber visiones opuestas, acciones alejadas del asesoramiento o simplemente poca

afinidad personal. Competencias metodológicas para realizar una buena observación y diagnóstico, la recogida, tratamiento y análisis de la información, diseñar y planificar ensayos o probar nuevas metodologías son un reservorio de herramientas para un buen desarrollo del trabajo ya que es el técnico quien tiene acceso a una gran y valiosa cantidad de datos de campo. Y por último como competencias personales debo destacar que se requiere un alto grado de autonomía junto con la virtud de sentirse cómodo frente al trabajo en solitario, la iniciativa personal y determinación a la hora de tomar decisiones o bien la tolerancia frente a momentos de presión elevada.

7. Valoración de la estancia

La valoración de mi estancia en el ADV Fruïters del Baix Llobregat es muy positiva. Los objetivos planteados se han cumplido satisfactoriamente, y aunque finalizo mi estancia con la sensación que la cantidad de información asimilada no se corresponde tal vez con la deseable, por una cuestión de tiempo, me ha ofrecido la posibilidad de tener una visión global sobre conocimientos, técnicas y productos para el control de plagas y enfermedades en fruticultura ecológica. Representa para mí un punto de partida y una experiencia para cuestionar y reflexionar sobre la aplicación real de algunos conocimientos adquiridos en las clases teóricas pero también para la adquisición de conceptos básicos y nuevos para mí como lo son los relacionados con la agronomía, y que en algunos aspectos también me han generado dudas.

La estancia en el ADV ha sido muy confortable y esto ha facilitado una mayor implicación en algunas de las actividades realizadas. Desde un inicio el trato de los técnicos ha sido exquisito, el hecho de emplazarme a contrastar ideas, a realizar propuestas y a llevarlas a cabo me ha permitido saborear la experiencia de sentirme también un poco técnica asesora y entender algunas de las dificultades con la que un técnico se enfrenta.

Como negativo debo destacar algunos aspectos derivados del intento de cuantificar la capacidad de control de la fauna auxiliar sobre el pulgón. Esta actividad merecería un proyecto propio de investigación por la complejidad y esfuerzo que representa y, aunque esta no era ni mucho menos la pretensión, los resultados obtenidos y el análisis que se ha podido realizar han aportado, de momento, poca información para el acometido del principal objetivo que se planteó con esta actividad. Aunque la magnitud del esfuerzo no se corresponda con los resultados, y en cierto modo ya estaba advertida cuando elaboraba la propuesta, por el ejercicio de observación realizado, la familiarización con la metodología y las cuestiones que ha hecho emerger ha valido la pena.

8. Bibliografía

Libros citados

Dixon T, Thieme T (2007) Aphids on deciduous trees. Naturalist' Handbooks 29. The Richmond Publishing Co. Ltd

Remaudiere G, Seco Fernandez MV (1990) Clave de pulgones alados de la región mediterránea. Vol.1. Introducción y claves. Universidad de León.

Remaudiere G, Seco Fernandez MV (1990) Clave de pulgones alados de la región mediterránea. Vol.2. Ilustraciones y lista alfabética de los taxones. Universidad de León.

Artículos citados

Chittka L, Wells H (2004) Color vision in bees: mechanisms, ecology and evolution. In: Prete F (ed) How simple nervous systems create complex perceptual worlds. MIT Press, Boston, pp 165–191

Dib, H., Simon, S., Sauphanor, B., Capowiez, Y. (2010) The role of natural enemies on the population dynamics of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini (Hemiptera: Aphididae) in organic apple orchards in south-eastern France. *Biol. Control* 55, 97–109.

Dib, H., Jamont, M., Sauphanor, B., Capowiez, Y. (2011) Predation potency and intraguild interactions between generalist (*Forficula auricularia*) and specialist (*Episyrphus balteatus*) predators of the rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*). *Biol. Control* 59, 90–97.

Döring TF, Kirchner SM, Kühne S, Saucke H (2004) Response of alate aphids to green targets on differently coloured backgrounds. *Entomol Exp Appl* 113:53–62

Döring T, Chittka L. (2007) Visual ecology of aphids – a critical review on the role of colours in host finding. *Arthropod Plant Interactions* 1: 3-16. doi: 10.1007/s11829-006-9000-1.

Goldsmith TH (1991) The evolution of visual pigments and colour vision. In: Gouras P (ed) Vision and visual dysfunction. Macmillan, Houndsmills, UK, pp 62–89

Grechi, I., Hilgert, N., Sauphanor, B., Senoussi, R. & Lescourret, F. (2010) Modelling coupled peach tree-aphid population dynamics and their control by winter pruning and nitrogen fertilization. *Ecological Modelling*, **221**, 2363-2373.

- Kirchner SM, Döring TF, Saucke H (2005) Evidence for trichromacy in the green peach aphid *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *J Insect Physiol* 51:1266–1260
- Menzel R (1979) Spectral sensitivity and color vision in invertebrates. In: Autrum H (ed) *Comparative physiology and evolution of vision in invertebrates—A: Invertebrate photoreceptors. handbook of sensory physiology, vol VII/6A*. Springer-Verlag, Berlin, pp 504–580
- Moericke V (1950) Über das Farbsehen der Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.). *Z Tierpsychol* 7:263–274
- Moericke V (1955a) Über die Lebensgewohnheiten der geflügelten Blattläuse (Aphidina) unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens beim Landen. *ZAnge Entomol* 37:29–91
- Mueller, T.F., Blommers, L.H.M., Mols, P.J.M. (1988) Earwig (*Forficula auricularia*) predation on the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*. *Entomol. Exp. Appl.* 47, 145–152.
- Nicholas, A.H., Spooner-Hart, R.N., Vickers, R.A. (2005) Abundance and natural control of the woolly aphid *Eriosoma lanigerum* in an Australian apple orchard IPM program. *Biocontrol* 50, 271–291.
- Piñol, J., Espadaler, X., Cañellas, N., Pérez, N. (2009a) Effects of the concurrent exclusion of ants and earwigs on aphid abundance in an organic citrus grove. *Biocontrol* 54, 515–527.
- Piñol, J., Espadaler, X., Pérez, N., Beven, K. (2009b) Testing a new model of aphid abundance with sedentary and non-sedentary predators. *Ecol. Model.* 220, 2469–2480.
- Saucke, H., Döring, T.F. (2004) Potato virus Y reduction by straw mulch in organic potatoes. *Annals of Applied Biology* 144: 347-355.
- Stutz, S., Entling, M.H. (2011) Effects of the landscape context on aphid-ant-predator interactions on cherry trees. *Biol. Control* 57, 37–43.