Levante Agrícola

Desde 1962

Revista Internacional de Cítricos



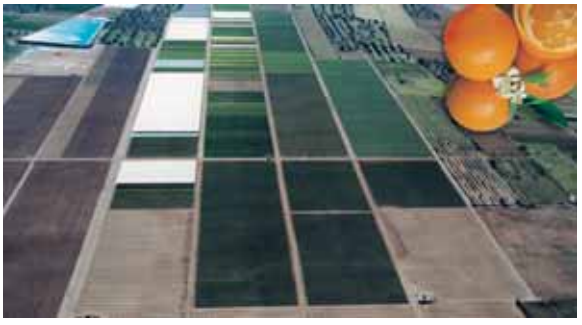
Núm. 450

1er Trimestre 2020

Depósito Legal: V-144-1962/ ISSN 0457-6039



Finca Mas del Pi (Vinaroz) Castellón



Finca Martí (San Rafael del Río) Castellón

Viveros ALCANAR

La naturaleza las crea... y nosotros se las reproducimos...







© E. Alonso - IVIA

REALICE SU PEDIDO CON ANTELACIÓN

Plante para el futuro con

Viveros ALCANAR

Oficinas: Joan Maragall, s/n (Edificio Viveros) • 43530 ALCANAR (Tarragona)
Teléfonos 977 730 040 – 977 730 725 • Fax 977 730 599
E.mail: viverosalcanar@viverosalcanar.com

MIEMBRO DE: AVASA

LEVANTE AGRÍCOLA
Revista Internacional de Cítricos

Núm. 450. 1er Trimestre 2020

Sumario

5 **Acción conjunta de los parasitoides *Aganaspis daci* y *Diachasmimorpha longicaudata* para el control de la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata*: ¿una estrategia recomendable?**
L. de Pedro, J. Tormos, A. Harbi, F. Ferrara1,5, B. Sabater-Muñoz, J. D. Asís, F. Beitia

18 **A propósito de la reciente sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea sobre variedades protegidasa**
Rafael Grau Corts y Benjamín Saldaña Villoldo

21 **Evaluación de la eficacia de estrategias de manejo ecológico para el control de *Trioza erytreae* (Hemiptera: Triozidae) en España**
R. Rizza, E. Hernández-Suárez, S. Perera, A. Hervalejo, F. Siverio, F.J. Arenas-Arenas

33 **Relación entre la coloración de la piel y la calidad interna de naranjas 'Sanguinelli'. Estudios físico-químicos y sensoriales**
P. Tarancón, B. Cebrián, P. Fernández-Serrano, C. Besada

En portada: Colonia de psila africana en el envés de una hoja de cítrico.

DIRECTOR HONORÍFICO
Francisco S. Planes Planes

DIRECTORA
Laura Planes Insa

DEPARTAMENTO DE MAQUETACIÓN:
articulos@edicioneslav.com

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN y SUSCRIPCIONES:
pedidos@edicioneslav.com

CONSEJO ASESOR:
Manuel Agustí Fonfría (UPV), Francisco J. Arenas (IFAPA), Francisco Artés (CSIC-CEBAS Murcia), Patricia Chueca (IVIA), Ferran Garcia-Marí (UPV), Josep A. Jaques-Miret (UJI), Ester Marco (IVIA), Mª Teresa Martínez-Ferrer (IRTA), Antonio Melia (Valencia), Carlos Mesejo (UPV), Antonio Olmos (IVIA), Lluís Palou (IVIA), Ignacio Porras (IMIDA), Ana Quiñones (IVIA), Alejandra Salvador (IVIA), Felipe Siverio (ICIA), Manuel Talón (IVIA), Alejandro Tena (IVIA), Alberto Urbaneja (IVIA), Antonio Vicent (IVIA), Salvador Zaragoza-Adriaensens (Valencia)

Imprime: Gráficas Podadera, S.L
Depósito Legal: V - 144 - 1962
Numero Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas 0457 - 6039

EDICIÓN
Ediciones y Promociones L.A.V., S.L
c/ José Mª de Haro, nº 51, 1º, 2ª
46022 Valencia
Tel.: 963 720 261
edicioneslav@edicioneslav.com
www.edicioneslav.es
www.facebook.com/edicioneslav
@edicioneslav
twitter.com/ediciones_lav

CORRESPONDENCIA
Apartado 473
46080 Valencia-España

EDICIONES Y PROMOCIONES L.A.V., S.L., no se hace responsable de los juicios y opiniones emietidos por los autores de los artículos publicados en la Revista. No mantenemos correspondencia con originales no solicitados, declinando toda responsabilidad sobre los mismos. La reproducción total o parcial de cualquier trabajo literario o gráfico aparecido en esta Revista debe hacerse con la autorización escrita de la editorial, o mencionando la procedencia: LEVANTE AGRÍCOLA.

Bayer presenta en Murcia sus nuevas soluciones biológicas en protección de cultivos y control de plagas

El Foro ha reunido a productores y expertos del sector agrícola para conocer los beneficios de la nueva gama biológica de Bayer Crop Science.



Bayer organizó, el pasado mes de febrero, el Foro de Biológicos en la región de Murcia para presentar sus nuevas soluciones biológicas en protección de cultivos y control de plagas, en línea con su apuesta por la sostenibilidad. El encuentro, que ha tenido lugar en el el Auditorio y Centro de Congresos Victor Villegas del Instituto de las Industrias Culturales y las Artes de Murcia, ha reunido durante la mañana a productores, agricultores, técnicos y expertos del sector agrícola de la zona para conocer los beneficios de la nueva gama biológica de Bayer CropScience: Serenade ASO®, Sonata® y Flipper®.

Para ello, la jornada ha contado con la presencia de los expertos de Bayer Denise Manker, Global R&D Biologics; Jordi Fullana, Grower marketing de hortícolas en Iberia; Javier Pérez, Grower marketing de frutales y uva de mesa en Iberia; José Luis Robles, Responsable de cultivos hortícolas para EMEA y, Josep Ignasi Izquierdo, Responsable desarrollo de soluciones para hortícolas en EMEA, quiénes han sido los encargados de explicar la aplicación de estas nuevas soluciones biológicas para lograr mayor eficacia y el máximo rendimiento en los cultivos.

El foro se ha iniciado con el fungicida biológico Serenade ASO®, explicando la importancia de la cepa de Bacillus subtilis QST713 y sus rasgos diferenciadores sobre otros productos que trabajan cepas diferentes, así como los diferentes modos de acción que posee el producto por su composición, tanto para su uso foliar como en el suelo, para la protección de las raíces y un mejor control de enfermedades bacterianas y fúngicas como Botritis, Esclerotinia, Alternaria u Oídio. Jordi Fullana, Grower marketing de hortícolas en Iberia, ha hecho hincapié en el buen perfil del producto respecto al medio ambiente auxiliares, polinizadores y mezclas para maximizar los beneficios de su uso y ha avanzado los nuevos usos registrados en cultivos hortícolas.

A continuación, se ha presentado Sonata®, un fungicida biológico para el control del oídio que actúa como revitalizador y mejora el rendimiento de la planta. “Sonata® ha demostrado una gran compatibilidad con los cultivos registrados hasta el momento y con todos los agentes que son necesarios para una producción integrada con cada vez menos soluciones registradas, así como para la producción ecológica”, ha afirmado Javier Pérez, Grower marketing de frutales y uva de mesa en Iberia.

En el caso del bioinsecticida-acaricida Flipper®, esta solución biológica ha sido otra de las novedades de este foro. Se trata del segundo insecticida natural que Bayer Crop Science pone en el mercado tras Requiem® Prime, y se compone de extractos vegetales provenientes del proceso de elaboración del aceite de oliva virgen extra. “Flipper® es lo que llamamos un producto multidiana respecto a plagas tan importantes como el pulgón, la mosca blanca, los ácaros o los trips”, ha destacado Jose Luis Robles Martín, Responsable de cultivos hortícolas para EMEA. Para este otoño se espera obtener la extensión de Flipper® para los cultivos de vid, cítricos, frutales y hortícolas.

“De Pura Cepa”, la nueva gama de biológicos de Bayer Crop Science

Estas soluciones forman parte de la gama de biológicos “De Pura Cepa”, para los que la compañía ha seleccionado las mejores cepas para ofrecer las soluciones más eficaces. Serenade ASO®, Sonata® y Flipper® contienen propiedades únicas para la protección de las plantas y promueven un mayor rendimiento de los cultivos, una herramienta clave que proporciona grandes beneficios para los agricultores y toda la cadena alimentaria.

Con esta gama biológica, Bayer dota a los productores y agricultores de una herramienta eficaz para la mejora de la producción y el control de plagas. “Queremos llegar a todos los productores del mundo y eso solo es posible gracias al programa de investigación y desarrollo que la compañía tiene en marcha a nivel mundial. Realizamos ensayos en distintos lugares del mundo, entre los que se incluye el suroeste de España, con Murcia como epicentro de nuestro hub de innovación para la mejora al aire libre en cultivos como brócoli, coliflor, lechuga, melón, entre otros”, han explicado los investigadores Denise Manker, Global R&D Biologics y Josep Ignasi Izquierdo, Responsable desarrollo de soluciones para hortícolas en EMEA.

La nueva gama biológica, en línea con la apuesta por la sostenibilidad de Bayer

Los nuevos productos biológicos para la protección de cultivos y control de plagas se enmarcan dentro de la apuesta de la compañía por desarrollar soluciones innovadoras que reduzcan la huella de la agricultura en el medio ambiente. Un compromiso adquirido a finales de 2019 que contribuirá a reducir en 2030 un 30% el impacto ambiental de la protección de cultivos sin disminuir el rendimiento y la salud de las cosechas. Para ello, gracias a las nuevas tecnologías, los agricultores podrán reducir el volumen de productos destinados a proteger sus cultivos y aplicarlos de una manera más precisa como parte de un sistema de manejo integrado de plagas.

www.cropscience.bayer.es

Acción conjunta de los parasitoides *Aganaspis daci* y *Diachasmimorpha longicaudata* para el control de la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata*: ¿una estrategia recomendable?

Una técnica común en los programas de control biológico es el uso de varias especies de enemigos naturales para el manejo de una única plaga. En ocasiones, el efecto de estos enemigos naturales es aditivo, haciendo de este uso combinado una práctica beneficiosa. Sin embargo, este efecto aditivo no siempre se manifiesta debido a diversos factores, incluyendo la competencia interespecífica entre las especies seleccionadas.

En el presente trabajo, se evaluaron diversos parámetros biológicos de los parasitoides larvarios *Aganaspis daci* y *Diachasmimorpha longicaudata* al ser usados de forma conjunta frente a la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata*, tanto en condiciones de semicampo como de laboratorio. Ambas especies llevan varios años siendo estudiadas por parte del equipo de entomología del IVIA, con el fin de ser valoradas como agentes de control de este tefrítido plaga.

La comparación de los resultados aquí obtenidos con los ofrecidos por ambas especies actuando por separado (frente a la misma plaga y bajo las mismas condiciones) recomienda el uso combinado de estos dos parasitoides en los programas de control biológico contra *Ceratitis capitata*, y resalta la importancia que tienen otros factores adicionales a la hora de planear sus sueltas en campo.

PALABRAS CLAVE: *Aganaspis daci*, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Ceratitis capitat*a, uso combinado, control biológico.

L. de Pedro[1,2,3], J. Tormos[2], A. Harbi[1,4], F. Ferrara[1,5], B. Sabater-Muñoz[1,6], J. D. Asís[2], F. Beitia[1]

[1]Unidad de Entomología. Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Montcada. Valencia.
[2]Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca. Salamanca.
[3]Equipo de Control Biológico y Servicios Ecosistemicos. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca, Murcia.
[4]Institut Supérieure Agronomique de Chott-Mériem. Université de Sousse. Chott-Mériem, Túnez.
[5]Instituto Federal Fluminense (IFF). Río de Janeiro, Brasil.
[6]Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), CSIC-UPV. Valencia.

INTRODUCCIÓN

Los programas de control biológico suelen incluir a varias especies de enemigos naturales para el control de una única plaga (Denoth *et al*., 2002; Gould *et al*., 2008). Sin embargo, es frecuente que los efectos beneficiosos de estas especies no sean aditivos debido a la competencia interespecífica, que es un fenómeno común entre parasitoides (Lahey *et al*, 2016; Yang *et al*., 2018). Teniendo en cuenta que esta competencia puede llevar al desplazamiento entre especies o a un descenso global de la efectividad del control biológico, resulta esencial conocer las interacciones potenciales que pueden establecerse entre los enemigos naturales cuando se diseñen programas de control biológico que involucren a varias especies simultáneamente (Wang *et al*., 2003; Mills, 2006).

La mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) está considerada actualmente como una de las principales amenazas para frutales (y cítricos en particular) en la Comunidad Valenciana (Sabater-Muñoz *et al*., 2012). Se trata de una especie muy adaptable a las condiciones climáticas y que es capaz de desarrollarse sobre una gran cantidad de plantas hospedadoras, causando unos daños

económicos muy elevados que dotan de una enorme importancia a las estrategias para su control. Actualmente, las estrategias más empleadas contra esta especie son la técnica del insecto estéril (TIE), el trampeo masivo y el control biológico a través de parasitoides (Beitia *et al*., 2011, 2014; Delrío & Cocco, 2012).

El empleo de parasitoides para combatir a *C. capitata* lleva varios años siendo explorado en el IVIA, siendo evaluadas para tal fin tanto especies exóticas como autóctonas. De entre las primeras, la especie más relevante es el bracónido *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), parasitoide larvo-pupal solitario de tefrítidos importado en 2008 desde la Planta de Cría y Esterilización de Moscas de la Fruta y Parasitoides (Moscafrut, Chiapas, México) (Sabater-Muñoz *et al*., 2009; Martins *et al*., 2010) y considerado el parasitoide más usado a nivel mundial contra *C. capitata*. En cuanto a las especies autóctonas, o más bien naturalizadas, la más estudiada en el IVIA y una de las más prometedoras para su uso como agente de control es el figítido, también solitario, *Aganaspis daci* (Weld), citado por primera vez en España en 2009 emergiendo de puparios de *C. capitata* en higuera y mostrando altos niveles naturales de parasitismo (Verdú *et al*., 2011, de Pedro *et al*., 2013).Los ensayos llevados a cabo con ambas especies en el IVIA han sido numerosos en los últimos años, incrementando considerablemente el conocimiento acerca de su biología y su actividad parasitaria sobre la mosca mediterránea de la fruta (Harbi *et al*., 2015, 2018,a,b, 2019; de Pedro *et al*., 2016a,b, 2017, 2018; de Pedro, 2017; Harbi, 2017).

El objetivo de este trabajo es conocer el efecto que tiene el uso combinado de *A. daci* y *D. longicaudata* en el control biológico de *C. capitata*. Para ello, se evaluó la actividad parasitaria de ambas especies al ser utilizadas de manera conjunta contra la mosca mediterránea de la fruta, considerándose el efecto de ciertos factores (temperatura y densidad y localización del hospedador) sobre esta actividad parasitaria. La metodología empleada fue la misma que para los estudios de parasitismo previamente realizados para ambas especies por separado (de Pedro *et al*., 2017; Harbi *et al*., 2018a), de tal manera que la comparativa entre los resultados obtenidos por separado y en uso combinado ha permitido determinar la idoneidad de una potencial liberación conjunta en campo y de la inclusión de esta estrategia en programas de control de la mosca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área experimental e insectos

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones experimentales del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) (Moncada, Valencia). Los ejemplares de ambas especies de parasitoides usados en el presente estudio procedían de crías de laboratorio establecidas en el IVIA; la de *Diachasmimorpha longicaudata* se estableció en el año 2009, a partir de pupas infestadas del tefrítido *Anastrepha ludens* (Loew) importadas desde México; la de *Aganaspis daci*, en 2010 a partir de especímenes importados de la Universidad de Thessaly (Volos, Grecia), sobre pupas de *C. capitata*, junto con ejemplares recogidos por el equipo de Entomología del IVIA en diferentes parcelas de cítricos y otros frutales de la Comunidad Valenciana, parasitando al mismo tefrítido. Desde entonces, ambas crías de laboratorio se mantienen usando como hospedador a *C. capitata* (de Pedro, 2017; Harbi, 2017). Por su parte, las larvas de *C. capitata* procedían de una cría de laboratorio que, igualmente, se viene manteniendo en el IVIA desde el año 2008, siguiendo los protocolos de cría de Pérez-Hinarejos y Beitia (2008).

Diseño experimental

Se llevaron a cabo 3 experimentos para evaluar el efecto de la temperatura y la localización y densidad de hospedador sobre la actividad parasitaria de *D. longicaudata* y *A. daci* al ser usados de forma conjunta contra *C. capitata*. La metodología seguida fue la misma que la empleada para el estudio de los dos parasitoides por separado (de Pedro *et al*., 2017; Harbi *et al*., 2018a).

Experimento 1: Larvas de mosca en dieta artificial y en condiciones de laboratorio: se llevaron a cabo dos réplicas de este experimento, en una cámara climática bajo las siguientes condiciones: (23-25/26-28ºC, 50-70% h.r. y fotoperíodo de 16:8). En este ensayo, los parasitoides se introducían en “unidades de parasitismo”: recipientes de plástico dotados de agua, miel y azúcar y de una ventana superior de muselina a través de la cual las larvas de *C. capitata* se ofrecían mezcladas con su dieta artificial a los parasitoides (**Figura 1**). En total se emplearon 24 unidades de parasitismo, en cada una de las cuales se liberaban tres parejas de cada parasitoide. En cada réplica, durante tres días seguidos, se suministraban las larvas con 3

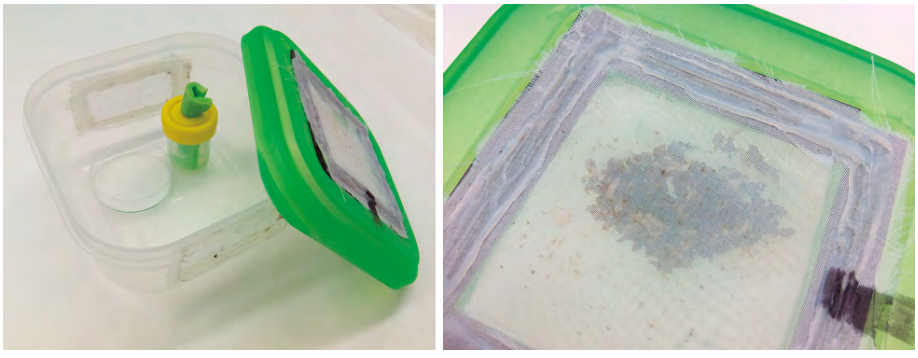


Figura 1. Ejemplo de unidad de parasitismo empleada en el Experimento 1: vista general (izquierda) y detalle del sistema de exposición de larvas de *C. capitata* (derecha).

diferentes densidades por unidad de parasitismo y día (15, 60 o 120 larvas), que eran repuestas cada 24 horas. De este modo, 8 unidades de parasitismo eran sometidas a cada tratamiento de densidad de hospedador. Asimismo, 9 unidades de parasitismo adicionales (3 por cada tratamiento de densidad), sin parasitoides, fueron empleadas a modo de control, para medir la mortalidad natural de las larvas de mosca y así poder calcular la mortalidad inducida sobre las larvas por la acción de los parasitoides. Cada día, las larvas expuestas el día anterior se recuperaban y dejaban evolucionar en placas Petri (una por unidad de parasitismo), bajo las mismas condiciones en que se desarrollaba el ensayo, hasta la emergencia de los adultos (moscas o parasitoides de cada una de las especies), que eran contados junto con el número de puparios que permanecían cerrados tras un período de dos meses.

Para evaluar el efecto de la temperatura, el ensayo descrito se desarrolló en dos rangos de temperatura diferentes: 23-25ºC y 26-28ºC.

Los parámetros evaluados fueron la fertilidad efectiva (=número de parasitoides emergidos) y el porcentaje de parasitismo (proporción de puparios de mosca que produjeron parasitoides respecto al total de puparios de mosca recuperados) para cada especie y tratamiento, así como el porcentaje de mortalidad inducida (es decir, debida exclusivamente a la acción de los parasitoides) y la tasa de reducción poblacional de mosca (=suma de porcentaje de parasitismo y mortalidad inducida) conjuntas para cada tratamiento. La mortalidad inducida se estimó usando la fórmula de Schneider-Orelli (Püntener, 1981), comparando la mortalidad de pupas de mosca en los controles y en los tratamientos:

$$\text{Mortalidad inducida}\ (\%) = [(\text{Mortalidad en el tratamiento} - \text{Mortalidad en el control})/(100 - \text{Mortalidad en el control})] \times 100$$

•Experimento 2: Larvas de mosca en fruta y en condiciones de laboratorio: se realizaron dos réplicas de este ensayo en la misma cámara climática que el ensayo anterior. En este caso, las larvas de *C. capitata* eran introducidas en manzanas (var. Royal Gala) siguiendo la metodología de Martins *et al.* (2010) (**Figura 2**), con 30 larvas en cada una de ellas. Se emplearon 15 unidades de parasitismo, de mayor tamaño que las del experimento anterior, en las cuales se introdujeron manzanas en distinto número (1, 2 ó 3; es decir, 30, 60 ó 90 larvas), estableciéndose así tres tratamientos de densidad de hospedador, cada uno con 5 unidades (=repeticiones). En cada unidad fueron liberadas 5 parejas de cada parasitoide. Este sistema se mantuvo durante 4 días, tras los cuales las pupas de mosca fueron recuperadas y mantenidas en placas Petri en la cámara climática hasta la emergencia de los adultos, siguiéndose a partir de aquí la metodología del ensayo

VIVEROS CENTRALS

Plantas como deben ser

SAT nº 6439

Miembro de AVASA

Viveros autorizados por el Ministerio de Agricultura para la producción de plantas tolerantes a la tristeza

Disponemos de todas las variedades

■ **Clementina:**
Oronules, Orogrande, Clemenules, Esbal, Hernandina, Nour, Marisol, Arrufatina, Loretina®.

■ **Híbridos:**
Fortune, Nova, Ortanique.

■ **Naranja:**
Navelina, Navel, Salustiana, Newhall, Valencia-Late, Navelate, Navel - Lane-Late, Delta Seedles,

■ **Pomelo:**
Star-Ruby, Río Red.

■ **Satsuma:**
Clausellina, Okitsu, Owari.

■ **Limonero:**
Verna, Eureka, Fino.

■ **Pies:**
C. Carrizo, M. Cleopatra, Macrophylla, C. Volkameriana, Citrumelo, C-35

NOVEDADES

■ *Clemenrubi.*
■ *Valencia Midknight.*
■ *Power Summer Navel.*

E-mail: info@viveroscentrals.com
Web: www.viveroscentrals.com

Avda. Cataluña, 35 43530 ALCANAR (Tarragona)
Telf.: 977/ 73 11 36 Fax: 977/ 73 06 65

anterior. Los parámetros estudiados fueron también los mismos que en el Experimento 1, a excepción de la mortalidad inducida y la reducción poblacional, que fueron omitidas al no emplearse controles.

• Experimento 3: Larvas de mosca en fruta y en condiciones de semicampo: de este experimento se llevaron a cabo 5 réplicas (entre junio y julio de 2013), en un invernadero localizado en las instalaciones experimentales del IVIA. Este invernadero contenía 4 jaulones de malla de tela, depositándose en cada uno de los tres primeros un plantón de naranjo, de similar tamaño y porte, y 10 manzanas artificialmente infestadas siguiendo el modelo del Experimento 2, de las cuales cinco se depositaban en el suelo y las otras cinco permanecían colgadas del plantón (**Figura 3**). Así se establecieron dos tratamientos en base a la localización del hospedador: suelo vs. árbol. El número de larvas por manzana variaba entre jaulones, estableciéndose de nuevo tres tratamientos en función de la densidad de hospedador (6, 30 y 60 por manzana). En el cuarto jaulón se depositaron 9 manzanas (3 por cada densidad de hospedador), de manera individual, en el interior de cilindros de plástico. En los tres primeros jaulones fueron liberadas 50 parejas de cada parasitoide, siendo empleado el cuarto y último a modo de control, sin parasitoides en su interior.

Este sistema se mantuvo durante 4 días, tras los cuales las pupas recuperadas fueron depositadas en placas Petri y llevadas a laboratorio para favorecer su evolución, siguiéndose a partir de aquí la misma metodología que en los ensayos anteriores y evaluándose los mismos parámetros que en el Experimento 1.

Análisis estadísticos

Se aplicaron ANOVAs de doble vía, seguidas de un test de Fisher LSD, para valorar el efecto de la temperatura (Experimento 1), la localización de hospedador (Experimento 3) y la densidad de hospedador (Experimentos 1-3) sobre la fertilidad, el % de parasitismo, el porcentaje de mortalidad inducida y la tasa de reducción poblacional. Asimismo, se realizó un ANOVA de medidas repetidas para comparar las tasas de parasitismo producidas en cada ensayo por *A. daci* y *D. longicaudata*, con el fin de determinar cuál era la especie dominante.

Las variables fueron normalizadas previamente a los análisis.

RESULTADOS

• Experimento 1: respecto a *D. longicaudata*, el porcentaje de parasitismo varió significativamente respecto a la temperatura ($F_{1,282}$= 5.68, P=0.0178) y densidad del hospedador ($F_{2,282}$ = 31.54, P<0.0001), siendo mayor a bajas temperaturas (23-25ºC) y cuanto menor era la cantidad de larvas ofrecidas (Fisher LSD: P<0.05). La fertilidad efectiva sólo varió en función de la densidad de hospedador, con una correlación positiva ($F_{2,282}$ = 182.74, P<0.0001) (Fisher LSD: P<0.05), no así en

Tabla 1 Porcentaje de parasitismo, fertilidad, mortalidad inducida y reducción poblacional (Media ± EE) producidos por *D. longicaudata* y *A. daci* al ser usados de forma conjunta e individual* sobre larvas de *C. capitata* ofrecidas en dieta artificial y en condiciones de laboratorio, a diferentes temperaturas y densidades de hospedador.

			Temperatura		Densidad de hospedador		
			23 - 25º C	26 - 28º C	15 larvas	60 larvas	120 larvas
Parasitismo (%)	Acción conjunta	*D. longicaudata*	52.11 ± 1.60	46.71 ± 1.52	59.98 ± 2.11	50.27 ± 2.04	37.98 ± 1.96
		A. daci	24.50 ± 1.35	18.22 ± 1.28	9.15 ± 1.00	22.48 ± 1.65	32.45 ± 1.98
		Total	76.61 ± 1.36	64.92 ± 1.27	69.13 ± 1.55	72.75 ± 1.58	70.43 ± 1.49
	Acción individual	*D. longicaudata*	49.32 ± 2.48	52.37 ± 2.65	62.78 ± 2.69	47.65 ± 3.23	42.10 ± 2.28
		A. daci	67.93 ± 1.63	54.06 ± 2.02	54.02 ± 2.69	65.73 ± 2.08	63.24 ± 2.08
Fertilidad	Acción conjunta	*D. longicaudata*	26.74 ± 1.09	27.90 ± 1.16	8.62 ± 1.33	28.70 ± 2.10	44.64 ± 2.23
		A. daci	18.94 ± 1.11	16.03 ± 1.02	1.33 ± 0.26	13.00 ± 1.36	38.13 ± 1.96
		Total	45.68 ± 1.04	43.93 ± 0.99	9.96 ± 0.88	41.70 ± 1.21	82.76 ± 2.94
	Acción individual	*D. longicaudata*	87.87 ± 9.36	89.04 ± 8.07	28.25 ± 1.21	85-50 ± 5.75	151.56 ± 8.20
		A. daci	41.88 ± 2.67	35.72 ± 2.34	7.64 ± 0.38	37.21 ± 1.18	71.55 ± 2.41
Mortalidad inducida (%)	Acción conjunta	**Total**	8.23 ± 1.16	18.89 ± 1.36	16.73 ± 1.42	12.80 ± 1.22	11.15 ± 1.19
	Acción individual	*D. longicaudata*	5.06 ± 0.80	8.49 ± 0.95	10.87 ± 1.39	5.24 ± 0.77	4.13 ± 0.58
		A. daci	17.58 ± 2.59	3.54 ± 0.82	10.56 ± 1.53	6.54 ± 1.04	3.09 ± 0.34
Reducción poblacional (%)	Acción conjunta	**Total**	84.84 ± 1.00	83.82 ± 1.61	85.85 ± 1.22	85.55 ± 1.59	81.58 ± 1.22
	Acción individual	*D. longicaudata*	54.35 ± 2.71	60.68 ± 2.96	73.65 ± 2.89	52.89 ± 3.32	46.24 ± 2.18
		A. daci	85.51 ± 3.2	57.60 ± 1.01	64.58 ± 2.12	72.27 ± 1.26	66.33 ± 1.02

*Los datos de acción individual proceden de Harbi *et al.* 2018a (*D. longicaudata*) y de Pedro *et al.* 2017 (*A. daci*).

función de la temperatura. En cuanto a *A. daci*, su porcentaje de parasitismo también se vio significativamente alterado en función de los dos factores (temperatura: $F_{1,282}$= 10.81, P = 0.0011; densidad de hospedador: $F_{2,282}$ = 49.91, P<0.0001), mostrando una correlación negativa con la temperatura, y positiva con la densidad de hospedador (Fisher LSD: P<0.05). Su fertilidad efectiva, al igual que en *D. longicaudata*, se vio únicamente afectada por la densidad de hospedador, de manera positiva ($F_{2,282}$ = 191.42, P<0.0001).

La mortalidad inducida y la reducción poblacional causada por ambas especies en conjunto variaron significativamente respecto a la densidad de hospedador (mortalidad inducida: $F_{2,282}$= 4.05, P = 0.018; reducción poblacional: $F_{2,282}$ = 3.82, P = 0.023), mientras que la temperatura sólo tuvo un efecto significativo en la mortalidad inducida ($F_{2,282}$ = 42.19, P< 0.0001). Ésta era mayor a mayor temperatura y, al igual que la reducción poblacional, cuando la densidad de larvas ofrecida era más baja (Fisher LSD: P<0.05) (**Tabla 1**).



Figura 2. Manzana (var. Royal Gala) artificialmente infestada con larvas de *C. capitata* .



Figura 3. Vista general de uno de los jaulones de malla de tela empleados en el Experimento 3, conteniendo un plantón de naranjo y 10 manzanas artificialmente infestadas.



Tabla 2. Porcentaje de parasitismo y fertilidad (Media ± EE) producidos por *D. longicaudata* y *A. daci*, al ser usados de forma conjunta e individual* sobre larvas de *C. capitata* ofrecidas en fruta y en condiciones de laboratorio, a diferentes densidades de hospedador.

			Densidad de hospedador		
			30 larvas	60 larvas	90 larvas
Parasitismo (%)	Acción conjunta	*D. longicaudata*	9.88 ± 2.11	9.62 ± 2.26	9.57 ± 3.23
		A. daci	61.04 ± 4.27	64.64 ± 3.99	63.95 ± 4.04
		Total	**70.93 ± 4.80**	**74.26 ± 4.93**	**73.52 ± 4.29**
	Acción individual	*D. longicaudata*	18.03 ± 4.58	21.86 ± 4.11	20.88 ± 3.73
		A. daci	79.16 ± 4.74	85.49 ± 1.07	82.04 ± 4.94
Fertilidad	Acción conjunta	*D. longicaudata*	1.80 ± 0.80	3.20 ± 0.98	7.30 ± 0.98
		A. daci	13.00 ± 1.82	33.00 ± 1.99	48.80 ± 2.17
		Total	**14.80 ± 1.99**	**36.20 ± 2.07**	**56.10 ± 2.17**
	Acción individual	*D. longicaudata*	4.60 ± 1.24	10.80 ± 2.67	12.40 ± 2.59
		A. daci	22.50 ± 1.51	47.10 ± 1.62	68.70 ± 4.55

*Los datos de acción individual proceden de Harbi *et al.* 2018a (*D. longicaudata*) y de Pedro *et al.* 2017 (*A. daci*).

Tabla 3. Porcentaje de parasitismo, fertilidad, mortalidad inducida y reducción poblacional (Media ± EE) producidos por *D. longicaudata* y *A. daci* al ser usados de forma conjunta e individual* sobre larvas de *C. capitata* ofrecidas en fruta y en condiciones de semicampo, en función de la localización y densidad de hospedador.

			Localización		Densidad de hospedador		
			Suelo	Árbol	60 larvas	300 larvas	600 larvas
Parasitismo (%)	Acción conjunta	*D. longicaudata*	9.67 ± 1.84	8.49 ± 1.84	5.44 ± 1.44	6.66 ± 1.99	15.14 ± 2.25
		A. daci	27.96 ± 4.18	19.01 ± 3.28	16.46 ± 2.20	18.50 ± 2.05	36.50 ± 5.12
		Total	**37.62 ± 5.36**	**27.50 ± 5.07**	**21.90 ± 2.45**	**25.16 ± 2.18**	**51.63 ± 6.21**
	Acción individual	*D. longicaudata*	16.77 ± 1.75	17.62 ± 1.85	14.34 ± 1.57	9.29 ± 2.08	21.28 ± 2.58
		A. daci	38.15±5.26	28.84 ± 4.40	33.56 ± 5.56	31.35 ± 7.52	30.77 ± 6.9
Fertilidad	Acción conjunta	*D. longicaudata*	19.27 ± 4.05	16.20 ± 3.88	1.50 ± 0.99	9.10 ± 2.88	42.60 ± 4.96
		A. daci	49.27 ± 8.65	36.13 ± 5.56	5.20 ± 1.29	20.90 ± 7.14	102.00 ± 10.59
		Total	**68.53 ± 10.54**	**52.33 ± 9.99**	**6.70 ± 2.88**	**30.00 ± 9.80**	**144.60 ± 12.60**
	Acción individual	*D. longicaudata*	21.10 ± 3.81	23.62 ± 4.86	3.30 ± 0.40	16.90 ± 1.83	47.00 ± 5.60
		A. daci	35.72 ± 2.34	45.93 ± 12.11	10.06 ± 0.38	47.1 ± 10.23	92.32 ± 15.86
Mortalidad inducida (%)	Acción conjunta	**Total**	**55.51 ± 5.49**	**68.20 ± 6.01**	**72.84 ± 6.72**	**73.42 ± 6.99**	**39.30 ± 5.01**
	Acción individual	*D. longicaudata*	18.31 ± 2.45	15.52 ± 3.65	15.45 ± 1.99	13.91 ± 3.27	20.07 ± 4.87
		A. daci	53.81 ± 7.01	61.89 ± 6.5	65.79 ± 7.53	61.9±8.79	45.1±8.98
Reducción poblacional (%)	Acción conjunta	**Total**	**93.13 ± 1.88**	**95.70 ± 1.96**	**94.73 ± 2.31**	**98.58 ± 2.31**	**90.94 ± 3.21**
	Acción individual	*D. longicaudata*	33.39 ± 3.24	33.70 ± 3.51	30.12 ± 2.20	26.43 ± 4.84	40.92 ± 4.6
		A. daci	91.96 ± 5.28	90.73 ± 3.26	99.35 ± 5.18	93.25 ± 5.96	75.87±5.29

*Los datos de acción individual proceden de Harbi *et al.* 2018a (*D. longicaudata*) y de Pedro *et al.* 2017 (*A. daci*).

El ANOVA de medidas repetidas puso de relieve que el porcentaje de parasitismo producido por *D. longicaudata* era mayor ($F_{2,282}$= 228.84, $P < 0.001$), siendo ésta la especie dominante en estas condiciones.

• Experimento 2: sólo la fertilidad efectiva varió significativamente respecto a la densidad de hospedador (*D. longicaudata*: $F_{2,27}$= 8.57, $P = 0.001$; *A. daci*: $F_{2,27}$ = 68.56, $P < 0.001$), único factor considerado en este caso. La correlación fue directa (mayor densidad, mayor fertilidad efectiva) (**Tabla 2**).

La comparativa entre los porcentajes de parasitismo reveló la dominancia de *A. daci* bajo estas circunstancias ($F_{2,282}$= 219.07, $P < 0.001$).

• Experimento 3: para *D. longicaudata*, tanto la fertilidad efectiva como el porcentaje de parasitismo difirieron significativamente respecto a la densidad de hospedador (tasa de parasitismo: $F_{2,24}$= 5.51, $P = 0.011$; fertilidad: $F_{2,24}$ = 19.41, $P < 0.0001$), pero no así respecto a su localización. Ambas variables alcanzaban valores mayores a mayor densidad de larvas (Fisher LSD: $P<0.05$). Los mismos efectos fueron observados en *A. daci* (porcentaje de parasitismo: $F_{2,24}$= 4.92, $P = 0.016$; fertilidad efectiva: $F_{2,24}$= 24.05, $P <0.0001$), con valores también mayores a mayor cantidad de larvas ofrecidas (Fisher LSD: $P<0.05$). Respecto a la mortalidad inducida por ambos agentes, ésta difirió significativamente en función de la densidad de hospedador ($F_{2,24}$= 8.43, $P = 0.002$; valores más bajos a mayor densidad (Fisher LSD: $P<0.05$)), pero no en función de la localización, mientras que la reducción poblacional no se vio afectada por ninguno de los dos factores (**Tabla 3**).

En este caso, la ANOVA de medidas repetidas reflejó una dominancia de *A. daci* ($F_{2,24}$= 105.42, $P < 0.001$).

DISCUSIÓN

En la actualidad, el uso de varias especies para combatir a una única plaga es una práctica muy común dentro de los programas de control biológico. Varios estudios (Bader *et al*., 2006; Stilling & Cornelissen, 2005) sugieren que la acción combinada de varios agentes de control puede incrementar la mortalidad del hospedador en comparación con su acción individual; sin embargo, en otros casos se han apreciado interacciones negativas entre estos agentes, no generándose el efecto acumulativo deseado (Briggs, 1993; Lahey *et al*., 2016). Estas interacciones resultan especialmente interesantes cuando se realizan sueltas inundativas, ya que las probabilidades de que tengan lugar son más elevadas (Montoya *et al*., 2018).

Los resultados del presente estudio, en el que se han usado de forma conjunta dos de los parasitoides larvo-pupales más prometedores para hacer frente a *C. capitata*, muestran cierto efecto aditivo en cuanto al porcentaje de parasitismo se refiere, ya que el porcentaje total producido en conjunto fue más alto que el obtenido para ambas especies por separado (*A. daci*: Experimento 1: 54–67%, Experimento 2: 79–85%, Experimento 3: 28–38% [de Pedro *et al*., 2017]; *D. longicaudata* (Experimento 1: 47–62%, Experimento 2: 18–21%, Experimento 3: 21–51% [Harbi *et al*.,2018a]). Además, el porcentaje de parasitismo fue el parámetro elegido para determinar la dominancia de una u otra especie bajo cada circunstancia. Así, se apreció que *D. longicaudata* dominaba cuando las larvas de *C. capitata* eran ofrecidas en dieta artificial (Experimento 1), mientras que *A. daci* tenía un efecto superior en aquellos casos en que el hospedador se alojaba en el interior de frutos (Experimentos 2 y 3). En general, la dominancia en parasitoides solitarios parece ir ligada al acceso temprano al hospedador, es decir, quien primero oviposita en el cuerpo de éste es quien prevalece en la competición intrínseca y quien acaba por producir descendencia (Harvey *et al*., 2013; Cusumano *et al*., 2016). Así, podría deducirse que *A. daci* responde mejor a los estímulos olorosos emitidos por la fruta parasitada, probablemente debido a su complejo equipamiento sensilar, y es capaz de acceder antes al hospedador en estas circunstancias (Tormos *et al*., 2013).

Otro parámetro estudiado, y de interés en la evaluación de agentes de control biológico, es la mortalidad inducida, también analizada en estudios previos con *A. daci* (de Pedro *et al*. 2016a, 2017, 2018) y *D. longicaudata* (Montoya *et al*., 2000). Nuestros resultados coinciden con estos estudios en que la mortalidad inducida es más alta cuando la densidad de hospedador es baja y las condiciones ambientales son más extremas (por ejemplo, a elevadas temperaturas). Estos condicionantes, tal y como establecieron los citados trabajos previos, llevan a mayores niveles de superparasitismo, que pueden causar una competencia entre inmaduros dentro del hospedador que induzca a la muerte de todos ellos y que conlleve la no emergencia de adulto alguno desde los puparios de mosca. Esta mortalidad inducida es de especial interés en control biológico, ya que permite que incluso parasitoides exóticos, sin capacidad de establecerse a largo plazo en un área concreta, sí sean capaces de controlar focos poblacionales de una plaga a través de sueltas masivas puntuales.

La suma de los dos parámetros citados anteriormente (porcentaje de parasitismo y mortalidad inducida) resulta en la llamada “reducción poblacional”, que resume la acción total ejercida por los parasitoides, ya que abarca su capacidad para producir descendientes a partir del hospedador y, aun sin generar nuevos adultos de parasitoide, llevar

a la muerte de la mosca, de manera que se pueda evitar la propagación de poblaciones de la plaga. Nuestros resultados muestran una reducción poblacional muy elevada en los tres supuestos considerados, siendo ligeramente mayor que cuando *A. daci* actuaba solo (de Pedro *et al*., 2017) y muy superior a la producida por *D. longicaudata* en solitario (Harbi *et al*., 2018a). Este hallazgo, por sí solo, ya avala el uso combinado de ambas especies de parasitoides contra *C. capitata*, al ser la reducción de la población de la plaga el principal objetivo de los programas de control.

En resumen, podríamos concluir que *D. longicaudata* y *A. daci* son capaces de parasitar y provocar la muerte de *C. capitata* en condiciones de laboratorio y semicampo, y que una liberación conjunta de ambos parasitoides podría dar lugar a unos valores de parasitismo y reducción poblacional superiores a los obtenidos para cada especie por separado. Por tanto, el uso combinado de estos enemigos naturales puede considerarse como una estrategia recomendable para su inclusión en programas de manejo integrado de plagas contra la mosca mediterránea de la fruta. Es necesario incidir, eso sí, en que estos programas deben ser diseñados teniendo en cuenta ciertos factores (condiciones climáticas, densidad de hospedador en la zona) que tienen un efecto fundamental en el desempeño de estos agentes de control.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto de investigación del Ministerio de Economía y Competitividad AGL2010-21349-C02-02. Los autores agradecen a Amparo Duato y María José Camaró (IVIA) su ayuda técnica en el mantenimiento de las crías de insectos.

BIBLIOGRAFÍA

Bader A. E., Heinz K. M., Wharton R. A., Bográn C. E. 2006. Assessment of interspecific interactions among parasitoids on the outcome of inoculative biological control of leafminers attacking chrysanthemum. Biological Control 39:441–452.

Beitia F., Sabater-Muñoz B., Malagón P. 2011. Estrategias de manejo integrado de la mosca mediterránea de la fruta en la Comunidad Valenciana. Vida Rural 323: 52–58.

Beitia F., Ferrara F. A., Harbi A., de Pedro L., Tormos J., Sabater-Muñoz B. 2014. Avances en el control biológico de la mosca de la fruta. Vida Rural 379: 34–39.

Briggs C. J. 1993. Competition among parasitoid species on a stagestructured host and its effect on host suppression. The American Naturalist 141:372–397.

Cusumano A., Peri E., Colazza S. 2016. Interspecific competition/facilitation among insect parasitoids. Current Opinion in Insect Science 14:12–16.

de Pedro L. 2017. Bases para implementar la lucha biológica contra *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) mediante el empleo de *Aganaspis daci* (Hymenoptera: Figitidae). Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. 236 pp.

de Pedro L., Martínez R., Harbi A., Ferrara F. A., Tormos J., Asís J. D., Sabater-Muñoz B., Beitia F. 2013. Un nuevo enemigo natural de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) identificado en la Comunidad Valenciana: el parasitoide *Aganaspis daci* (Hymenoptera, Figitidae). Levante Agrícola 416: 153–157.

de Pedro L., Beitia F., Sabater-Muñoz B., Asís J. D., Tormos J. 2016a. Effect of temperature on the developmental time, survival of immatures and adult longevity of *Aganaspis daci* (Hymenoptera: Figitidae), a natural enemy of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Crop Protection 85: 17–22.

de Pedro L., Beitia F., Sabater-Muñoz B., Asís J. D., Tormos J. 2016b. Efecto de la alimentación sobre la longevidad de adultos y la fertilidad de *Aganaspi daci* (Hymenoptera: Figitidae), parasitoide de moscas de las frutas. Levante Agrícola 431: 113–118.

de Pedro L., Beitia F., Ferrara F., Asís J. D., Sabater-Muñoz B., Tormos J. 2017. Effect of host density and location on the percentage parasitism, fertility and induced mortality of *Aganaspis daci* (Hymenoptera: Figitidae), a parasitoid of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Crop Protection 92: 160–167.

de Pedro L., Beitia F., Sabater-Muñoz B., Harbi A., Ferrara F., Polidori C., Asís J. D., Tormos J. 2018. Condiciones climáticas y control biológico de la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata*, mediante el parasitoide *Aganaspis daci*. Levante Agricola 441:128–133.

Delrio G., Cocco A. 2012. Tephritidae. In: Vacante V., Gerson U. (Eds.). Integrated Control of Citrus Pests in the Mediterranean Region. Bentham Science, Sharja, UAE. Pp: 206–222.

Denoth M., Frid L., Myers J. H. 2002. Multiple agents in biological control: Improving the odds? Biological Control 24:20–30.

Gould J., Hoelmer K., Goolsby J. 2008. Classical biological control of *Bemisia tabaci* in the United States: A review of interagency research and implementation (p. 343). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Harbi A. 2017. *Diachasmimorpha longicaudata* as Biological Control Agent of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata*: Biotic and Abiotic Factors Affecting its Implementation in Citrus Crops of the Mediterranean Basin. PhD thesis dissertation. University Jaume I (Castellón, Spain) and High Agronomic Institute, Chott-Meriem, Tunisia. *https://doi.org/10.6035/14104.2017.509728.*

Harbi A., Beitia F. J., Tur C., Chermiti B., Verdú M. J., Sabater-Muñoz B., 2015. Utilización del parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) para el control de *Ceratitis capitata* (Wiedemann): Ensayos de semi-campo. Levante Agrícola 428:204–208.

Harbi A., Beitia F., Ferrara F., Chermiti B., Sabater-Muñoz B. 2018a. Functional response of *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) over *Ceratitis capitata* (Wiedemann): Influence of temperature, fruit location and host density. Crop Protection 109:115–122.

Harbi A., Beitia F., Chermiti B., de Pedro L., Ferrara F., Asís J. D., Polidori C., Tormos J., Sabater-Muñoz B. 2018b. Abiotic factors affecting *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) activity as a natural enemy of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) under semi-naturalconditions in the Mediterranean region. Journal of Applied Entomology 142:755–764.

Harbi A., de Pedro L., Ferrara F., Tormos J., Chermiti B., Beitia F., Sabater-Muñoz B. 2019. *Diachasmimorpha longicaudata* Parasitism Response to Medfly Host Fruit and Fruit Infestation Age. Insects 10, 211; doi: 10.3390/insects10070211.

Harvey J. A., Poelman E. H., Tanaka T. 2013. Intrinsic inter- and intraspecific competition in parasitoid wasps. Annual Review of Entomology 58:333–351.

Lahey Z. J., McAuslane H. J., Stansly P. A. 2016. Interspecific competition between two exotic parasitoids (Hymenoptera: Aphelinidae) of an invasive *Bemisia tabaci* species (Hemiptera: Aleyrodidae). Florida Entomologist 99:535–540.

Martins D. S., Skouri W., Chermiti B., Aboussaid H., El Messoussi S., Oufdou K., Sabater-Muñoz B., Beitia F. 2010. Analysis of two larval-pupal parasitoids (Hymenoptera, Braconidae) in the biological control of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in Spanish Mediterranean areas. In: Sabater-Muñoz B., Navarro-Llopis V., Urbaneja A. (Eds.), Proceedings of the 8th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Polytechnic University of Valencia Editorial, Valencia, Spain. Pp: 252–258.

Mills N. 2006. Interspecific competition among natural enemies and single versus multiple interactions in biological control. In J. Brodeur& G. Boivin (Eds.), Trophic and guild interactions in biological control (pp. 191–220). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Montoya P., Liedo P., Benrey B., Barrera J. F., Cancino J., Aluja M. 2000. Functional response and superparasitism by *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of fruit flies (Diptera: Tephritidae). Annals of the Entomological Society of America 93:47–54.

Montoya P., Gálvez C., Díaz-Fleischer F. 2018. Host availability affects the interaction between pupal parasitoid *Coptera haywardi* (Hymenoptera: Diiapridae) and larval-pupal parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). Bulletin of Entomological Research 109:15–23.

Pérez-Hinarejos M., Beitia F. 2008. Parasitism of *Spalangia cameroni* (Hymenoptera, Pteromalidae), an idiobiont parasitoid on pupae of *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). IOBC/WPRS Bulletin 38:130–133.

Püntener W. 1981. Manual for Field Trials in Plant Protection, 2nd edn. Agricultural Division, Ciba Geigy, Basle, Switzerland.

Sabater-Muñoz B., Martins D. S., Skouri W., Laurín C., Tur C., Beitia F. 2009. Primeros ensayos sobre la utilización de *Diachasmimorpha tryoni* (Hymenoptera, Braconidae) para el control biológico de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) en la Comunidad Valenciana. Levante Agrícola 398: 372–376.

Sabater-Muñoz B., Tormos J., de Pedro L., Harbi A., Tur C., Briasco M., Verdú M. J., Beitia F. 2012. Estrategias de control integrado de *Ceratitis capitata* en cítricos. Vida Rural 353:42–45.

Stiling P., Cornelissen T. 2005. What makes a successful biocontrol agent? A meta-analysis of biological control agent performance. Biological Control 34: 236–246.

Tormos J., de Pedro L., Beitia F., Sabater-Muñoz B., Asís J. D., Polidori C. 2013. Development, preimaginal phases and adult sensillar equipment in *Aganaspis parasitoids* (Hymenoptera: Figitidae) of fruit flies. Microscopy and Microanalysis, 19:1475–1489.

Verdú M. J., Falcó J. V., Beitia F., Sabater-Muñoz B. 2011. Identificación de un nuevo agente de control biológico de *Ceratitis capitata* en España, el himenóptero eucoilino *Aganaspis daci*. XXVIII Jornadas de la Asociación Española de Entomología (AeE). Book of Abstracts, Ponferrada, Spain, p. 25.

Wang X. G., Messing R. H., Bautista R. C. 2003. Competitive superiority of early acting species: A case study of opiine fruit fly parasitoids. Biocontrol Science and Technology 13:391–402.

Yang J., Cai P., Chen J., Zhang H., Wang C., Xiang H., Wu J., Yang Y., Chen J., Ji Q., Song D. 2018. Interspecific competition between *Fopius arisanus* and *Psyttalia incise* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoids of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). Biological Control 121:183–189.



Viveros CITROPLANT® En vanguardia

Plante con las mejores garantías

Viveros Citroplant, S.L., es un Vivero de cítricos, autorizado y regulado por el Ministerio de Agricultura, para la producción de plantones de cítricos sobre pies tolerantes a la tristeza e injertos libres de virus.

Estamos utilizando las más avanzadas tecnologías, con dos sistemas de cultivo, Tierra e Hidropónico para obtener la mayor calidad en nuestros plantones.

Sistema Hidropónico

Ventajas:

- Estrés al transplante menor
- Crecimiento inicial mucho mayor
- No es necesario el despunte de la planta
- Ideal para doblados y reposiciones
- Porcentaje de faltas cero o nulo

¡¡NOVEDADES!!

Valencia Midknight Seedless
Powell Summer Navel®
Valencia Delta Seedless
Navel Fukumoto
Clemenrubi®
Navel Chislett
Satsuma Iwasaki

Nuestra oferta varietal comprende:
Mandarinos, Naranjos, Limoneros, Limas, Pomelos y Patrones

MIEMBRO DE: AVASA AGRUPACION DE VIVERISTAS DE AGRIOS, S.A.

AENOR ER Empresa Registrada ER-1277/2002 ISO 9001

C/ Los Álamos, 16 - 04640 Pulpí (Almería) - Telf. y fax: 950 46 47 21 citroplant@servicitrus.com - www.servicitrus.com

Biovert lanza manvert mokry para prevenir carencias de manganeso y zinc en cítricos

Por su especial formulación, esta mezcla líquida de micronutrientes ayuda también a diluir la melaza y negrilla.

Biovert lanza este mes al mercado manvert mokry, una mezcla líquida de micronutrientes complejados, que actúa como efectivo agente preventivo de las carencias de manganeso y zinc que pueden presentarse en los cultivos, resultando en una mejora de la calidad de la planta y de sus frutos.

Además, gracias a su especial formulación, este nuevo producto de la marca manvert ayuda a diluir la melaza y negrilla causada por los insectos. De ahí que manvert mokry pueda mezclarse con los insecticidas usados normalmente para combatir la mosca blanca y el pulgón en los cítricos, así como la psylla del peral. También puede mezclarse con otros pesticidas (previo ensayo de compatibilidad).

Este nuevo producto, desarrollado durante los últimos meses por el propio departamento de I+D+i de Biovert, está indicado para todo tipo de cultivos, aunque resulta especialmente interesante en cítricos, frutales y vid, sobre todo por los ataques de plagas que suelen afectar a estos cultivos y teniendo en cuenta el citado efecto beneficioso que tiene manvert mokry.

Con tecnología Lignovert tech®

manvert mokry puede aplicarse en cualquier tipo de cultivo por vía foliar y por fertirrigación. Sin embargo, es aconsejable la aplicación foliar. Esta recomendación viene dada porque este nuevo producto está formulado con la tecnología propia desarrollada por Biovert llamada Lignovert tech®, que ofrece un mejor cubrimiento de las hojas y una mejor distribución y penetración por su superficie, además de una mejor compatibilidad con agroquímicos.

Está disponible en el formato de 5 litros.

www.manvert.com/biovert/

Fede avanza la pulverización del futuro en FIMA 2020

FIMA 2020 fue el escenario en el que Pulverizadores Fede presentó el atomizador del futuro en primicia para dar a conocer todas sus funcionalidades y detalles técnicos, además de los beneficios relacionados con la disminución del impacto ambiental de la tarea de pulverización y la mejora de la seguridad alimentaria. La tecnología See & Spray de Pulverizadores Fede representa un progreso cualitativo sin precedentes en la protección de cultivos de alto valor ya que supone el gran salto de la autonomía del atomizador y la reducción del 40% en el uso de pesticidas.

Pulverizadores Fede impulsa de nuevo la carrera tecnológica en el sector de la protección de los cultivos de alto valor con el desarrollo de See & Spray (S&S) . Esta tecnología ha recibido el Premio de Innovación en FIMA 2020 por revolucionar el concepto de la pulverización tal y como lo conocemos ya que dota del poder de la autonomía al atomizador.

See & Spray (S&S) es la primera tecnología destinada a la protección de cultivos de alto valor que fusiona la aplicación de tratamientos de precisión y la inteligencia artificial (IA) de procesamiento local con los servicios en la nube de la Internet of Farming (IoF).

Esta innovación es fruto de la evolución del Smartomizer H3O, atomizador inteligente y conectado que permite la digitalización de los datos de los tratamientos, el cual ha tenido una gran aceptación en el mercado. La especialización de Pulverizadores Fede en el desarrollo tecnológico en el área de la digitalización y la precisión ha dado como resultado una tecnología que hace que el Smartomizer H3O sea capaz de ajustar la pulverización árbol a árbol, lo que conlleva una reducción del 40% del uso de químicos en los tratamientos. De este modo, See & Spray (S&S) lleva el concepto de precisión un paso más allá, representando la solución que las empresas agrícolas necesitan para incrementar la eficiencia de los tratamientos.

www.fedepulverizadores.com

AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL contra *Cryptoblabes gnidiella*

Las orugas de *Cryptoblabes gnidiella* se refugian en el cáliz y en los capuchones florales que quedan en la zona estilar del fruto. En estas partes del fruto es donde producen un mayor daño al alimentarse de la epidermis y producir excoriaciones irregulares de cierta profundidad. Estos daños deprecian el fruto comercialmente e inducen un adelanto de la maduración que suele ir asociado a un mayor ataque de la mosca de la fruta y cotonets. Además, al ser plagas que van asociadas al fruto, suponen barreras fitosanitarias a las exportaciones.

En el caso de los cítricos, los frutos atacados cambian de color y caen prematuramente en los meses de septiembre y octubre. A veces se produce un exudado de goma cuando la larva intenta entrar en el fruto y no puede, esto puede bastar para que el fruto caiga.

La técnica de la confusión sexual presenta las ventajas de tener un bajo impacto medioambiental, mayor seguridad para el operador, bajo impacto sobre la fauna auxiliar, no provoca la aparición de nuevas plagas con lo que se evitan tratamientos adicionales, además es compatible con la lucha biológica y la agricultura ecológica. Todos estos efectos cumplen los principios de la Gestión Integrada de Plagas.

Por todo lo dicho anteriormente, ante la excepcionalidad de la situación, la Dirección General de Sanidad Vegetal y Producción Agraria del Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación ha publicado la resolución en la que se autoriza excepcionalmente la comercialización y utilización de la feromona de confusión sexual, formulados a base de **Z11-hexadecenal + Z13-octadecenal (330 mg/difusor) [VP] P/P,** para el control de *Cryptoblabes gnidiella* en los cultivos de caqui, granado y cítricos, autorizados únicamente en la Comunidad autónoma de Valencia.

La autorización tendrá efecto a partir del 1 de abril hasta el 29 de julio de 2020, ambos inclusive.

Los tratamientos deberán ser efectuados por agricultores y aplicadores profesionales, bajo el control de las autoridades competentes de la Comunidad Autónoma.

Condiciones de uso:

- Dosis máx: 400 difusores/ha (330 mg/difusor)

- Aplicación: Una aplicación antes del primer vuelo del adulto. Durante BBCH 30-85

- Plazo de seguridad: No procede.

Nota: En la etiqueta se darán las instrucciones específicas para su correcto uso y las advertencias sobre incompatibilidad con otros productos fitosanitarios.

Más info: *http://gipcitricos.ivia.es*

Tesis doctoral aporta novedades sobre *Delottococcus aberiae* y *Trioza erytreae*

El pasado viernes 13 de marzo, Jésica Pérez Rodríguez defendió en la Universidad de Valencia, la tesis doctoral que lleva por título: "**Reducing the impact of the two invasive pests, *Delottococcus aberiae* (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae) and *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae), by strengthening sustainability and biological control in Mediterranean citrus**". La tesis doctoral ha sido dirigida por los Drs. Alberto Urbaneja y Alejandro Tena, ambos investigadores del IVIA.

Los resultados de la tesis aportan nuevos datos para reducir el impacto, bajo el prisma del control biológico, de dos plagas invasoras como son el cotonet de Sudáfrica (*Delottococcus aberiae*) y *Trioza erytrea*e. En el caso del cotonet de Sudáfrica, es una plaga que ya se encuentra presente en la citricultura valenciana y que en determinadas comarcas está causando daños considerables, mientras que la otra plaga objeto de estudio, *T. erytreae*, no se encuentra a día de hoy en la zona citrícola valenciana pero es una importante amenaza para el sector ya que es uno de los vectores de la enfermedad Huanglongbing o greening.

RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

Actualmente, el control biológico es la base de los programas de Gestión Integrada de Plagas (GIP) de cítricos en el Mediterráneo. Uno de los mayores riesgos para estos programas de GIP en cítricos es la llegada y establecimiento de plagas exóticas que no tienen agentes de control biológico autóctonos o naturalizados que los puedan controlar. Su establecimiento obliga a los agricultores a utilizar insecticidas de amplio espectro que son incompatibles con la GIP por su elevada toxicidad sobre los agentes de control biológico. Este es el caso de dos de las últimas especies de plagas invasoras en nuestros cítricos: *Delottococcus aberiae* De Lotto (Hemiptera: Pseudococcidae) y *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae).

Delottococcus aberiae es un pseudocóccido originario del África subsahariana que fue detectado en nuestros cítricos por primera vez en el año 2009. Este pseudocóccido, al contrario de otras especies de cochinillas algodonosas, causa graves deformaciones en los frutos atacados, lo que conlleva importantes pérdidas económicas. Desde el momento en que *D. aberiae* se estableció hasta la fecha, el control de *D. aberiae* ha dependido únicamente de la utilización de insecticidas de amplio espectro debido a la falta de enemigos naturales autóctonos y de un método fiable de muestreo que permita determinar los Niveles de Daño Económico (NDE) y Medioambiental (NDEM). Por ello, en el capítulo 2, se estableció un protocolo de muestreo que permite estimar de forma precisa la densidad poblacional del pseudocóccido así como el NDE y el NDEM. *Delottococcus aberiae* presentó un patrón de distribución agregado en todos los órganos del árbol estudiados (hoja, brote, y fruto) durante la época en la que causa los mayores daños, esta es entre la floración y julio. Los NDE y NDEM obtenidos fueron 7.1% y 12.1% de frutos ocupados respetivamente. Con estos valores, se recomienda determinar la presencia o ausencia de *D. aberiae* en 275 cada dos semanas entre la caída de pétalos y el mes de julio.

Los parasitoides del género Encyrtidae son junto con el depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) el grupo de enemigos naturales más utilizado en el control biológico de pseudocóccidos. Lamentablemente, estudios previos de laboratorio y campo han demostrado que las especies de parasitoides autóctonos no son efectivas para controlar las poblaciones de *D. aberiae* ya que el pseudocóccido encapsula los huevos de los parasitoides. Ante esta situación, en los capítulos 3 y 4 se evaluó el papel que ejercen otros enemigos naturales en el control biológico de *D. aberiae*. En el capítulo 3, se analizó el potencial del ácaro del suelo *Gaeolaelaps (Hypoaspis) aculeifer* (Canestrini) (Acari: Laelapidae) como depredador de *D. aberiae*. A pesar de que los ácaros depredadores han sido citados como agentes de control biológico de numerosas plagas que, como *D. aberiae*, pasan parte de su ciclo vital en el suelo, nunca se ha evaluado su potencial como depredadores de pseudocóccidos. Nuestros resultados muestran que bajo condiciones de laboratorio *G. aculeifer* es capaz de depredar ninfas de *D. aberiae*. Además, tanto la tasa de depredación como la fecundidad de las hembras fueron significativamente mayores cuando el ácaro se alimentó de ninfas de *D. aberiae* en vez de huevos. En ensayos llevados a cabo en condiciones de semicampo, se observó que la infestación de plántulas de cítricos fue menor cuando el ácaro *G. aculeifer* estaba presente en la maceta de la plántula. Por lo tanto, se debería fomentar la presencia de ácaros depredadores en el suelo mediante programas de control biológico por conservación con el fin de aumentar la mortalidad de *D. aberiae* cuando está en el suelo a finales de invierno y primavera.

En el capítulo 4 se analizó el efecto del coccinélido depredador *C. montrouzieri* sobre las poblaciones de *D. aberiae* en campo así como sobre los daños que produce el pseudocóccido. Los niveles poblacionales de *D. aberiae* y de su depredador *C. montrouzieri* estuvieron sincronizados a lo largo de los dos años de nuestro estudio. Presa y depredador tuvieron dos máximos poblacionales: uno al inicio de primavera y otro en verano. A pesar de este solapamiento temporal, *C. montrouzieri* no pudo prevenir los daños provocados por *D. aberiae* en la fruta. Además, la tasa de crecimiento poblacional de *D. aberiae* no se correlacionó con la densidad poblacional de *C. montrouzieri*. No obstante, cuando se analizaron los dos años de muestreo consecutivos, el incremento poblacional de *D. aberiae* del segundo año estuvo negativamente correlacionado con la densidad poblacional de *C. montrouzieri* del verano del año anterior. Este último resultado demuestra que aunque *C. montrouzieri* no es capaz de evitar los daños en fruto puede ser un valioso agente de control biológico combinado con otros enemigos naturales y medidas racionales.

La reciente llegada y expansión de la psila africana de cítricos *Trioza erytreae* por la Península Ibérica es probablemente el mayor desafío al que se enfrenta la gestión de plagas de cítricos en el Mediterráneo. Este psílido es el vector del Huanglongbing (HLB) o greening: la enfermedad más devastadora de los cítricos en el mundo porque no tiene cura. *Trioza erytreae* fue detectada en la isla de Madeira (Portugal) en el año 1994 y en las Islas Canarias (España) en 2002. Hasta entonces, permanecía restringida a estas áreas no continentales, pero en 2014 fue detectada por primera vez en el continente europeo, en el noroeste de España y norte de Portugal. En estas regiones, los planes de erradicación no han tenido éxito



Colonia de *Delottococcus aberiae*.



Adulto de *Trioza erytreae*.

y *T. erytreae* se extiende hacia el sur de Portugal. Hasta el momento, el HLB no ha sido detectado en Europa, pero normalmente el establecimiento del vector va seguido por la detección y expansión de la bacteria causante del HLB. Ante esta situación, el control biológico clásico puede ser una medida viable para prevenir la expansión de *T. erytreae* por las zonas citrícolas del Mediterráneo como ocurrió en la Isla Reunión en los años setenta. Con el fin de iniciar un proyecto de control biológico clásico, en el capítulo 5, se viajó a Sudáfrica para desentrañar el complejo de parasitoides nativos de *T. erytreae* y la biología de los principales parasitoides. El complejo de parasitoides de *T. erytreae* está formado por tres especies de parasitoides primarios: *Tamarixia dryi* (Waterston) (Hymenoptera: Encyrtidae), *Psyllaephagus pulvinatus* (Waterston) (Hymenoptera: Encyrtidae) y una nueva especie perteneciente al género Tamarixia. Entre ellas, *T. dryi* fue la especie más abundante pero su abundancia relativa difirió entre las zonas muestreadas. El sexo de la descendencia de *T. dryi* y *Tamarixia* sp. dependió del tamaño de las ninfas de *T. erytreae* que parasitaron. Ambos parasitoides pusieron mayor proporción de hembras cuando las ninfas fueron mayores de 0,6 mm^2 en el caso de *T. dryi* y de 1,2 mm^2 para *Tamarixia* sp. Este resultados sugiere que *T. dryi* tiene mayor potencial que *Tamarixia* sp. porque pondrá una mayor proporción de hembras en los estadios iniciales del psílido. Las especies de parasitoides primarios fueron a su vez atacadas por tres especies de hiperparasitoides: *Aphidencyrtus cassatus Annecke* (Hymenoptera: Encyrtidae), *Marietta javensis* (Howard) (Hymenoptera: Aphelinidae) y una especie del género Aphanogmus. *Aphidencyrtus cassatus* fue la especie más abundante entre los hiperparasitoides y emergió de los tamaños ninfales de *T. erytreae* de mayor tamaño. Por último, en el laboratorio se pudo determinar la longevidad del parasitoide *T. dryi* y del hiperparasitoide *A. cassatus*. Las hembras de ambas especies vivieron más de 30 días y presentaron una longevidad similar, lo que muestra el potencial problema que pueden suponer los hiperparasitoides en el programa de control biológico clásico. Como conclusión, los resultados obtenido en Sudáfrica corroboran que la introducción del parasitoide *T. dryi* en Europa es la solución más prometedora y económica para reducir el avance de *T. erytreae*.

http://gipcitricos.ivia.es

Autorización excepcional

Dispositivo para el control de *Delottococcus aberiae, Aonidiella aurantii* y *Planococcus citri* en cítricos.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y en su nombre la Dirección de Sanidad de la Producción Agraria autoriza excepcionalmente, hasta el 25 de junio, la comercialización y uso de un dispositivo de control biotécnico formulado con piretrina natural + feromonas para el control de *Delottococcus aberiae, Aonidiella aurantii* y *Planococcus citri* en los cítricos.

El nuevo dispositivo combina el efecto de atracción de las feromonas sexuales y la eficacia de choque de la piretrina natural. Se comporta como un SRP (Sistema de Reducción Permanente), disminuyendo de forma progresiva las poblaciones de los insectos a controlar, en las sucesivas generaciones y por un periodo de un año, en condiciones de campo.

El control biotécnico mediante feromonas presenta una serie de ventajas respecto a otros sistemas de control de plagas:

- Bajo impacto medioambiental;
- Mayor seguridad para el operador;
- Bajo impacto sobre la fauna auxiliar;
- No provoca la aparición de otras plagas, evitando tratamientos adicionales para su control;
- Compatible con la lucha biológica, la G.I.P., tratamientos fitosanitarios y agricultura ecológica.

En este caso en concreto, se presenta al mercado como primicia mundial el primer producto para el control de plagas mediante feromonas, en cuyos dispositivos se pueden incluir varios formulados (3 en este caso) de feromonas para el control de plagas de forma simultánea.



Feromona para el control mediante confusión sexual de **Piojo Rojo de California** *Aonidiella aurantii (Maskell)*

MASSLURE® AoAu

LA TÉCNICA BIORRACIONAL QUE EVOLUCIONA

Eficaz, respetuosa con el entorno y sin residuos

COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.
Viladomat, 321 5° - 08029 Barcelona
Tel. 93 495 25 00 - Fax 93 495 25 02
masso@cqm.es
www.massoagro.com

MASSÓ AGRO DEPARTMENT

A propósito de la reciente sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea sobre variedades protegidas

Rafael Grau Corts

ASOVAV

Benjamín Saldaña Villoldo

Profesor Asociado Universidad de Valencia

Apenas hace unos días que se ha publicado la sentencia de 19 de diciembre del Tribunal de Justicia de la UE (Asunto C-176/18), en la que se analizan algunos aspectos significativos del Derecho comunitario sobre las obtenciones vegetales. Esta resolución judicial ha generado ya cierta inquietud, habida cuenta de que la misma se pronuncia sobre aspectos polémicos y de gran trascendencia, tales como los derechos del obtentor en el periodo de protección provisional o la extensión de sus derechos al producto de la cosecha. Resulta imposible ahora, en la extensión de este breve comentario, hacer un análisis exhaustivo de esta importante resolución judicial, por lo que en estas pocas líneas nos limitamos a señalar solo algunos de sus aspectos a modo de primera reflexión.

La sentencia responde a determinadas dudas interpretativas que el Tribunal Supremo español formuló al Tribunal Europeo, en relación con la interpretación del Reglamento comunitario de protección de las obtenciones vegetales (art. 13.2 y 13.3). Cabe dejar sentado que el caso analizado ahora por el Tribunal Europeo parte de un supuesto concreto, en el que el productor habría adquirido el material vegetal (plantones) de un vivero, de modo que en la posición que manifiesta el Tribunal sobre la interpretación del Reglamento comunitario está presente tal circunstancia. Este primer aspecto es relevante para el análisis del fallo, de forma que parte de las conclusiones de la sentencia no son en todo caso extrapolables a supuestos en los que la multiplicación de las plantas se hubiera realizado sin autorización del titular de la variedad y a través de material de reproducción no adquirido en un vivero (por ejemplo, mediante injertos ilegales). Se analiza, pues, un supuesto en el que la multiplicación de las plantas no la habría realizado el productor, el cual se habría limitado a poner en producción árboles (plantones) adquiridos previamente y, por tanto, multiplicados en un establecimiento profesional (vivero). Por todo ello, es oportuno mantener una posición de prudencia hasta conocer en qué forma se producirá la "recepción" y aplicación de esta doctrina por el Tribunal Supremo.

No resulta en absoluto conveniente, de este modo, efectuar una lectura apresurada de la sentencia que pudiera traer algún tipo de confusión, pues en ella se analizan distintas cuestiones de calado: forma de multiplicación de las plantas, adquisición del material reproductor, periodos de protección del obtentor y proyección de su derecho sobre el producto de la cosecha según sea éste, a su vez, apto o no, para seguir propagando la variedad. En nuestra opinión la sentencia no trae en modo alguno el ocaso de los derechos del obtentor, ni supone debilitar el esquema de los derechos sobre las obtenciones vegetales tal y como se encuentran definidos por el Derecho vigente. No obstante, el Tribunal Europeo realiza determinadas consideraciones en relación con el periodo de protección provisional que pueden ser relevantes y que habrá que ver de qué manera son aplicadas por nuestro Tribunal Supremo y cómo puedan afectar, en su caso, a las posteriores resoluciones de los juzgados ordinarios.

La resolución delimita los derechos del obtentor durante el periodo de protección provisional (comprendido entre la fecha de publicación de la solicitud de protección de la variedad y la fecha de concesión del título). En dicho periodo no cabría prohibir los actos de multiplicación, de modo que se limitan los derechos del obtentor por dicho periodo a una indemnización razonable. Sin embargo, aun con esta delimitación de los derechos del obtentor durante la protección provisional, el obtentor podría reclamar una indemnización razonable respecto de las plantas multiplicadas en dicho periodo, indemnización cuya cuantía podría determinarse posteriormente y, según los casos, en función de los royalties que el

obtentor exija por cada ejemplar de la variedad. En consecuencia, respecto de las plantas multiplicadas durante la protección provisional existe una situación de incertidumbre, pues si bien el obtentor no pudo impedir su multiplicación antes de tener registrada la variedad, posteriormente le es dado exigir una indemnización por planta, la cual podría calcularse tomando como referencia los royalties por planta que el obtentor exija a los licenciatarios tras el registro de la variedad. En consecuencia, la multiplicación de la variedad durante el periodo de protección provisional no resulta gratuita, si bien el obtentor deberá de esperar a conseguir el registro y con ello el título de protección para ejercer su derecho a la indemnización respecto de las plantas multiplicadas en dicho periodo.

La sentencia realiza también una aclaración significativa relativa a que sí procede aplicar el derecho del obtentor sobre el material cosechado (art. 13.3), aun cuando este material cosechado no sea, a su vez, material apto para propagar la variedad. No obstante, el obtentor solo extiende su derecho a este producto de la cosecha si se cumplen dos circunstancias: que anteriormente no haya podido ejercer su derecho sobre el material de multiplicación y que el producto cosechado proceda de plantas multiplicadas sin su autorización. Si bien esta cuestión ya había sido reconocida en resoluciones judiciales anteriores, ahora esta sentencia europea aclara que esta extensión de derechos del obtentor, si se dan las condiciones señaladas, se produce sobre el producto de la cosecha independientemente de si este producto cosechado sea o no material de multiplicación.

Sin embargo, el Tribunal Europeo hace también una importante indicación sobre la posibilidad de que el obtentor extienda su derecho sobre el material cosechado cuando éste deriva de plantas multiplicadas sin autorización, pero adquiridas en un vivero y cuando tal material cosechado no pueda utilizarse como material de propagación de la variedad. En tales casos el obtentor conserva la posibilidad de ejercer su derecho sobre el material cosechado, aun tratándose de frutos derivados de plantas adquiridas en un vivero, siempre y cuando la venta del material vegetal por el vivero sea posterior a la fecha de protección de la variedad y en el entendido, a nuestro juicio, de que la venta no cuente con licencia del titular de la variedad y éste no pueda ejercer su derecho frente a quien multiplicó las plantas (vivero). Sin embargo, sigue señalando la sentencia, que el titular de la variedad no podría ejercer su derecho frente a este material cosechado (que no sea a su vez material de multiplicación) si la adquisición de los plantones de un vivero se hizo durante el periodo de protección provisional. Parece entenderse que, en este último caso, el titular de la variedad podría dirigirse frente al vivero que realizó la multiplicación, pero no extender su derecho frente al productor del material cosechado derivado de esas plantas si no pudiera ejercer su derecho frente al viverista.

La sentencia sin duda es relevante, pero debe interpretarse en sus propios términos y teniendo presente el supuesto concreto sobre el que se pronuncia, para valorar en qué medida puede aplicarse su doctrina. La aplicación que de esta sentencia haga posteriormente el Tribunal Supremo marcará una importante referencia para todas estas cuestiones.

AVA-ASAJA exige al Gobierno que lidere un frente común en la UE para recuperar el mercado ruso

Ante la crisis generada por el Covid-19, la Asociación Valenciana de Agricultores (AVA-ASAJA) exige al Gobierno de España que lidere un frente común dentro de la Unión Europea (UE) para tratar de normalizar las relaciones diplomáticas con Rusia y, de ese modo, recuperar un mercado crucial al que desde hace más de cinco años algunas producciones agroalimentarias, entre ellas las frutas y hortalizas, tienen la entrada vetada por causas ajenas al sector.

Aunque esta reivindicación se remonta a la adopción del veto ruso en agosto de 2014, el presidente de AVA-ASAJA, Cristóbal Aguado, considera que “ahora es un momento especialmente adecuado para abordar una solución diplomática debido a las graves perturbaciones que la emergencia sanitaria del Covid-19 está causando sobre el consumo alimentario en todos los países afectados por la pandemia, incluido Rusia. Es hora de pasar página por parte tanto de la UE como de Rusia. Situaciones tan excepcionales como el Covid-19 nos deben servir para apartar diferencias y ver lo que es verdaderamente importante”.

Esa es la misma posición que defiende la organización ASAJA a nivel nacional, así como otras asociaciones de productores de Bélgica u Holanda, las cuales también se han dirigido a sus respectivos gobiernos estatales a fin de reclamarles pasos necesarios para reabrir los envíos hortofrutícolas actualmente vetados a Rusia. “España no tiene menos motivos para sumarse, e incluso para encabezar, una presión a nivel comunitario en aras de levantar el veto ruso y acceder a un mercado más necesario que nunca”, agrega Aguado.

Este bloqueo comercial, decretado a raíz de las sanciones de Estados Unidos y la propia UE a Rusia por el conflicto con Ucrania, ha ocasionado pérdidas millonarias al sector hortofrutícola valenciano. Además de los cítricos y las hortalizas, el principal cultivo damnificado es el caqui, cuyas cotizaciones en origen se han desplomado más de un 40% en este periodo. Por el contrario, otros países como Egipto, Turquía o Marruecos han aprovechado esta coyuntura para sustituir a la UE en el suministro de frutas y hortalizas al mercado ruso.

www.avaasaja.org

Las mallas antiinsectos y el manejo eficiente del riego y la nutrición, claves para combatir el Huanlongbing

El Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Graduados de Valencia y Castellón (COITAVC) celebró en Valencia una jornada técnica de prácticas agronómicas avanzadas para la producción de cítricos en la época del Huanglongbing, también conocido como HLB o greening. Una enfermedad, que de no ser frenada, podría acabar con la producción citrícola mundial. Porque, tal y como todos los expertos coinciden, a día de hoy no hay solución para esta patología que en Florida ha mermado el 70% de la producción citrícola en solo una década.



Y precisamente desde Florida asistió a la jornada el principal ponente, Rhuanito Soranz Ferrarezi, investigador del Indian River Research and Education Center, que compartió sus conclusiones tras más de 15 años de investigaciones y aplicaciones en campo. Su trabajo se basa esencialmente en actuar desde el riego, los nutrientes del suelo y las variedades de árboles más resistentes a la enfermedad. "*No se trata únicamente de contener el vector, sino de que las plantas sigan siendo productivas. Esto lo estamos logrando con árboles de mayor calidad y con mejores nutrientes, que son más caros, pero que ofrecen buenos resultados. El riego más eficiente y la combinación de técnicas, como fertiriego y microaspersión, también nos están dando buenos resultados*", ha afirmado el doctor Ferrarezi en su intervención.

Otra práctica que está funcionando es el mallado de campos, algo que empezó siendo experimental pero que ya están adoptando varios productores. "*No hay ningún árbol enfermo con este sistema, pero obviamente encarece la producción y por ello hay que optar a frutos de extrema calidad que permitan llegar a mercados gourmet y poder rentabilizar la inversión*", comentó.

El greening en la citricultura mediterránea

Tras la intervención del doctor Ferrarezi tomaron la palabra los protagonistas de la mesa de debate que analizaron el problema aplicado a la realidad de la citricultura mediterránea.

Desde el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) llevan años investigando con la avispilla *Tamarixia dryi*, depredador de la *Trioza Erytreae*, insecto vector del HLB. Enrique Moltó, director del IVIA, recordó que en este tipo de investigaciones la colaboración con otros países y centros de investigación es primordial y, en este sentido, el IVIA está dentro del proyecto TropicSafe, que recoge a 22 socios de 12 países diferentes. El director del IVIA también reforzó la importancia de la vigilancia en toda la cadena. "*Esto es responsabilidad de todos, no solo de los investigadores. Hay que tener más ojos en el campo para evitar la entrada de material no certificado proveniente de otros países de riesgo, y también para detectar árboles sintomáticos, ya que estas son las primeras líneas de defensa*", concluyó Moltó.

Inmaculada Sanfeliu, directora del Comité de Gestión de Cítricos, expresó la preocupación del sector por el avance del HLB. "*Estamos hablando de una industria cuyo valor de producción actual alcanza los 4.300 millones de euros y que genera varios cientos de miles de empleos directos e indirectos, desde las personas que trabajan en los campos, pasando por las plantas de transformación y llegando a toda la red de distribución nacional e internacional*",afirmó, para dar una magnitud económica del problema.

La Universidad es uno de los agentes implicados, ya que en ella se investiga y se forman los futuros técnicos del sector agrícola. Alberto San Bautista, director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la UPV, explicó que ya se están introduciendo este tipo de cuestiones en los programas formativos. "*El Plan Bolonia ayuda a que seamos más ágiles a la hora de introducir nuevos contenidos y a promover la movilidad y la colaboración con otras universidades, y esperamos que esta línea de trabajo siga creciendo por los buenos resultados que reporta*", afirmó San Bautista.

Las organizaciones agrarias también fueron parte de la jornada organizada por el COITAVC. Desde AVA Asaja asistió Óscar Martínez, director de la finca de experimentación Sinyent, donde llevan años desarrollando en campo experiencias de distinto tipo, también en el ámbito del HLB, con la intención de transferir los resultados a los agricultores de forma rápida, útil y eficaz, complementando así al trabajo que se hace desde las administraciones públicas.

Por su parte, Ferran Gregori, técnico de citricultura de La Unió, hizo un paralelismo entre la Xylella y el HLB, y animó a aprender de los errores cometidos para estar preparados ante el nuevo escenario. "*Con la Xylella algunos agricultores han creído que sabían más que los investigadores, y esto no es así, nosotros sabemos producir, tenemos que dejar a los científicos hacer su trabajo y acatar sus consejos. Por otra parte, el negarnos a arrancar plantas afectadas pero asintomáticas ha sido otro de los errores y esto no puede volver a suceder. Si hay que erradicar como medida de contención, hay que hacerlo sin plantearnos nada más*", comentó.

El COITAVC organiza este tipo de actividades divulgativas para contribuir al conocimiento entre los técnicos ante un escenario que cada vez está más cercano. "*Todo apunta a que el HLB llegará al Mediterráneo y tenemos que estar preparados. Los Ingenieros Agrícolas estamos en constante formación en materias de sanidad vegetal al tiempo que contribuimos a informar al sector productor y a implementar y transferir las prácticas agronómicas que contribuyan a la solución. Actualmente el HLB es la enfermedad más grave que hasta el momento ha amenazado nuestro sistema citrícola y desde el COITAVC trabajamos para contribuir a dar soluciones frente esta amenaza*",comentó Regina Monsalve, presidenta del Colegio Profesional.

El COITAVC prepara para el mes de octubre, en el marco de Iberflora, una nueva jornada centrada en la bioprotección, donde el HLB volverá a cobrar protagonismo.

Evaluación de la eficacia de estrategias de manejo ecológico para el control de *Trioza erytreae* (Hemiptera: Triozidae) en España

La psila africana de los cítricos, *Trioza erytreae* (Hemiptera: Triozidae), es un pequeño insecto considerado una de las plagas más importantes de los cítricos a nivel mundial por ser uno de los trasmisores de las bacterias *Candidatus* Liberibacter spp. causantes de la enfermedad más devastadora de los cítricos en la actualidad, el Huanglongbing o HLB. Teniendo en cuenta el alcance de esta problemática, en 2016 dio comienzo un proyecto de investigación en el que participaron el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) y el Cabildo de Tenerife. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de evaluar la eficacia de algunos de los productos alternativos aplicables en sistemas de producción ecológica para controlar *T. erytreae* en condiciones de semicampo.

PALABRAS CLAVE: cítricos, HLB, psila africana de los cítricos.

Rizza R.[1], Hernández-Suárez E.[1], Perera S.[2], Hervalejo A.[3], Siverio F.[1,4], Arenas-Arenas F.J.[3]

[1] Departamento de Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA). La Laguna. Tenerife, Islas Canarias.
[2] Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. Tenerife, Islas Canarias.
[3] IFAPA Centro Las Torres. Alcalá del Río, Sevilla.
[4] Sección de Laboratorio de Sanidad Vegetal. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias. La Laguna. Tenerife. Islas Canarias

INTRODUCCIÓN

La psila africana de los cítricos, *Trioza erytreae* (Hemiptera: Triozidae), es un pequeño insecto considerado una de las plagas más importantes de los cítricos a nivel mundial por ser uno de los trasmisores de las bacterias *Candidatus* Liberibacter spp. causantes de la enfermedad más devastadora de los cítricos en la actualidad, el Huanglongbing de los cítricos o HLB (Cocuzza *et al*., 2016). Las ninfas y los adultos de la psila africana con su aparato bucal picador-chupador se alimentan del floema de las plantas, que es donde se instala y se multiplica la bacteria, así la adquieren y pueden transmitirla (**Figura 1,** ver pág. 22). Esta especie de psílido muestra especial predilección por el limonero, aunque igualmente puede atacar a todas las especies de cítricos de interés comercial (Bové, 2006; Arenas-Arenas *et al*., 2019; Owusu *et al*., 2018).

Aunque ninguna de las bacterias causantes del HLB está presente en el continente europeo ni en la cuenca del Mediterráneo, la detección de *T. erytreae* en 2014 en Oporto (Portugal) y Pontevedra (España) (Pérez-Otero *et al*., 2015) y su posterior propagación por el noroeste de la Península Ibérica, desde Cedeira (A Coruña) hasta Pontes-Setúbal (Portugal) (Arenas-Arenas *et al*., 2018a, 2019), ha provocado un constante estado de alerta en el sector citrícola luso y español. Para una mejor comprensión del gran potencial invasivo de este psílido, indicar que desde finales de verano de 2017 hasta la actualidad ha conseguido colonizar la práctica totalidad de la franja de territorio de 200 km comprendida entre Figueira da Foz y Póntes/Setúbal (Portugal) (Arenas-Arenas *et al*., 2018b).

La psila africana produce un daño directo importante sobre el cultivo ya que desarrolla sus poblaciones sobre los brotes jóvenes de los árboles causando deformaciones, amarilleamientos y hojas con abundantes agallas (**Figura 2,** ver pág. 22). Además, excreta gran cantidad de melaza en la que se desarrolla la negrilla sobre las hojas y los frutos. *T. erytreae* vive exclusivamente sobre plantas de la familia Rutaceae, tanto cítricos de interés agrícola (limoneros, naranjos, mandarinos) como en especies ornamentales y silvestres. Cuando presenta altas poblaciones puede afectar a más del 80% de las brotaciones de los árboles. Los adultos muestran una gran capacidad de dispersión por su vuelo activo que puede alcanzar una distancia de 1,5 km, a lo que hay que sumar la velocidad y dirección del viento (van den Berg, 1990; Samways y Manicom, 1983).

Teniendo en cuenta el alcance

de esta problemática, en 2016 dio comienzo un proyecto de investigación en el que participaron el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) y el Cabildo de Tenerife. Entre los objetivos del proyecto se encontraba evaluar el potencial de una amplia gama de materias activas pertenecientes a diferentes familias químicas empleadas en agricultura convencional y otros métodos alternativos aplicables en sistemas de producción ecológica para el control de *T. erytreae*, ya que es fundamental poder contar con herramientas de control también en agricultura ecológica. Por esta razón, se realizaron ensayos de semicampo con materias activas aún no testadas.

Para el control de plagas en agricultura ecológica está autorizado el uso de algunos productos insecticidas y repelentes, entre los que se incluyen extractos de plantas, jabones, arcillas y polvos de roca (Zehnder *et al*., 2007; CE, 2014).

Los extractos del árbol del Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) están entre los productos de origen vegetal con mayor uso en el control de plagas. El principal principio activo encontrado en esta planta es la azadiractina, que actúa como regulador del crecimiento de los insectos y otros artrópodos, al interferir la actividad de la ecdisona y alterar el proceso de la muda. También a la azadiractina se le conoce un efecto antiapetitivo sobre algunos insectos (Schmutterer, 1995).

Los aceites esenciales son otro grupo de productos de origen vegetal, aplicables al control de plagas en agricultura ecológica. Estos aceites tienen actividad biológica contra un amplio espectro de plagas de plantas, sobre las que pueden usarse como fumigantes, insecticidas de contacto,



Figura 1. Colonia de psila africana en el envés de una hoja de cítrico en la que se observan ninfas y adultos de la plaga.



Figura 3. Detalle de cómo se llevaron a cabo las aplicaciones de los tratamientos sobre las plantas del ensayo.



Figura 2. Brotación de cítrico con las hojas rizadas y la melaza blanquecina.



Figura 4. Aislamiento de los brotes tratados en las bolsas de malla fina.

repelentes o afectar a la alimentación, velocidad de desarrollo, reproducción y comportamiento (Isman, 2006; Regnault-Roger *et al*., 2012).

Las sales de potasio de ácidos grasos, conocidas comúnmente como "jabón potásico" o "jabón suave", constituyen otra de las herramientas disponibles para el control de plagas en agricultura ecológica. El principal efecto de estos jabones es la alteración física de la cutícula del insecto, lo que da lugar a la muerte por deshidratación, aunque también se han sugerido efectos subletales tóxicos adicionales. Se suelen utilizar contra plagas de cuerpo blando (Butler *et al*., 1993), principalmente moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) y pulgones (Hemiptera: Aphididae).

El caolín es una roca de aluminosilicato que, molida y pulverizado sobre las plantas como suspensión acuosa, forma una fina película de partículas sobre su superficie que puede impedir a los insectos reconocerlas como hospedadoras y/o resultarles desagradables, hasta el punto de repelerlos. El resultado es una reducción en muchos casos de la alimentación y de la oviposición sobre los cultivos tratados (Glenn *et al*., 1999; Glenn y Puterka *et al*., 2005). La aplicación de caolín ha resultado útil para el control de numerosas plagas de insectos y ácaros, incluyendo algunos hemípteros (Puterka *et al*., 2005; Markó *et al*., 2008; Pascual *et al*. 2010).

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de evaluar la eficacia de algunos de los productos anteriormente citados para controlar *T. erytreae* en condiciones de semicampo.

METODOLOGÍA

El ensayo se llevó a cabo en un invernadero de la finca ISAMAR perteneciente al ICIA, en el municipio de Valle Guerra (La Laguna, Tenerife), entre el 31 de mayo y el 28 de junio de 2017. Para tal fin, se utilizaron plantones de naranjo de la variedad 'Lane Late', injertados sobre patrón citrange Carrizo, de 100-120 cm de altura, dispuestos en macetas de 16 cm de diámetro x 22 cm de alto.

El diseño estadístico del ensayo fue de bloques al azar, con 6 tratamientos y 4 plantas por tratamiento, tomando la planta como repetición. Los tratamientos contemplados fueron: 1) control (sin aplicación), 2) aceite de parafina, 3) azadiractina, 4) caolín, 5) extracto de ajo, 6) extracto de naranja, 7) jabón potásico y 8) tierras de diatomea. Todos los productos se aplicaron el 31 de mayo de 2017, separando estas plantas del resto en el momento de la aplicación para evitar problemas de deriva (**Figura 3**). Los productos se aplicaron mediante un pulverizador de mano y las brotaciones tratadas se individualizaron con bolsas de malla fina para evitar nuevas puestas (**Figura 4**). Los caldos se prepararon utilizando corrector de pH (Triple Color®) y la concentración más alta recomendada por el fabricante para cada uno de los productos (**Tabla 1**). Finalmente se emplearon 400 ml de cada producto por tratamiento (400 ml/cuatro plantas: 100 ml/planta o repetición).

Para evaluar la eficacia de los productos a lo largo del tiempo se contaron el número de ninfas de *T. erytreae* un día antes de la aplicación de los tratamientos, y se comparó con los datos de los conteos a los 3, 7, 14, 21 y 28 días después de los tratamientos (DDT). Todos los brotes seleccionados presentaron un mínimo de 100 ninfas al inicio del ensayo.

En cada fecha se calculó el porcentaje de mortalidad, como la relación entre el número de ninfas vivas más el número de adultos emergidos y el número de ninfas inicial; y al final del ensayo se determinó el porcentaje de eficacia de los tratamientos, utilizando para tal fin la fórmula de Abbott dado que se partió de densidades estadísticamente similares de *T. erytreae.*

Porcentaje de Eficacia de Abbot (PE_A):

$$PE_A = \left(1 - \frac{N_t}{N'_t} \right) * 100$$

Nt: Infestación (o densidad relativa) de la plaga en la unidad de observación en la que se evalúa el pesticida a t días después de la aplicación.

N't: Infestación (o densidad relativa) de la plaga en la unidad de observación control o testigo (en las que no se ha realizado aplicación) el día t después de la aplicación.

Tabla 1. Características de las materias activas empleadas y dosis utilizada en el ensayo.

Materia Activa	Nombre Comercial	Dosis empleada en el ensayo	Grupo Químico	P.S.	Grupo IRAC
Aceite de Parafina 83%	OVITEX®	1,5%	Aceite mineral	NP	UN
Azadiractina 3,2% EC	ALIGN®	0,125%	Otros	3	UN
Caolín 95%WP	SURROUND WP®	5 kg/Hl	Otros	NP	UN
Extracto de Ajo	AZAMIN® (1)	500 ml/Hl	Otros	NP	UN
Aceite de Naranja 6% P/V	PREVAM®	80 g/Hl	Otros	10	UN
Sales potásicas de ácidos grasos vegetales 50%	KABON®	500 cc/Hl	Otros	NP	UN
Tierra de Diatomeas 100% P/P	SYLICAL FLOW® (1)	1%	Otros	NP	UN

El Plazo de Seguridad (P.S.) se expresa en días o NP (No Procede).
(1) No autorizado en cítricos en el momento de elaboración del informe.

RESULTADOS

Se registró una población inicial promedio de psila africana de 116 ninfas/brote y no se detectaron diferencias significativas en la población de psila entre los árboles asignados a los distintos tratamientos antes de la aplicación de los formulados seleccionados.

En la **Tabla 2** se muestra el porcentaje medio de mortalidad de las ninfas tratadas con los diferentes productos empleados en el ensayo. Se observa que ya a los 3 días después del tratamiento, en el primer recuento tras la aplicación, se detectaron tres grupos de significación, pudiendo destacar que la Tierra de diatomeas (Silycal Flow®) produjo una mortalidad del 46,6% de las ninfas de la psila, aunque no presentó diferencias estadísticamente significativas con la mortalidad que produjo el Caolín (Surround®) (33,7%). El segundo grupo de significación corresponde a la Azadiractina (Align®), con casi un 19,5% de mortalidad media, y el aceite de parafina (Ovitex®) que mostró una mortalidad del 19,4%. El resto de formulados no mostró diferencias significativas con el control; este grupo correspondieron al jabón potásico (Kabon®), extracto de ajo (Azamin®) y aceite de naranja (Prevam®), los cuales produjeron mortalidades en ninfas inferiores al 18%.

En el siguiente muestreo a los 7 días tras la aplicación, se volvieron a diferenciar tres grupos de formulados en función de la mortalidad producida sobre *T. erytreae*; que se distribuyen en dos a los 14 DDT, momento en el que destacó la mayor mortalidad de ninfas obtenida en la aplicación de la Tierra de diatomeas (Silycal Flow®) (68,5%).

En la última lectura realizada a los 28 días tras la aplicación, todos los formulados aplicados produjeron una mortalidad en las ninfas de *T. erytreae* significativamente superior a la mortalidad natural registrada en el testigo. El mayor porcentaje medio de mortalidad se obtuvo con la aplicación del aceite mineral (Ovitex®) (78,9%), pero no presentó diferencias estadísticamente significativas con el resto de formulados ensayados que produjeron desde el 67,22% de mortalidad de psila con el jabón potásico hasta el 74,23% con la Tierra de diatomeas.

En la **Figura 5** se muestra la evolución de la mortalidad para cada formulado aplicado a lo largo del ensayo. Destaca la rápida acción de la Tierra de diatomeas y el Caolín frente a una forma de actuación más lenta del aceite de parafina.

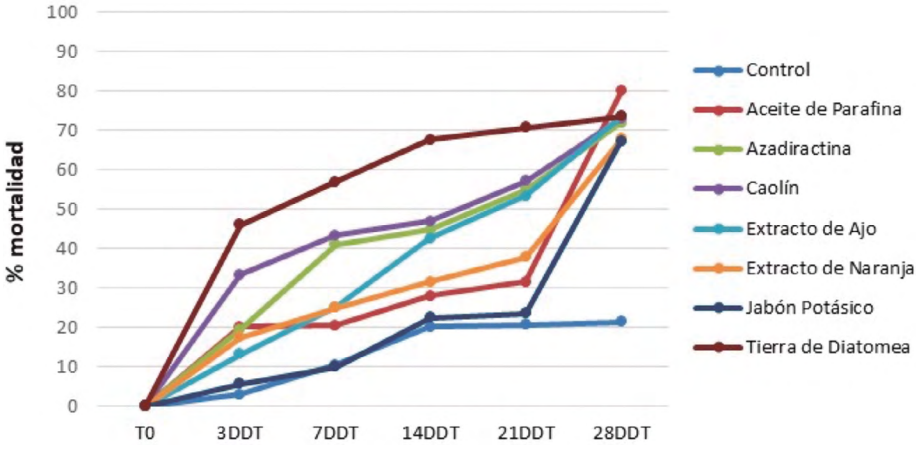


Figura 5. Evolución del porcentaje de mortalidad de ninfas de *T. erytreae* a lo largo del ensayo.

Tabla 2. Efecto de las aplicaciones de diferentes formulados en el control de ninfas de la psila africana. Porcentaje medio de mortalidad de ninfas (promedio±ES) en los diferentes tratamientos a lo largo del ensayo.

Materia activa	Nombre comercial	3DDT	7DDT	14DDT	21 DDT	28DDT
	Control (-)	3,03 ± 1,0 a	10,18 ± 4,4 a	19,94 ± 4,5 a	20,28 ± 4,6 a	21,00 ± 3,9 a
Aceite de Parafina	OVITEX	19,39 ± 5,5 bc	20,19 ± 3,4 ab	27,15 ± 4,2 a	30,90 ± 4,0 ab	78,86 ± 5,7 b
Azadiractina	ALIGN	19,46 ± 2,1 bc	40,18 ± 7,4 bc	44,85 ± 7,7 ab	54,46 ± 8,4 abc	72,18 ± 11,8 b
Caolín	SURROUND	33,70 ± 5,8 cd	43,43 ± 2,3 bc	47,11 ± 2,2 ab	57,68 ± 5,6 bc	73,65 ± 7,5 b
Extracto de Ajo	AZAMIN	13,18 ± 3,5 abc	24,82 ± 7,9 ab	42,02±4,7 ab	52,05±7,8 abc	72,93 ± 5,7 b
Aceite de Naranja	PREVAM	17,52 ± 1,2 abc	25,38 ± 5,2 abc	32,10 ±5 ,7 a	38,43 ± 6,5 abc	68,25 ± 5,0 b
Jabón Potásico	KABON	5,37 ± 2,3 ab	9,80 ± 1,8 a	21,61 ± 6,9 a	23,24 ± 3,0 ab	67,22 ± 4,1 b
Tierra de Diatomeas	SILYCAL-FLOW	46,59 ± 6,9 d	57,69 ± 12,1 c	68,45 ±1 1,7 b	71,30 ± 11,3 c	74,23 ± 11,6 b
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
C.V.(%)		26,47	27,87	24,06	23,05	19,14

DDT (días después del tratamiento). Los datos han sido sometidos antes de su análisis estadístico a una transformación de arcsen √(x). Los valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).

SUMITOMO CHEMICAL

Borneo®
ACARICIDA

Juvinal® 10EC
INSECTICIDA



KENOGARD
CULTIVAMOS LA INVESTIGACION · 研究深耕

www.kenogard.es

Cuando calculamos la eficacia de los formulados aplicados (**Tabla 3**) podemos comprobar el control de ninfas de psila africana ejercido por el aceite de parafina (Ovitex®) (72,90%) y la Tierra de diatomeas (Silycal Flow®) (74,23%); aunque en todos los casos se obtuvieron eficacias por debajo del 90%. La menor eficacia (62,7%) se obtuvo con la aplicación de Azadiractina (Align®).

La eficacia de formulados de este tipo no suele ser muy alta. Pero es interesante seleccionar aquellos productos con los que se pueda obtener el mejor control posible, dada la importancia como vector que tiene la plaga en estudio. Por tanto, aunque no presentan acción de choque, podemos destacar en el ensayo los formulados basados en aceite parafina (Ovitex®) y Tierra de diatomeas (Silycal Flow®).

Es conocido el efecto disuasorio de los aceites minerales para la oviposición del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Leong *et al*. 2012), por lo que han sido ampliamente utilizados en el control integrado de esta plaga en México, particularmente como alternativa a las aplicaciones reiteradas de productos de síntesis que ya han generado problemas de resistencia (Orozco-Santos *et al*., 2016).

Hernández-Fuentes *et al*. (2012) compararon la eficacia de varias dosis de aceite mineral frente a químicos como dimetoato o imidacloprid; y aunque el aceite mineral no consiguió ejercer mejor control de ninfas de *D. citri* que los productos de síntesis ensayados, el uso de formulados medioambientalmente más respetuosos es indispensable para reducir el consumo de insecticidas químicos y tampoco nos podemos olvidar de la producción ecológica de cítricos.

Cuando se evaluó la eficacia del aceite mineral en el control de *D. citri* bajo la formulación de Citrolina® se obtuvo una eficacia en Lima muy superior al 90% (Orozco-Santos *et al*., 2016). Estos autores también evaluaron otros extractos vegetales como azadiractina, ajo y cebolla, los cuales mostraron eficacias más bajas que la observada para el aceite mineral, al igual que hemos observado en nuestro ensayo con la psila africana.

CONCLUSIONES

En los ensayos preliminares llevados a cabo, y realizados en condiciones de semicampo con plantas en maceta, el aceite parafina (Ovitex®) mostró el mejor control de las ninfas de *T. erytreae* al final del ensayo, aunque la eficacia no llegó a alcanzar el 90% de mortalidad de la psila. En este ensayo, los formulados que mostraron mejor acción de choque frente a ninfas fueron la Tierra de diatomeas (Silycal flow®) y el Caolín (Surround®). El control de la psila africana en condiciones de cultivo ecológico es complejo, ya que ninguna de las formulaciones empleadas hasta el momento ha resultado suficientemente eficaz frente a esta plaga.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el marco de los proyectos "Desarrollo de estrategias para el manejo del HLB y sus psílidos vectores en los cítricos andaluces" (ADI-PP.PEI.IDF201601.3) y "Red de Experimentación y Transferencia de Cítricos en Andalucía" (TRA.2019.001), en ambos casos cofinanciados con fondos FEDER.

Tabla 3. Eficacia (%) (Abbott) de los diferentes tratamientos en el control de ninfas de la psila africana a lo largo del ensayo.

Materia Activa	Nombre Comercial	3DDT	7DDT	14DDT	21 DDT	28DDT
Aceite de parafina	OVITEX®	16,65 ± 9,9 bc	11,84 ± 13,9 bc	10,73 ± 1 1,3 b	14,29 ± 11,6 b	72,90 ±1 5,6 a
Azadiractina	ALIGN®	16,97 ± 5,3 bc	32,01 ± 22,8 abc	31,40 ± 21,6 ab	41,62 ± 25, abc	63,41 ± 33,4 a
Caolín	SURROUND®	32,49 ± 12,1 ab	36,79 ± 5,4 ab	33,54 ± 7,2 ab	47,08 ± 11,5 ab	67,34 ±16,2 a
Extracto de Ajo	AZAMIN®	10,61 ± 10,3 cd	16,94 ± 16,1 abc	26,83 ± 15,6 ab	38,64 ± 23,8 ab	64,82 ± 16,8 a
Aceite de Naranja	PREVAM®	14,52 ± 1,5 bc	16,32 ± 18,6 bc	15,99 ± 16,7 ab	23,55 ± 17,6 ab	58,84 ±1 5,9 a
Jabón Potásico	KABON®	1,78 ± 2,2 d	2,57 ± 3,2 c	6,51 ± 9,7 b	6,07 ± 8,5 b	57,88 ± 12,3 a
Tierra Diatomeas	SILYCAL-FLOW®	48,15 ± 13,3 a	52,72 ± 28,9 a	59,00 ± 32,7 a	62,87 ± 30,9 a	66,33 ±3 1,4 a
p		≤0,001	≤0,005	≤0,01	≤0,01	n.s.
C.V.(%)		26,96	48,09	50,51	43,97	24,89

DDT (días después del tratamiento). Los datos han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de arcsen √(x). Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).

BIBLIOGRAFÍA

Arenas-Arenas F.J., Durán-Vila N., Quinto J., Hervalejo A. 2018a. Is the presence of *Trioza erytreae*, vector of huanglongbing disease, endangering the Mediterranean citrus industry? Survey of its population density and geographical spread over the last years. J. Plant Pathol. 100: 567-574.

Arenas-Arenas F.J., Durán-Vila N., Quinto J., Hervalejo A. 2019. Geographic spread and inter-annual evolution of the populations of *Trioza erytreae* in the Iberian Peninsula. J. Plant Pathol.: *https://doi.org/10.1007/s42161-019-00301-x*

Arenas-Arenas F.J., Hervalejo A., Romero-Rodríguez E., Durán-Vila N., Quinto J. 2018b. Psila africana de los cítricos en la Península Ibérica. Levante Agrícola 443: 196-200.

Bové J.M. 2006. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. J. Plant Pathol. 88: 7-37.

Butler G.D.J, Henneberry T.J., Stansly P.A., Schuster D.J. 1993. Insecticidal effects of selected soaps, oils and detergents on the sweetpotato whitefly: (Homoptera: Aleyrodidae). Florida Entomologist, 76: 161-167.

CE (Comisión Europea). 2016. Reglamento (CE) nº 889/2008 de la Comisión de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control (texto consolidado 07/11/2016). *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R0889-20161107&from=ES*

Cocuzza G.E.M., Urbaneja A., Hernández-Suárez E., Siverio F., Di Silvestro S., Tena A., Carmelo R. 2016. A review on *Trioza erytreae* (African citrus psyllid), now in mainland Europe, and its potential risk as vector of huanglongbing (HLB) in citrus. J. Pest. Sci. 90:1-17.

Glenn D.M., Puterka G.J. 2005. Particle films: a new technology for agriculture. Horticultural Reviews, 31: 1–44.

Glenn D.M., Puterka G.J, Vanderzwet T., Byers R.E., Feldhake C. 1999. Hydrophobic particle films: A new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. Journal of Economic Entomology, 92: 759-771.

González-Nuñez M., Marcotegui A., Pascual S., Fernández C.E., Cobos G., Armendáriz I., Cobo A., Sánchez-Ramos I. 2017. Insecticidas de origen botánico y mineral para el control del tigre del almendro. Boletín de la SEEA, nº2: 11-16.

Hernández-Fuentes L.M., Urías-López M.A, López-Arroyo J.I., Gómez-Jaimes R., Bautista-Martínez N. . 2012. Control químico de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera:Psyllidae) en lima persa *Citrus latifolia* Tanaka. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 3(3): 427-439.

Isman M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.

Leong S.C.T., Abang F., Beattie A., Kueh R.J.H., Wong S.K. 2012. Impacts of horticultural mineral oils and two insecticide practices on population fluctuation of *Diaphorina citri* and spread of huanglongbing in citrus orchards in Sarawak. Sci. World. J. ID651416 [doi:10.1100/2012/651416].

Markó V, Blommers L.H.M., Bogya S., Helsen H. 2008. Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid. Journal of Applied Entomology, 132: 26-35.

Orozco-Santos M., Robles-González M., Hernández-Fuentes L.M., Velázquez-Monreal J.J., Bermudez-Guzmán M.J., Manzanilla-Ramírez M., Manzo-Sánchez G., Nieto-Ángel D. 2016. Uso de aceites y extractos vegetales para el control de *Diaphorina citri* Kuwayama en Lima Mexicana en el trópico seco de México. Southwestern Entomologist, 41 (4): 1051-1066.

Owusu A.F., Tanga C.M., Paris T.M., Allan S.A., Mohamed S.A., Khamis F.M., Sétamou M., Borgemeister C., Ekesi S. 2018. Size and shape analysis of *Trioza erytreae* Del Guercio (Hemiptera: Triozidae), vector of citrus huanglongbing disease. Pest. Manag. Sci. 75: 760-771.

Pascual S., Cobos G., Seris E., González-Núñez M. 2010. Effects of processed kaolin on pests and non-target arthropods in a Spanish olive grove. Journal of Pest Science, 83: 121–133.

Pérez-Otero P., Mansilla J.P., del Estal P. 2015. Detección de la psila africana de los cítricos, *Trioza erytreae* (Del Guercio, 1918) (Hemiptera: Psylloidea: Triozidae), en la Península Ibérica. Arquivos Entomoloxicos 13: 119-122.

Puterka G.J., Glenn D.M., Pluta R.C. 2005. Action of particle films on the biology and behaviour of pear psylla (Homoptera: Psyllidae). Journal of Economic Entomology, 98: 2079-2088.

Regnault-Roger C., Vincent C., Arnason J.T. 2012. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. Annual Review of Entomology, 57:405-424.

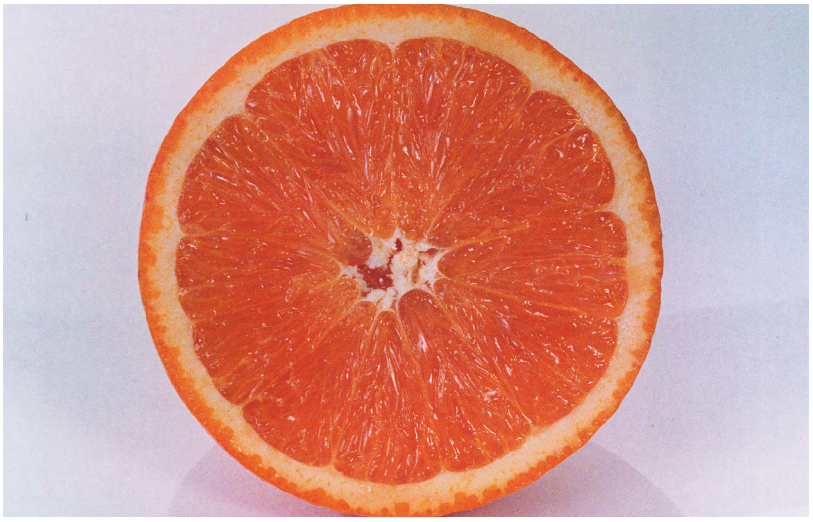
Samways M.J., Manicom B.Q. 1983. Immigration, frequency distributions and dispersion patterns of the psyllid *Trioza erytreae* (Del Guercio) in a citrus orchard. J. Appl. Ecol. 20: 463-472.

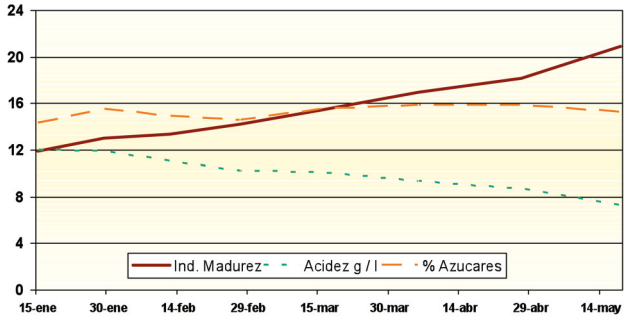
Schmutterer H. 1995. The neem tree, Weinheim, V.H.C., Germany, 696 p.

van den Berg M.A. 1990. The citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae): A review. Agric. Ecosyst. Environ. 30: 171-194.

Zehnder G., Gurr G.M., Kühne S., Wade, M.R., Wratten S.D., Wyss E. 2007. Arthropod pest management in organic crops. Annual Review of Entomology, 52: 57 80.

POWELL SUMMER NAVEL (P)





Mutación espontánea de Washington Navel, descubierta por Neil y Joice en Australia en 1982. El 17 de diciembre de 2007 AVASA obtiene la Protección Comunitaria de Obtención Vegetal en la Unión Europea mediante su decisión Nº 20998 por lo que tiene su exclusividad en Europa y otros países.

Características fruto	
Recolección	**Marzo / Mayo**, según zonas
Color	Naranja (I.C.=12)
Diámetro	78 - 83 mm
Diámetro / altura	1,02
Peso	240 - 260 g
Espesor corteza	3,5 - 4 mm
% zumo	55 - 58
Azúcares %	11- 14
Acidez %	1,1 - 0,8
Índice de madurez	10 -18
Observaciones del fruto	Gran adherencia al pedúnculo y **consistencia muy firme** al final de la campaña.

Fuente: IVIA-AVASA

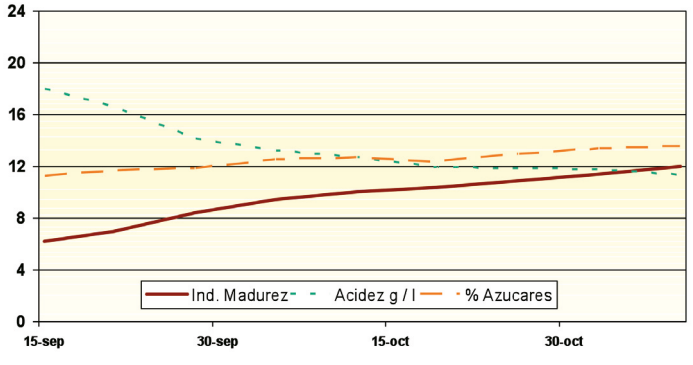
Variedades Exclusivas (P) Protegidas

AVASA
AGRUPACIÓN DE VIVERISTAS DE AGRIOS, S.A.

AGRUPACIÓN DE VIVERISTAS DE AGRIOS, S.A.
Pda. Torrasa, Camino Estopet, s/n.- Apdo. C. 20
12.570-ALCALÁ DE XIVERT (Castellón)
Tel.: (+34) 964.761.168
E-mail: info@viverosavasa.com

OROGRÓS (P)





Es una mutación espontánea de la variedad Oronules originada en Vall d'Uixó (Castellón) y descubierta por D. Vicente Arnau. El 21 de octubre de 2013, la O.C.V.V. otorgó la Protección Comunitaria de Obtención Vegetal en la Unión Europea mediante su decisión Nº EU 36431 en favor de AVASA, licenciatario exclusivo para su propagación.

Características fruto	
Recolección	**20 Septiembre - 31 de Octubre**
Color	Naranja/rojizo intenso (I.C.= 24)
Diámetro	55 - 60 mm
Diámetro / altura	1,1 Esférica ligeramente achatada
Peso	80 - 100 g
Espesor corteza	2 mm
% zumo	52 - 58
Azúcares %	10 - 13
Acidez %	1,35 - 0,95
Índice de madurez	8,2 - 12,2
Observaciones agronómicas	**Muy precoz y productiva**. Rápida entrada en producción. Más vigorosa y menores abultamientos en tronco. Mayor tamaño y precio de la fruta que otras mutaciones de Oronules.

Fuente: IVIA-AVASA

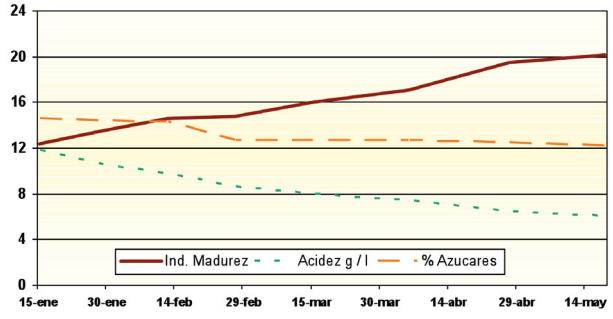
CHISLETT SUMMER NAVEL (P)

Se originó por mutación espontánea de la variedad Washington Navel descubierta en Australia por Greg Chislett en 1986. El 8 de octubre de 2007 la O.C.V.V. otorga la Protección Comunitaria de Obtención Vegetal en la Unión Europea mediante su decisión Nº 20976, siendo AVASA el licenciatario exclusivo para la Unión Europea y otros países.



Características fruto	
Recolección	**Febrero / Mayo**
Color	Naranja (I.C.=12)
Diámetro	78 - 83 mm
Diámetro / altura	1,05
Peso	240 - 260 g
Espesor corteza	3,5 - 4,5 mm
Porcentaje zumo	55 - 58
Azúcares %	10 - 13
Acidez %	1,2 - 0,7
Índice de madurez	9 - 20
Observaciones del fruto	Buena adherencia al pedúnculo. Piel fina, **fruto atractivo**. Menor acidez que otras tardías.

Fuente: IVIA-AVASA



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
ESPAÑA
PASAPORTE FITOSANITARIO C.E.
ES-17-12-1000

MATERIAL DE MULTIPLICACION CERTIFICADO CALIDAD C.E.

Material:
Especie:
Variedad/clon:
Cantidad:
Productor: VIVEROS AVASA®
Fecha:

Variedades Exclusivas (P) Protegidas

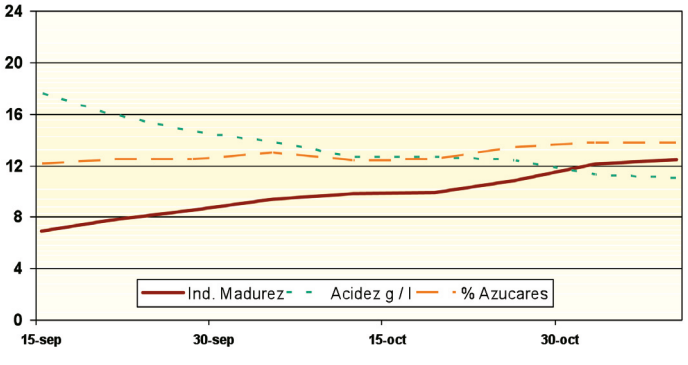
CLEMENRUBÍ (P)

Es una mutación espontánea de la variedad Oronules descubierta en Valencia por D. Juan Navarro, quien cedió a AVASA la exclusiva mundial. En mayo de 2005, AVASA solicita su protección con el nº 20051035 y el 28 de enero de 2008, la O.C.V.V. le concede la Protección Comunitaria de Obtención Vegetal mediante su decisión Nº EU 21770.



Características fruto	
Recolección	**15 Sept. / 30 octubre**, según zonas
Color	Naranja rojizo (I.C.=21)
Diámetro	52 - 57 mm
Diámetro / altura	1,10
Peso	80 - 90 g
Espesor corteza	2,3 mm
Rugosidad corteza	Media
Porcentaje zumo	47 - 55
Azúcares %	10 - 13
Acidez %	1,4 - 1
Índice de madurez	7,8 - 11,8
Observaciones agronómicas	Muy **productiva y precoz**. Rápida entrada en producción.Vigor limitado, cubrir el tronco. Clementina con muy **buenas cotizaciones.**

Fuente: IVIA-AVASA



Las instalaciones de ECONEX acogen la visita del 'I.E.S. El Palmeral' de Orihuela

Los estudiantes de Formación Profesional Agraria del 'I.E.S. El Palmeral' de Orihuela visitaron las instalaciones de ECONEX el jueves 27 de febrero.

Durante la cita, iniciativa de los profesores del centro educativo Francisca Sampedro y Jose E. Moreno, el Doctor en Biología y Director del Departamento de I+D+i Diego Gallego presentó las actividades de la empresa en el Salón de Actos de ECONEX. Tras este primer acercamiento al sector agropecuario y las bases del control biológico de plagas con trampas y feromonas, continuaron la visita en la Sala de Exposiciones donde profundizaron en estos conceptos y conocieron el funcionamiento de algunos productos.



ECONEX despidió a sus invitados con la entrega de material didáctico y poniéndose a su disposición para cualquier consulta mediante el teléfono gratuito de Atención al Cliente
900 502 401.

www.e-econex.com

3er Informe de Aforo LIMÓN de ESPAÑA Campaña 2019/2020

La producción de Limón VERNA se estima en 290.000 toneladas

La tercera estimación de cosecha (aforo) de limón de AILIMPO para la campaña 2019/2020 actualiza las cifras publicadas en septiembre, y prevé una estimación de producción total de 1.020.000 toneladas, lo que supone una reducción del 22% sobre la cosecha de la campaña anterior 2018/2019, que alcanzó la cifra récord de 1.300.000 toneladas.

Perspectivas

En la segunda parte de la campaña, se espera para limón Fino una activación de la demanda a partir de febrero, y un mayor ritmo de recolección.

LIMÓN	PRODUCCIÓN TOTAL 18/19	1er AFORO 19/20	2º AFORO 19/20	% DIF 2º AFORO 19/20 SOBRE PRODUCCIÓN 18/19
FINO	918.000	820.000	730.000	-20%
VERNA	382.000	290.000	290.000	-24%
TOTAL	1.300.000	1.110.000	1.020.000	-22%

TONELADAS

Para la variedad Verna, España vuelve a niveles de producción similares a los del año 2017 con una previsión de cosecha de 290.000 tons, lo que permitirá consolidarse como proveedor de referencia en Europa para las líneas convencional y BIO en los meses de abril, mayo y junio, con limón de calidad, sostenible y excelente servicio.

www.ailimpo.com

Éxito de TARAZONA en FIMA 2020

Durante las cinco jornadas, FIMA se convirtió en el epicentro de profesionales del sector de la agricultura, ávidos de conocer las últimas tecnologías aplicadas al mercado agroalimentario.

Uno de los mayores méritos fue el premio que logró TARAZONA en esta 41ª edición, el reconocimiento del mejor Diseño y Decoración de Stands de FIMA 2020, premio entregado por Feria de Zaragoza y FIMA.

TARAZONA quiere agradecer a todos los visitantes de su stand los cuales pudieron conocer de primera mano sus productos.

Aprovechando el evento, presentaron sus familias estratégicas con el fin de promover una fertilización racional, sostenible y eficiente, y ofrecer soluciones integrales para los cultivos: TARATECH®: bioestimulantes y correctores; TARALENT®: fertilizantes con nitrógeno inhibido; MICROTEAM®: fertilizantes para ultralocalización; KRYSTAFEED®: fertilizantes100% solubles; TARACTIVE®: protección de cultivos

Además, durante la celebración de la feria presentamos sus principales novedades: el bioestimulante 4.0 TARAVERT KING KONG®, la familia TARACTIVE® dedicada a la protección de cultivos y un estabilizador de nitrógeno para purines, VIZURA®. Todos los nuevos productos son afines a los principios de la Fertilosofía®: fertilización eficiente y sostenible.

Para difundir sus novedades realizaron un concurso de fotos con TARAVERT KING KONG®, el cual fue todo un triunfo y, por otro lado, efectuaron un programa de actividades en nuestro stand dónde realizamos charlas técnicas de diversos temas de actualidad y actividades para los más pequeños.

Las principales temáticas que analizaron fueron la gestión eficiente del nitrógeno: tecnologías de inhibición, bioestimulantes 4.0 y cómo aplicar la Fertilosofía® en el cereal dentro del marco de Innovatrigo. Además, contaron con la presencia de BASF para explicar la gestión eficiente del nitrógeno de los purines con Vizura®.

Tras el éxito de la última edición volveron a realizar "La magia de la química".

www.antoniotarazona.com

ECONEX PRAYS CITRI 2 MG 90 DÍAS



www.prayscitri.com



ECONEX PRAYS CITRI 2 MG 90 DÍAS ENV. 1 UD.

ECONEX PRAYS CITRI 2 MG 90 DÍAS ENV. 10 UD.





ECONEX POLILLERO



EOSTRAP®



ECONEX TRIANGULAR BLANCA sin láminas



ECONEX TRIANGULAR BLANCA DESECHABLE



ECONEX TRIANGULAR BLANCA MINI DESECHABLE

ECONEX®
FEROMONAS Y TRAMPAS

desde 1986 BIOCONTROL

ISO 9001
BUREAU VERITAS Certification

900 502 401 · www.e-econex.com · **PRODUCTOS FABRICADOS EN ESPAÑA**

EDYPRO destaca las medidas biotecnológicas para obtener una producción Premium en variedades de cítricos muy y poco productivas

Durante la conferencia se hizo especial hincapié en medidas como lograr una espectacular brotación mixta, el mantenimiento de un óptimo sistema radicular, asegurar la fecundación y potenciar el efecto sumidero, así como iniciar el engorde en la Fase I y mantenerlo álgido en la fase II, para las variedades poco productivas

Más de 30 agricultores y técnicos de la provincia de Valencia y alrededores se han dado cita en la Conferencia técnica de cítricos que la compañía dedicada a estudio, desarrollo y producción de fertilizantes biotecnológicos, EDYPRO ha organizado con el objetivo de informar sobre las medidas culturales y biotecnológicas necesarias para lograr una producción Premium, tanto en variedades poco productivas (Orri, Oronules, Powel o Clemenules) como muy productivas (Nadorcott, Tango, Esbal o Sanguinelli).



Entre estas medidas, el director técnico y gerente de EDYPRO, Vicente Puchol destacó, en las variedades poco productivas, lograr una espectacular brotación mixta con las flores justas y controlar las enfermedades fúngicas, el mantenimiento de un óptimo sistema radicular, asegurar la fecundación y potenciar el efecto sumidero, así como lograr un alto nivel de clorofila durante la primavera y entrada del verano. Sin olvidar, resaltó, la importancia de iniciar el engorde en la Fase I y mantenerlo álgido en la Fase II.

Para las variedades muy productivas, el director técnico y gerente de EDYPRO recordó la importancia de la brotación mixta y la actividad del sistema radicular y añadió la utilización del tratamiento de engorde y aclareo de frutos sin hormonas al inicio de la caída fisiológica cuando caen frutos con cáliz.

Durante esta jornada también se presentó un estudio realizado con la aplicación de su solución biotecnológica, Coupé Regeneración Plus, en tierras fértiles, más pobres y de nivel intermedio. En estas últimas mostrando un importante resultado en cuanto a incremento de la población de bacterias fijadoras de Nitrógeno (N) y hongos beneficiosos.

Nueva solución biotecnológica

Otro de los aspectos que resaltó Vicente Puchol fue la poda de primavera, factor inhibidor del desarrollo vegetativo de modo directo en variedades muy productivas. Al contrario, la poda en verano tras finalizar la caída fisiológica tiene doble efecto positivo en variedades muy productivas. Por un lado, acentúa el engorde y por otro el sistema radicular sigue bombeando a máxima potencia, subrayó.

Esta jornada sirvió además para presentar ante los numerosos agricultores y técnicos una de las últimas soluciones biotecnológicas de la compañía, Galileo. Se trata de un producto de nueva generación que se aplica de modo foliar y actúa en la membrana de la pared celular. A través de su excelente aminograma genera un elevado potencial de activación vegetativa constante. De este modo, tiene la capacidad de la perseverancia en la actividad del cultivo de modo estandarizado y uniforme. Y así "logra desarrollos constantes, tanto a nivel vegetativo como en el calibre de los frutos", explicó Vicente Puchol.

Las fases de fecundación y engorde fueron citadas también como claves dentro de este proceso de generación de máxima calidad. En concreto, se destacaron para la fecundación en variedades poco productivas la ayuda de Edyfos y Fecundator. Y para el engorde de las variedades muy productivas pero que carecen del calibre adecuado, Max Quality.

En cuanto al control de enfermedades criptogámicas y endoparásitas, desde EDYPRO se hizo especial hincapié en con qué frecuencia hay que controlar estas actividades y con qué herramientas. Y se subrayó sus soluciones Cupro-Plus Max y Endofosfito.

Esta Conferencia de cítricos tuvo lugar en el Restaurante Barraca de Toni Montoliu ubicada en la localidad valenciana de Meliana donde se degustó gastronomía típica y representativa de la zona de l´horta.

Asimismo, estuvo precedida por la cata sensorial de variedades de Sanguinelli y Powel, testigo y manejadas con la biotecnología de EDYPRO. Se han elegido frutos de arboles con abonado y riego similar, cultivados en la misma zona y la única variante fueron los productos biotecnológicos de EDYPRO. Los técnicos y agricultores calificaron con un 7 y 6,5 las variedades correspondientes manejadas de modo convencional (testigo) mientras que concedieron un 8,5 y 9,15 a las manejadas con la biotecnología de la compañía.

En cuanto a la variedad Sanguinelli testigo, los asistentes afirmaron que se trataba de una fruta "algo dura, ácida, muy aguada, con poca pulpa, residuo en boca alto, sosa, falta de equilibrio y mucha tripa". En contraposición, calificaron de "poca acidez, buen equilibrio de sabor, buena relación ácido/azúcar, buen color, poco residuo, más zumo y calidad", la manejada con las soluciones de EDYPRO.

Para la variedad Powel testigo los adjetivos fueron "ácida, basta, falta de maduración, falta de azúcar, falta de equilibrio, menos sabor y textura" y los pertenecientes a la manejada con biotecnología "dulce, jugosa, sabrosa, con pulpa fina, buen azúcar, apetece repetir y buen caldo".

El director técnico y gerente de EDYPRO, Vicente Puchol, explicó que "en cada ciclo anual, el árbol determina su proceso de bioprogramación de supervivencia que queda determinada por el equilibrio hídrico, óptima y equilibrada disposición de nutrientes, y ausencia de enfermedades. La buena armonía de estos factores y por tanto la culminación de su ciclo vegetativo y proceso de bioprogramación incrementa de modo directo el potencial productivo y vegetativo del mismo. Y desde EDYPRO ofrecemos nuestra experiencia y conocimiento para este fin. Nuestra citricultura debe estar valorada en Europa por calidad, no por precio".

www.edypro-online.com

Relación entre la coloración de la piel y la calidad interna de naranjas 'Sanguinelli'. Estudios físico-químicos y sensoriales

El presente trabajo evalúa la relación existente entre la intensidad de pigmentación (coloración rojiza) de la piel de naranjas 'Sanguinelli' y su calidad interna, tanto físico-química como sensorial. Para ello se recolectaron un total de 400 frutos en tres parcelas diferentes y se clasificaron de acuerdo a la intensidad de pigmentación de su piel (ligera, media, intensa y muy intensa). Se evaluaron individualmente los 400 frutos determinando la coloración de la piel y de la pulpa, el contenido de sólidos solubles totales, la acidez, el índice de madurez, el rendimiento en zumo, la firmeza y el tamaño.

Por una parte, y como resultado previo, se determinó que el parámetro de color b* (espacio de color CieLab) es el que mejor refleja las diferencias de color en la piel de estas naranjas, mientras que el parámetro h* (espacio de color CieLCh) es el más adecuado a la hora de comparar muestras de zumo. Nuestros resultados muestran por primera vez, que cuanto más pigmentadas son las naranjas externamente en el momento de recolección, más coloración tiene la pulpa y mayor es el contenido de SST (°Brix). Otras características internas como la acidez, rendimiento en zumo, firmeza o tamaño no mostraron relación con la coloración externa. Además, mediante un test triangular en el que participaron 124 consumidores, se determinó que, debido a su mayor contenido de SST, el zumo procedente de las naranjas más coloreadas es percibido por los consumidores como más dulce que el de las naranjas menos pigmentadas.

PALABRAS CLAVE: sólidos soluble totales, antocianinas, color, pigmentación, test triangular, consumidores.

Tarancón P., Cebrián B., Fernández-Serrano P., Besada C.

Centro de Tecnología Postcosecha del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Moncada, Valencia, España.
e-mail: *besada_cri@gva.es*

INTRODUCCIÓN

Las naranjas sanguinas (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) se diferencian del resto de naranjas por la coloración rojiza de su piel y pulpa, lo que está asociado a la presencia de antocianinas. Estos pigmentos solubles pertenecen a la familia de los flavonoides y son responsables también del color característico de otras frutas como las granadas (Sharma y Thakur, 2018), uvas (Laitila *et al.*, 2019, Liu *et al.*, 2019), o diferentes bayas (Routray y Orsat, 2011; Demirbas *et al.*, 2017).

La popularidad de las naranjas sanguinas ha incrementado en los últimos años en todo el mundo (Simons *et al.*, 2019), pero son cultivadas principalmente en el área Mediterránea. En Italia, este tipo de naranjas tienen una larga tradición y están bien posicionadas en los mercados, siendo las variedades principales 'Tarocco' y 'Moro'. En los últimos años la producción ha incrementado también en España, y los consumidores empiezan a prestarle atención a este tipo de naranjas.

Además de la coloración particular que las antocianinas confieren al fruto, estos compuestos son conocidos por su alta capacidad antioxidante (Pina *et al.*, 2019). Este es uno de los motivos para el creciente interés por estas naranjas, ya que los consumidores son cada vez más conscientes de los beneficios que este tipo de fitonutrientes aporta a nuestra salud. Es por ello que, desde hace años, en países como Italia el nivel de antocianinas de las naranjas es considerado un indicativo de calidad nutricional (Rapisarda *et al.*, 2001). En este sentido, numerosos estudios han demostrado que la cantidad y el tipo de antocianinas presentes en las naranjas sanguinas depende en gran medida de la variedad, el estado de madurez, región de cultivo, las prácticas culturales y otros factores ambientales (Lo Piero, 2015). Estos estudios se han centrado en evaluar las rutas de biosíntesis de antocianinas, las proteínas relacionadas, y el contenido de antocianinas en la pulpa, ya que esta es la parte comestible del fruto. Sin embargo, en el momento de adquirir fruta, los consumidores deben basar su decisión de compra en el aspecto externo de ésta.

En lo que se refiere a la relación entre el aspecto externo y la calidad interna del fruto, estudios llevados a cabo con las variedades 'Tarocco' y 'Moro' (Rapisarda *et al*., 2001; Hamedani *et al*., 2012) mostraron que cuando la fruta es almacenada a 8°C se incrementa el contenido de antocianinas tanto de la pulpa como de la piel, lo que resulta en un incremento de color de ambos tejidos. Los resultados de estos estudios sugieren una respuesta a las bajas temperaturas que es similar en ambos tejidos, piel y pulpa, durante el almacenamiento postcosecha. Sin embargo, hasta el momento no se ha evaluado si existe una relación entre la coloración externa e interna de estas naranjas en el momento de recolección. De ser así, la coloración externa podría actuar como indicador del contenido de antocianinas de la pulpa, y por lo tanto del contenido de estos fitonutrientes disponible para la ingesta. Hay que tener en cuenta que dentro de una misma variedad, e incluso de una misma parcela, las naranjas sanguinas pueden presentar una amplia variabilidad de pigmentación, lo que ha sido asociado, por lo menos de forma parcial, a la posición en el árbol (Lo Piero, 2015).

En este contexto, el objetivo de este estudio fue responder a tres preguntas relativas a las naranjas 'Sanguinelli': 1) ¿depende la pigmentación de la pulpa, y por lo tanto el contenido de antocianinas disponible, de la coloración externa del fruto?, 2) ¿depende algún otro parámetro físico-químico de calidad de la coloración externa del fruto?, 3) ¿las propiedades organolépticas percibidas por el consumidor se ven afectadas por la pigmentación?

MATERIAL Y MÉTODOS

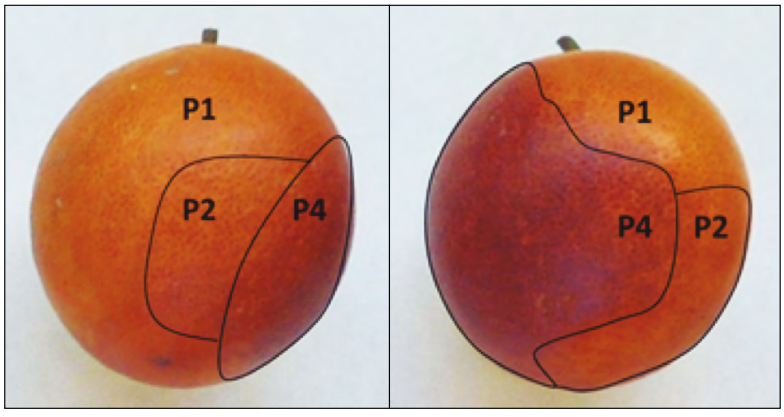
Material Vegetal

Durante la segunda quincena de Febrero de 2019 se trabajó con naranjas sanguinas (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Sanguinelli procedentes de tres parcelas diferentes localizadas en Valencia (Parcela 1, Parcela 2, Parcela 3). En los tres casos, la fruta fue suministrada por un almacén situado en Valencia el mismo día de su recolección y fue transportada al departamento de Postcosecha del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), donde se crearon lotes de 50 frutos de acuerdo a la intensidad de pigmentación de la piel. En las Parcelas 1 y 2 los frutos se dividieron en tres lotes: pigmentación ligera (P1), media (P2) e intensa (P3). En la Parcela 3 se dividieron en dos lotes: pigmentación media (P2) y muy intensa (P4). En la fotografía asociada a la **Tabla 1** se muestra un lote representativo de cada una de estas pigmentaciones.

Tabla 1. Imagen. Agrupación visual de los frutos en base a la pigmentación de su piel (P1-ligera, P2-media, P3-intensa, P4-muy intensa). Parte superior de la tabla: Parámetros de color CieLab (L*, a*, b*) y CieLCh (C*, h*) determinados para cada grupo de fruta. Parte inferior de la tabla: Estudio de correlación entre el valor ΔE* y el Delta para cada uno de los parámetros de color cuando se comparan muestras contiguas (P2-P1, P3-P2, P4-P3). r- coeficiente de correlación de Pearson.



	P1	P2	P3	P4
L*	64.22	56.29	45.36	42.21
a*	32.70	31.8	33.13	33.84
b*	**60.88**	**48.90**	**30.7**	**25.84**
C*	69.26	58.94	46.41	43.79
h*	61.4	54.30	39.57	34.63
a*/b*	0.54	0.65	1.08	1.31
•	•	•	•	•
	P2-P1	**P3-P2**	**P4-P3**	***r***
ΔL*	-7.93	-10.93	-3.15	-0.994
Δa*	-0.90	1.33	0.71	+0.241
Δb*	**-11.98**	**-18.20**	**-4.86**	**-0.999**
ΔC*	-10.32	-12.53	-2.62	-0.960
Δh*	-7.10	-14.73	-4.94	-0.942
Δ(a*/b*)	0.11	0.43	0.23	+0.595
ΔE*	14.25	21.56	6.18	



Cara A: P1= 65%; P2=15%; P4= 20%. **Cara B:** P1=20%; P2=20%; P4= 60%.

Figura 1. Identificación visual de diferentes intensidades de coloración en una misma naranja, y estimación del porcentaje de area que ocupa cada una de ellas. Tras evaluar ambas caras del fruto, las areas de la misma intensidad fueron sumadas y divididas entre dos. En este fruto, el porcentaje de superficie estimado para cada coloración fue: P1=42.5%, P2=17.5%, P4= 40%.

Se numeraron individualmente los 50 frutos de cada lote y se llevaron a cabo las siguientes determinaciones: color de la piel, firmeza, peso y diámetro. Posteriormente se obtuvo zumo a partir de cada fruto y se evaluó el rendimiento en zumo, los sólidos solubles totales (SST), la acidez titulable (AT) y el índice de madurez (IM).

Además, como se explica más adelante en detalle, se realizaron estudios sensoriales con frutos procedentes de la Parcela 2, para lo cual se reservaron 50 frutos más de las pigmentaciones ligera (P1) e intensa (P3). En las muestras de zumo con las que se realizaron los estudios sensoriales se determinó también el contenido de antocianinas totales.

Análisis Físico-Químicos

La firmeza de los frutos fue determinada con un Texturómetro Universal (model 3343, Instron Ltd., Buckinghamshire, UK) y los resultados fueron expresados como el porcentaje de deformación en milímetros cuando se aplica una presión de 10N con una sonda de 3.5 cm a una velocidad constante. El peso del fruto fue expresado en gramos y determinado con una balanza, mientras que el diámetro fue determinado con un pie de rey y se expresó en milímetros.

Para poder estudiar la relación entre la coloración externa e interna del fruto se desarrolló un nuevo método de medición del color. Para ello, se evaluó visualmente cada una de las naranjas y se hizo una estimación del porcentaje de su superficie que presentaba diferentes intensidades de pigmentación (1-ausencia de coloración rojiza (piel naranja), 2- coloración rojiza poco intensa, 3-coloración rojiza media, y 4- coloración rojiza intensa) (**Figura 1**). Inicialmente se evaluó una cara de la naranja y tras recoger esta información se rotó la naranja 180° para evaluar la cara opuesta. Generalmente, en una misma naranja se observaron entre dos y tres intensidades de coloración diferentes (Figura 1). Una vez identificadas estas áreas, se hizo una medición de color en cada una de ellas con un colorímetro Minolta (model CR- 300; Minolta Co. Ltd., Osaka, Japan), determinándose los parámetros L*, a*, b* del espacio de color CieLab y los parámetros C* y h * del espacio de color CieLCh. El parámetro L* representa la luminosidad y en realidad es un valor común a ambos espacios de color, a* va del verde al rojo (a* < 0 verde, a* > 0 rojo), b* del amarillo al azul (b* > 0 amarillo, b* < 0 azul), C* es la cromacidad o saturación (Chroma) y h* es el ángulo de matiz (hue). El ángulo h* comienza en el eje +a* y es expresado en grados (e.j. 0° es +a*, o rojo, y 90° es +b, o amarillo).

Posteriormente se calculó para cada naranja un valor único para cada uno de los parámetros de color. Para ello se aplicó la siguiente fórmula, en la cual hemos usado el parámetro L* como ejemplo:

L* = [(% de superficie con intensidad de coloración 1 x valor L* en ese area) + (% de superficie con intensidad de coloración 2 x valor L* en ese area) + (% de superficie con intensidad de coloración 3 x valor L* en ese area) + (% de superficie con intensidad de coloración 4 x valor L* en ese area)] / 100

Por su parte, la coloración de la pulpa se determinó sobre muestras de zumo que fueron obtenidas a partir de cada fruto individual con un exprimidor eléctrico Küken. Sobre cada zumo individual se determinaron los distintos parámetros de color de Cielab y CieLCh.

Además se determinó el rendimiento en zumo, la acidez titulable (AT) y el contenido de sólidos solubles totales (SST). El rendimiento en zumo se expresó como porcentaje de zumo obtenido a partir del peso del fruto. La acidez titulable se determinó mediante una valoración ácido-base con NaOH 0.1N y fenoltaleína como indicador y se expresó como g de ácido cítrico por 100mL de zumo. Los SST se midieron con un refractómetro digital (Atago PR-1, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan) y los datos se expresaron como °Brix. El índice de madurez (IM) se calculó como la relación SST/AT.

Evaluación Sensorial

Con el objetivo de evaluar si naranjas con una coloración externa diferente presentan propiedades organolépticas iguales o diferentes se realizaron estudios sensoriales con naranjas procedentes de la Parcela 2, concretamente con aquellas que presentaban una pigmentación de la piel ligera (P1) y con las que presentaban una coloración intensa (P3) (Fotografía asociada a la Tabla 1). Para ello se seleccionaron 50 naranjas más de cada una de estas coloraciones y se hicieron 5 zumos de 10 frutos cada uno. Sobre cada uno de estos zumos se determinó el color, AT, SST, IM y el contenido total de antocianinas.

La metodología utilizada para determinar posibles diferencias sensoriales entre zumos con distinta coloración fue una prueba discriminativa. En este caso se realizó un test triangular (Meilgaard *et al.*, 1999; Lawless y Hildegarde, 2010), que consiste en presentar al consumidor 3 muestras de las cuales dos ellas son iguales y la otra diferente. El test triangular se llevó a cabo en la sala de catas normalizada del IVIA y participaron 124 consumidores. Las muestras consistieron en 30 mL de zumo y fueron presentadas en vasos de café con tapa y con una pajita de color con el fin de que los participantes no pudiesen ver el color del zumo. Además, para evitar cualquier tipo de efecto de la coloración se usaron las luces de color de las cabinas. A los consumidores se les presentaron tres muestras (dos iguales y una diferente) y se les pidió que indicasen aquella muestra que ellos consideraban que era la diferente y que anotasen cuál era la principal diferencia entre esa muestra y las otras dos.

Además de los parámetros fisico-químicos previamente mencionados, sobre estas muestras de zumo se determinó también el contenido de antocianinas totales (CAT) mediante el método de diferencia de pH (Giusti y Wrolstad, 2001). Las antocianinas experimentan cambios estructurales reversibles cuando son expuestas a diferentes pHs, lo que resulta en diferentes absorbancias. Las diferencias de absorbancia a pH 1, y pH 4.5 son la base de este método, que permite una determinación rápida de las antocianinas totales, que fueron expresadas como mg/L.

Análisis Estadístico

Las comparaciones relativas a los parámetros de calidad se realizaron mediante un ANOVA, realizando una comparación múltiple entre muestras en base al test LSD (P=0.05). Se usó para ello el programa Statgraphics Plus 5.1 (Manugistics, Inc., Rockville, MD, USA).

Los análisis de correlación de Pearson se llevaron a cabo con un nivel de significancia α= 0.05.

Para obtener los resultados del test triangular se contaron el número de aciertos en cada tríada y se calculó la significación de las diferencias en base a una distribución binomial usando el programa XL-stat (versión 2019).

RESULTADOS

Determinación del color de la piel y la pulpa

En este estudio, la intensidad de coloración de la piel varió entre parcelas. La fruta recolectada en la Parcela 1 mostró una coloración similar a la fruta de la Parcela 2, y en ambos casos se crearon tres lotes de acuerdo a su coloración externa (P1-pigmentación ligera, P2-media y P3-intensa). Sin embargo, la fruta de la Parcela 3 presentó en general una coloración más intensa, y fue divida en dos únicos lotes (P2-pigmentación media y P4-muy intensa). En la fotografía asociada a la Tabla 1 se presenta una muestra representativa de las diferentes intensidades de pigmentación.

Como uno de los objetivos de este estudio fue evaluar hasta qué punto la coloración externa nos da información sobre las propiedades internas del fruto, era necesario estar seguro de que las mediciones instrumentales del color reflejaban lo máximo posible los cambios de color percibidos por el ojo humano al comparar muestras entre sí. Para ello se adoptaron dos medidas: 1) se tuvo en cuenta la distribución heterogénea de la pigmentación en la superficie del fruto al realizar las mediciones de color, y 2) se identificó el parámetro de color que mejor indica las diferencias percibidas por el ojo humano cuando se comparan naranjas con diferente coloración de piel, o bien cuando se comparan muestras de zumo.

La primera de las medidas fue explicada en detalle en la sección de Material y Métodos, y consistió en tener en cuenta las diferentes intensidades de pigmentación que se pueden encontrar en la superficie de una misma naranja y también el porcentaje de superficie que ocupa cada una de ellas.

En lo que se refiere a la segunda medida, cuando se quieren expresar las diferencias globales de color entre dos muestras tal cual son percibidas por el ojo humano se utiliza generalmente el valor ΔE*. Este valor se calcula mediante la siguiente fórmula en la que L*, a* y b* son parámetros de CieLab (ISO 11664-4, 2008):

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Cuanto mayor es el ΔE* entre dos muestras más diferente nos parecerá su color. Valores por encima de 1 indican diferencias de color que pueden ser percibidas por un observador entrenado, mientras que valores superiores a 2 son percibidos por cualquier persona.

Por lo tanto, para adoptar la segunda medida (identificar los parámetros de color más adecuados para comparar muestras) se trabajó con los cuatro grupos de color mostrados en la fotografía asociada a la Tabla 1 (correspondientes a fruta-P1, P2 y P3 de la Parcela 2 y la fruta-P4 de la Parcela

Tabla 2. Imagen. Escala de color de zumos en base a su coloración. Parte superior de la tabla: Parámetros de color CieLab (L*, a*, b*) y CieLCh (C*, h*) determinados para cada zumo. Parte inferior de la tabla: Estudio de correlación entre el valor ΔE* y el Delta para cada uno de los parámetros de color cuando se comparan muestras contiguas (Z2-Z1, Z3-Z2, Z4-Z3, Z5-Z4, Z6-Z5, Z7-Z6). *r*- coeficiente de correlación de Pearson.



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
L*	34.97	32.94	30.99	30.06	28.85	28.00	25.81
a*	2.52	5.59	6.60	11.31	12.64	13.06	13.18
b*	10.0	11.20	6.07	6.28	5.736	5.15	3.71
C*	10.31	12.52	8.97	12.93	13.88	14.04	13.69
h*	**75.87**	**63.51**	**42.58**	**29.05**	**24.41**	**21.50**	**15.72**
a*/b*	0.25	0.5	1.09	1.8	2.20	2.54	3.55

	Z2-Z1	Z3-Z2	Z4-Z3	Z5-Z4	Z6-Z5	Z7-Z6	r
ΔL*	-2.03	-1.94	-0.94	-1.20	-0.85	-2.20	-0.37
Δa*	3.07	1.02	4.70	1.34	0.42	0.12	+0.26
Δb*	1.20	-5.14	0.21	-0.54	-0.59	-1.44	-0.66
ΔC*	2.21	-3.55	3.96	0.95	0.16	-0.35	-0.36
Δh*	**-12.36**	**-20.93**	**-13.53**	**-4.64**	**-2.91**	**-5.78**	**-0.93**
Δ(a*/b*)	0.25	0.59	0.71	0.40	0.34	1.01	+0.38
ΔE*	2.56	6.34	4.34	1.60	0.77	2.86	

3), y se realizó un estudio de correlación entre las diferencias mostradas (entre parajes de muestras correlativas) por cada uno de los parámetros de color de forma individual y las diferencias mostradas por el valor ΔE*. Para ello se siguieron 4 pasos:

a) En un primer paso se determinaron los parámetros L*, a*, b* del espacio CieLab, y C*, h* del espacio CieLCh para cada intensidad de coloración, tal y como se muestra en la parte superior de la Tabla 1. Se incluyó también la relación a*/b*, ya que esta ha sido usada como índice de color en diferentes estudios previos con naranjas sanguinas (Rapisarda *et al.*, 2001).

b) En un segundo paso se calculó la diferencia entre muestras para cada uno de los parámetros, es decir, la resta entre muestras contiguas (P4-P3, P3-P2, y P2-P1). Así, por ejemplo, como se muestra en la parte inferior de la Tabla 1, ΔL* P4-P3= valor L* de P4 - valor L* de P3.

c) En un tercer paso se calculó el ΔE* (delta E) para cada pareja de muestras correlativas entre sí (P4-P3, P3-P2, y P2-P1) (Parte inferior de la Tabla 1).

d) Finalmente se determinó el coeficiente de correlación '*r*' entre los dos grupos de datos (Delta para cada parámetro y ΔE*) (Parte inferior de la Tabla 1).

De acuerdo a nuestros resultados, de todos los parámetros estudiados aquel que mostró una mejor correlación con ΔE* y, por lo tanto, con las diferencias de color percibidas por el ojo humano, fue el parámetro b* con una r = - 0.999 (Parte inferior Tabla 1). La correlación negativa nos indica que el incremento en la coloración rojiza de las naranjas que detectamos al observar las muestras P1 a P4 se corresponde con un descenso en los valores de b* de estas muestras. Es decir, cuanto menor sea b* más pigmentada será la piel de la naranja.

En el caso de la pulpa, y de acuerdo con otros estudios, el color se determinó tras homogeneizarla en forma de zumo (Parte superior **Tabla 2**). De igual manera que lo descrito para la piel, se identificó el parámetro de color que mejor correlaciona con los cambios de color. Para ello se trabajó con 7 muestras de zumo seleccionadas por una intensidad de coloración creciente (Imagen asociada a la Tabla 2). Todas estas muestras proceden de fruta de la Parcela 1. Nuevamente se calculó ΔE* y el delta (Δ) para cada uno de los parámetros de color comparando cada muestra con la inmediatamente anterior (Parte inferior Tabla 2). En este caso ΔE* varió desde 0.77 (J6-J5) a 6.3 (J3-J2). El análisis estadístico mostró que el parámetro h* fue el que mejor correlacionó con los cambios de color detectados en los zumos (r = -0.93). El resto de parámetros mostraron una correlación mucho más baja.

Por lo tanto, en base a estos resultados, en este estudio el color de la piel fue expresado mediante valores de b* y el del zumo mediante los valores de h*. Es importante tener presente que en ambos casos cuanto menor es el valor más intensa será la coloración rojiza de la piel y de la pulpa respectivamente.

La coloración de la pulpa depende de la coloración de la piel

En la **Figura 2** se muestran los valores medios de las principales características físico-químicas determinadas para la fruta de cada una de las Parcelas tras haber sido agrupado en base a su coloración externa.

Como se ha explicado, el parámetro b* es el que mejor muestra los cambios de color de estas naranjas. Así, en las tres Parcelas, se

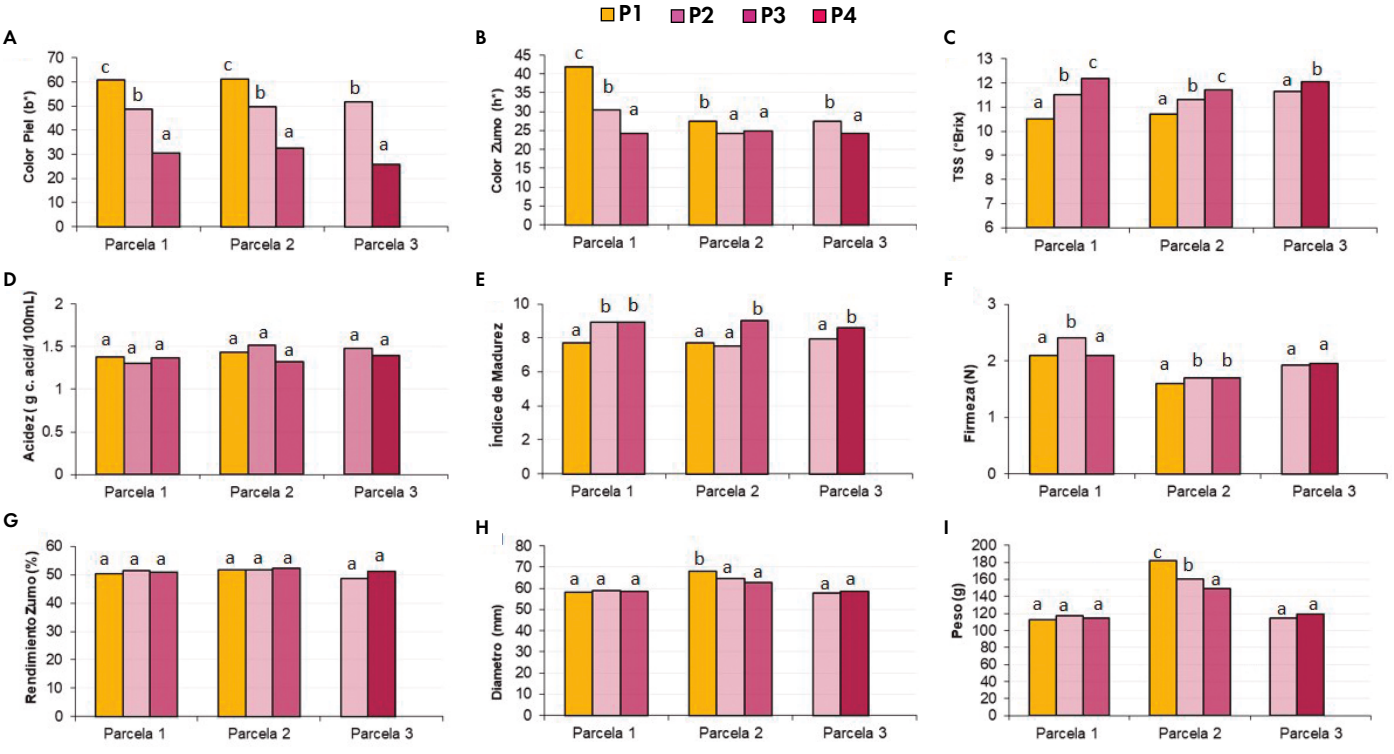


Figura 2. Relación entre la intensidad de coloración de la piel de naranjas 'Sanguinelli' (P1-ligera, P2-media, P3-intensa, P4-muy intensa) y sus principales propiedades físico-químicas internas.

detectaron diferencias significativas en el valor de este parámetro cuando se midió el color de los lotes de fruta creados en base a su coloración externa en cada una de las parcelas (Figura 2A).

Para la medición del color del zumo obtenido a partir de los 50 frutos de cada grupo se midió el parámetro h*. Los valores medios para cada grupo se muestran en la Figura 2B. El análisis de la varianza reveló un patrón claro que se repitió en las tres parcelas, ya que cuanto más pigmentada fue la piel de la naranja (valores más bajos de b*), más intensa fue la coloración del zumo (valores más bajos de h*). Este patrón se repitió en todos los casos, excepto en la fruta de intensidad de pigmentación media (P2) e intensa (P3) de la Parcela 2.

Con el objetivo de estudiar en profundidad la relación entre la coloración de la piel y de la pulpa, se obtuvo el histograma de frecuencias (**Figura 3**). Las barras representan el porcentaje de frutos (eje-y) dentro de cada rango de los valores de *h (eje-x), es decir el porcentaje de frutos que presentaba una cierta coloración de pulpa. En las tres parcelas se observó una distribución similar. La fruta con la piel ligeramente pigmentada (P1) mostró una amplia variabilidad en el color de su pulpa, con valores de h* desde 75.8 a 24.9 en la Parcela 1, y entre 65.8 y 15.6 en la Parcela 2, lo que se incluye coloraciones prácticamente naranjas (valores de h* elevados) hasta coloraciones intensamente rojas (valores de h* bajos) (Tabla 2).

Por su parte, la fruta con una coloración de piel intermedia (P2) mostró una menor variabilidad y la pulpa en general fue más pigmentada, mostrando la mayoría de las muestras valores de h* entre 35 y 15.

En la fruta con coloración intensa en la piel (P3) no se detectaron zumos con valores de h* superiores a 35, y la mayoría de las muestras mostraron valores entre 20 y 25, lo que se corresponde con zumo intensamente rojo.

Por últimos, la fruta con mayor coloración externa (P4) mostró valores de h* entre 18.6 y 33, lo que nuevamente se corresponde con zumos intensamente pigmentados (Tabla 2). Por lo tanto, podemos afirmar que, aunque existe cierta variabilidad, cuanto más pigmentada es la piel de las naranjas 'Sanguinelli', más pigmentada es su pulpa.

El contenido de SST (°Brix) depende de la coloración de la piel

En la Figura 2C se muestra el contenido de sólidos solubles totales (SST) dependiendo de la coloración externa. Puede observarse como cuanto más intensa fue la coloración de la piel, mayor fue el contenido de SST de la pulpa. Esta relación se corroboró en las tres parcelas bajo estudio.

Nuevamente, se obtuvo el histograma de frecuencias para estudiar en detalle esta relación (**Figura 4**); en el eje-y se representa el porcentaje de fruta que presentó un cierto rango de SST (eje-x). Los SST variaron entre 8.7 (fruta-P2 de la Parcela 3) hasta 13.5 °Brix (fruta-P3 de la Parcela 1). Dentro de los lotes de fruta con una misma pigmentación externa se observó una cierta variabilidad en el contenido de SST, pero en todos los casos cuanto más intensa fue la pigmentación de la piel mayor fue el porcentaje de frutos con un alto contenido de SST. Este patrón puede observarse con claridad en la Parcela 2, en la que la mayoría de las naranjas con coloración externa ligera (P1) presentó un contenido de SST de entre 10.5-11°Brix, la mayoría de las naranjas de piel medianamente pigmentada (P2) tuvo un contenido de 11-11.5°Brix, y la mayoría de las naranjas de piel muy pigmentadas (P3) mostró valores de 11.5-12°Brix.

En paralelo a este incremento de SST ligado a la coloración de la piel, el índice de madurez (IM) también dependió en cierta medida de la coloración (Figura 2E), ya que la fruta con mayor coloración externa fue también la que mostró un mayor IM.

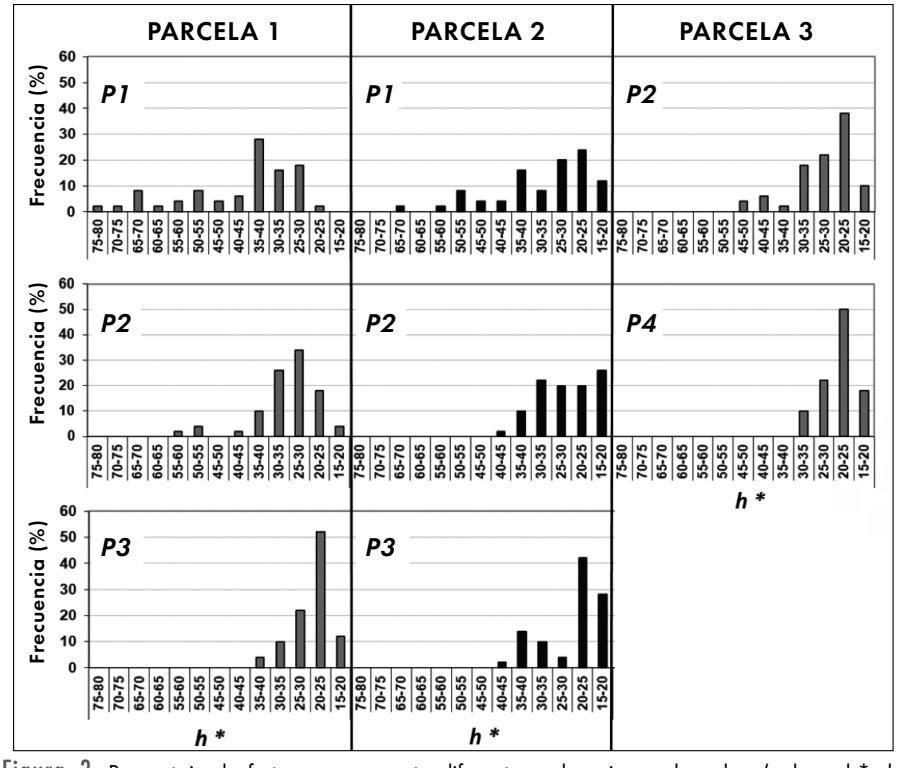


Figura 3. Porcentaje de frutos que presenta diferentes coloraciones de pulpa (valores h* del zumo) en función de la intensidad de pigmentación de su piel (P1-ligera, P2-media, P3-intensa, P4-muy intensa). Para cada grupo de color (en cada una de las parcelas) se analizaron 50 frutos individualmente.

Como nuestros resultados mostraron que existe una relación entre la coloración de la piel y el contenido de SST de la pulpa, se consideró interesante estudiar si también la coloración de pulpa en sí misma mostraba relación con el contenido de SST. Para ello, se obtuvo la correlación de Pearson entre los valores h* y los SST de los zumos provenientes de los 400 frutos estudiados. El coeficiente de correlación fue *r*= -0.56 y el *P*-valor menor de 0.05, lo que nos indica que, aunque no es muy fuerte, sí existe una correlación significativa entre la coloración de la pulpa y los SST. Como el valor h* disminuye cuanto más rojo es el zumo, la correlación negativa nos indica que cuanto más pigmentada es la pulpa mayor es la concentración de SST (°Brix) de la muestra.

Características físico-químicas no dependientes de la coloración de la piel

Si bien el color de la pulpa, los SST y el IM guardaron relación con la coloración de la piel, el resto de parámetros estudiados no dependieron de la coloración. En las 3 parcelas la fruta mostró valores similares de firmeza, rendimiento en zumo y acidez, sin observarse diferencias destacables entre los grupos de color (Figura 2D, F, G).

El tamaño de la fruta se determinó mediante la medición del diámetro y del peso, y se observó que los mayores frutos fueron los de la Parcela 2. En esta parcela, la fruta más pigmentada fue la que presentó un tamaño más pequeño. Sin embargo, esta relación no se corroboró en la Parcela 1 o 3 (Figura 2H y 2I).

El tercer objetivo de este estudio fue investigar si las características organolépticas percibidas por los consumidores al comer naranjas 'Sanguinelli' dependen de algún modo de la pigmentación de la piel.

Para ello se obtuvieron zumos a partir de fruta con una piel ligeramente pigmentada (b*=60.8) y a partir de fruta intensamente pigmentada (b*=30.7) recolectada en la Parcela 2 (**Tabla 3**). El valor medio de SST, AT, IM, el contenido de antocianinas totales y el color de las muestras de zumo obtenidos a partir de esta fruta se presentan en la Tabla 3. Los resultados mostraron que el zumo obtenido a partir de la fruta más pigmentada (zumo B) fue más rojo y tuvo un contenido de SST mayor que el zumo obtenido a partir de naranjas con una piel menos pigmentada (zumo A), lo que concuerda con los resultados previamente presentados. Como no se detectaron diferencias de acidez, el mayor contenido de SST del zumo B resultó en un mayor IM. Además, en concordancia con su coloración más rojiza, el zumo B mostró un mayor contenido de antocianinas totales que el zumo A.

El resultado de la prueba triangular, en la que 124 consumidores compararon las muestras del zumo A y B, mostró que los consumidores percibieron diferencias en las propiedades organolépticas de los zumos (*P*-valor=0.04). Las principales razones dadas por los consumidores para diferenciar unas muestras de otras fueron que el zumo B era más dulce que el zumo A.

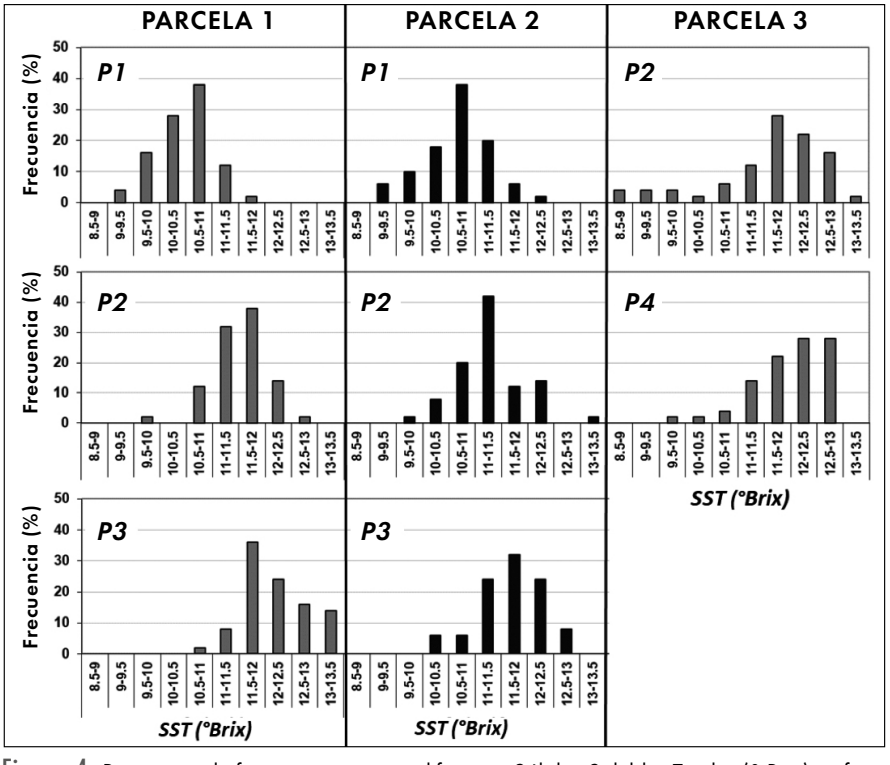


Figura 4. Porcentaje de frutos que presenta diferentes Sólidos Solubles Totales (° Brix) en función de la intensidad de pigmentación de la piel (P1-ligera, P2-media, P3-intensa, P4-muy intensa). Para cada grupo de color (en cada una de las parcelas) se analizaron 50 frutos individualmente.

Tabla 3. Parámetros físico-químicos y resultados del test triangular en el que se compararon muestras de zumo obtenidas a partir de naranjas de piel poco pigmentada (zumo A) y de piel intensamente pigmentada (zumo B). AT- acidez titulable (g ac. cítrico/100mL), IM- índice de madurez (SST/AT), CAT- contenido total de antocianinas (mg/L).

	Parámetros físico-químicos						Estudio sensorial		
	b* Piel	h* Zumo	SST (°Brix)	AT	IM	CAT	Consumidores	Respuestas Correctas	p-valor
A	60.8 b	40.2 a	11.2 a	1.5 a	7.4 a	27 a	124	51	0.04
B	30.7 a	23.1 b	12.1 b	1.4 a	8.6 b	40 b			

DISCUSIÓN

Generalmente la pigmentación de las naranjas sanguinas es bastante heterogénea alrededor de su superficie, y según Kafkas *et al.* (2009) la parte más pigmentada es la que tiene orientación norte en el árbol. En los estudios previos con naranjas sanguinas, la medición del color externo se ha realizado tomando medidas alrededor de la zona ecuatorial (Rapisarda *et al.*, 2001) o bien tomando tres medidas consecutivas, en la zona más coloreada, en la más clara y en la base del fruto (Cebadera -Miranda *et al.*, 2019). En lo que se refiere a la coloración de la pulpa, lo normal es homogeneizarla haciendo un zumo. En ambos casos, tanto para medir el color de la piel como el del zumo, la mayoría de los estudios ha adoptado el índice a*/b* como índice de color (Rapisarda *et al.*, 2001; Buccheri *et al.*, 2015; Zacarías *et al.*, 2018).

En este estudio se necesitaba una medición exacta de la coloración de la piel, y fundamentalmente una medida que reflejase lo que percibimos a nivel visual. Por este motivo se desarrolló un nuevo método de medición que tiene en cuenta el porcentaje de superficie del fruto que muestra las diferentes intensidades de pigmentación. Desde un punto de vista práctico, cuando el color es determinado con un colorímetro de mano esta medición puede ser lenta, pero muy útil a nivel de investigación. Por otra parte, los actuales avances tecnológicos, podrían permitir que este tipo de medición más precisa llegase en un futuro a implementarse en los potentes calibradores automáticos de las líneas de confección.

Respecto al índice de color, la ventaja del índice a*/b*, el mayoritariamente utilizado hasta ahora tanto en piel como en zumo (Rapisarda *et al.*, 2001; Buccheri *et al.*, 2015; Zacarías *et al.*, 2018), es que es más intuitivo porque aumenta en las pigmentaciones más intensas. Sin embargo, nuestros resultados mostraron que el parámetro b* es el más apropiado a la hora de expresar el color de la piel de las naranjas sanguinas, y que el parámetro h* lo es cuando se estudia la coloración de su zumo.

Hasta ahora, la relación existente entre la coloración de la piel y pulpa de naranjas sanguinas se había estudiado comparando diferentes variedades entre sí, lo que mostró que existen variedades con una piel rojiza y una pulpa muy naranja y vice versa (Cebadera-Miranda *et al.*, 2019). En el presente estudio, una vez puesta a punto la mejor forma de determinar la coloración de las naranjas sanguinas, se evaluó la relación entre la coloración externa y las propiedades internas en frutos de una de las variedades de mayor importancia en España, 'Sanguinelli'.

A partir de este estudio podemos decir que cuanto más roja es la piel de las naranjas 'Sanguinelli' más probabilidades tenemos de que su pulpa esté también muy pigmentada. Por lo tanto, la coloración de la piel podría considerarse un valor añadido ya que es indicativo de un mayor contenido de antocianinas en la pulpa.

Otro resultado relevante de este trabajo es que la fruta más pigmentada presenta un mayor contenido de SST. Asumiendo la relación °Brix/acidez como índice de madurez del fruto, podríamos decir que la fruta más pigmentada está en un estado más avanzado de madurez. Sin embargo en este tipo de naranjas la acumulación de azúcares parece no estar únicamente relacionada con la madurez, sino que en cierta medida ocurre en paralelo a la acumulación de antocianinas. En este sentido, Muccilli *et al.* (2009), tras comparar la maduración de naranjas sanguinas y naranjas no sanguinas observaron que había una mayor acumulación de enzimas relacionadas con los azúcares en las naranjas sanguinas. La hipótesis de estos autores es que esto se debe a la necesidad de un mayor número de esqueletos de carbono para la síntesis de antocianinas, lo que concuerda con la relación antocianinas – azúcares observada en este estudio.

Hay que tener también presente que, de acuerdo con nuestros resultados, no existieron diferencias de acidez en función del color externo, lo que sería de esperar si la fruta más coloreada se encontrase en un estado más avanzado del proceso de maduración. Por lo tanto, este resultado corrobora, en cierta medida, que el mayor contenido de SST asociado a la coloración no está exclusivamente ligado al proceso de maduración.

Finalmente, en lo que se refiere a los estudios sensoriales, en otros productos como bebidas de hibiscus se ha descrito que el contenido de antocianinas puede afectar a las propiedades organolépticas percibidas por el consumidor (Bechoff *et al.*, 2014). Algo similar ocurre en los vinos, en los que las antocianinas pueden reaccionar con otros compuestos y de forma indirecta modificar sus propiedades (Dufour y Sauvaitre, 2000; de Freitas *et al.*, 2019). En este trabajo, los consumidores encontraron diferencias entre las muestras de zumo que provenían de fruta con piel muy pigmentada y las que provenían de fruta poco pigmentada. La principal diferencia que describieron es que las primeras eran más dulces, lo que queda explicado por los valores mayores de °Brix de estas muestras. Por lo tanto, en este caso, las diferencias sensoriales no parecen deberse al contenido de antocianinas en sí mismo, sino a la mayor acumulación de azúcares que ocurre en paralelo.

A modo de conclusión podemos decir que la coloración de la pulpa y el contendido de sólidos solubles totales de las naranjas 'Sanguinelli' guardan relación con la coloración de la piel, siendo más coloreada y teniendo más °Brix la fruta que externamente es más roja. El mayor contenido de azúcar de la fruta con piel más pigmentada hace que los consumidores perciban estas naranjas como más dulces.

YARA

Knowledge grows

Yara Premium Club
El programa de puntos de Yara
www.yarapremiumclub.es



Regístrate con el código promocional **PRENSA2020** y illévate **100 PUNTOS GRATIS!**

Cultiva conocimiento, cosecha futuro

YaraTera™ CALCINIT

Fuente de Calcio soluble y asimilable

Nitrógeno Nítrico inmediatamente disponible y asimilable. Aporte eficaz de Calcio para reforzar las paredes celulares favoreciendo una mayor resistencia a enfermedades criptogámicas y bacterianas, lo que aumenta la vida útil del fruto y la hortaliza.

YaraVita™ CÍTRICOS

Desarrolla todo el potencial de tu cultivo

Fórmula concentrada para la aplicación vía foliar de Magnesio, Manganeso y Zinc para incrementar el número de frutos, la producción de zumo y estimular una mayor producción en cítricos.





www.yara.es

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias a través del proyecto N° 51910. Los autores quieren mostrar su agradecimiento a la empresa Fontestad por facilitar la fruta utilizada en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Bechoff A., Cissé M., Fliedel G., Declemy AL, Ayessou N, Akissoe N., Bennett B., Pintado M., Pallet D., Tomlins K.I. 2014. Relationships between anthocyanins and other compounds and sensory acceptability of Hibiscus drinks. Food Chem 148: 112-119.

Buccheri M., Grassi M., Bianchi G., Lovati F., Vanoli M., Rizzolo A., Croce D. 2015. Postharvest physiology, nutritional quality and aroma profile of 'Tarocco' blood orange fruit (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Acta Hort 1079: 291-298

Cebadera-Miranda L., Domínguez L., Dias M.I., Barros L, Ferreira IC, Igual M., Martinez-Navarrete N., Fernández-Ruiz V., Morales P., Cámara M. 2019. Sanguinello and Tarocco (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck): Bioactive compounds and colour aPearance of blood oranges. Food Chem 270: 395-402.

de Freitas V. 2019. Revisiting Wine Polyphenols Chemistry in Relation to Their Sensory Characteristics. Recent Adv in Polyphenol Res 6: 263-284.

Demirbas A., Yilmaz V., Ildiz N., Baldemir A., Ocsoy I. 2017. Anthocyanins-rich berry extracts directed formation of Ag NPs with the investigation of their antioxidant and antimicrobial activities. J Mol Liquids 248: 1044-1049.

Dufour C., Sauvaitre I. 2000. Interactions between anthocyanins and aroma substances in a model system. Effect on the flavor of grape-derived beverages. J Agric Food Chem 48(5): 1784-1788.

Giusti M.M., RE Wrolstad. 2001. Anthocyanins: Characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. In: RE Wrolstad (ed), Current Protocols in Food Analytical Chemistry. John Wiley & Sons, New York. Unit F1.2.1-13.

Hamedani M., Rabiei V., Moradi H., Ghanbari A., Azimi M.R. 2012. Determination of storage duration and temperature effects on fruit quality parameters of blood orange (*Citrus sinensis* cv. Tarocco). Biharean Biol 6(1): 10-13.

ISO 11664-4. 2008. Colorimetry Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour Space; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2008.

Kafkas E., Ercisli S., Kemal K.N., Baydar K., Yilmaz H. 2009. Chemical composition of blood oranges varieties from Turkey. A comparative study. Pharmacogn Magazine 5: 329-335.

Laitila J.E., Suvanto J., Salminen J.P. 2019. Liquid chromatography–tandem mass spectrometry reveals detailed chromatographic fingerprints of anthocyanins and anthocyanin adducts in red wine. Food Chem 294: 138-151.

Lawless H.T., Heymann H. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer Science & Business Media, New York, NY. 596 P.

Liu Y., Zhang X.K., Shi Y., Duan C.Q., He F. 2019. Reaction kinetics of the acetaldehyde-mediated condensation between (–)-epicatechin and anthocyanins and their effects on the color in model wine solutions. Food Chem 283: 315-323.

Lo Piero A.R. 2015. The state of the art in biosynthesis of anthocyanins and its regulation in pigmented sweet oranges [(*Citrus sinensis*) L. Osbeck]. J Agric Food Chem 63(16): 4031-4041.

Meilgaard M.C., Civille G.V., Carr B.T,. 2007. Sensory evaluation techniques. CRC press, Boca Ratón. 448 P.

Muccilli V., Licciardello C., Fontanini D., Russo M.P., Cunsolo V., Saletti R., Recupero G.R, Foti S. 2009. Proteome analysis of *Citrus sinensis* L.(Osbeck) flesh at ripening time. J Proteomics, 73(1): 134-152.

Pina F., Parola A.J., Melo M., Lima J.C., de Freitas V. 2019. Chemistry of Anthocyanins. In: Anthocyanins from Natural Sources. Exploiting Targeted Delivery for Improved Health; Su-Ling Brooks M, Celli G (eds.). P: 34-76. RSC, publishing

Rapisarda P., Bellomo S.E., Intelisano S. 2001. Storage temperature effects on blood orange fruit quality. J Agric Food Chem 49(7): 3230-3235.

Routray W., Orsat V. 2011. Blueberries and their anthocyanins: factors affecting biosynthesis and properties. Comprehensive Rev Food Sci Food Safety 10(6): 303-320.

Sharma A., Thakur N.S. 2018. Wild pomegranate (*Punica granatum* L.): A review on physical and chemical attributes of himalayan wild pomegranate fruit. J Pharmacogn Phytochem 7(4): 1518-1524.

Simons T.J., McNeil C.J., Pham V.D., Suh J.H., Wang Y., Slupsky C.M., Guinard J.X. 2019. Evaluation of California-Grown Blood and Cara Cara Oranges Through Consumer Testing, Descriptive Analysis, and Targeted Chemical Profiling. J Food Sci 84: 3246-3463

Zacarías L., Rodrigo M.J., Tornero C., Zacarías J., Rey F., Simó G., Tornero L., Raga A. 2018. Efecto de la temperatura de conservación en el color y la calidad interna de naranjas Sanguinelli. Proc XII Simposio Nacional y X Ibérico de Maduración y Postcosecha, Badajoz (Spain), Jun 4-7. P 76.

Curso Internacional sobre Tecnología Postcosecha y Procesado Mínimo

Iniciativas como el Curso Internacional sobre Tecnología Postcosecha y Procesado Mínimo, organizado por el Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la Universidad Politécnica de Cartagena, son posibles gracias al apoyo decidido de sus empresas patrocinadoras. En su decimocuarta edición, que se desarrolló entre el 4 y el 10 de marzo en la ETSIA, el apoyo de empresas relevantes ha posibilitado seguir impulsando la formación intensiva de sus participantes, la puesta en común de los últimos avances en la conservación de alimentos y la tecnificación de un sector fundamental para la economía regional.

Decco World Wide, Agrofresh Spain SLU, Productos Citrosol SAU, Fomesa Fruitech SLU, Sensitech Inc., Bioconservación, MSC- Mediterranean Shipping Company SL y Transitex SL, con la colaboración de SPE·3 S.L. Portal Poscosecha fueron las empresas que apoyaron el desarrollo de esta convocatoria, que incluyó una treintena de exposiciones, talleres prácticos demostrativos y visitas técnicas a industrias e instalaciones punteras por su tecnología, calidad y seguridad.

La firma catalana BION Bioconservación es una de las empresas que patrocina, desde hace años, el curso Curso Internacional sobre Tecnología Postcosecha y Procesado Mínimo de la UPCT. La representante de esta compañía barcelonesa, Eva Gómez, acudió por cuarta vez a este cónclave de expertos en Postcosecha. "Es el único congreso de esta temática al que asistimos", resalta.

"Participar en este curso nos facilita conocer las últimas novedades en tecnología postcosecha, apoyar la investigación que realiza el Grupo en Postrecolección y Refrigeración (GPR), con quien hemos desarrollado proyectos de I+D, y estar en contacto con clientes", añadió.

BION está especializada en filtración de gases para la conservación de productos agroalimentarios y comercializadora de filtros tanto para los contenedores refrigerados como para los envases agroalimentarios. "Limpiamos el aire sin añadir ningún químico al fruto", explica Eva Gómez.

La empresa americana Agrofresh está centrada en las tecnologías postcosecha y, desde su posición de liderazgo, tiene como objetivos reducir el desperdicio alimentario y ofrecer al cliente productos frescos cada vez más sanos y sostenibles. Desde hace muchos años apoya el desarrollo del Curso Internacional organizado por la UPCT. “Este Curso Internacional es para nosotros una cita ineludible en la agenda anual”, afirma Valentín Turégano, responsable dentro de la empresa del área de acuerdos estratégicos con compañías terceras y con los centros de investigación y el desarrollo de nuevos productos. Destaca la importancia que la multinacional otorga a la investigación “por eso estamos aquí, porque la asistencia a este foro nos permite el contacto con expertos del sector y nos da la oportunidad de ayudar a nuestros clientes aportando nuevo conocimiento y experiencia”. Además de patrocinar y participar como docente en el desarrollo del curso, con la conferencia sobre “desverdización y maduración acelerada”, señala que “nuestros propios trabajadores reconocen los beneficios de la asistencia al Curso, “es una buena oportunidad para mejorar la empleabilidad de nuestros propios trabajadores, que aprovechan muy positivamente su asistencia al facilitarles una visión global e integral de los avances en postcosecha”.

Benito Orihuel es CEO de la empresa Citrosol, dedicada fundamentalmente a los tratamientos y la tecnología postcosecha y radicada en Potríes, en la Comunidad Valenciana. Desde allí ha conseguido situar a su empresa como líder del control químico para evitar de los podridos postcosecha en España, Europa, la Cuenca del Mediterráneo y Perú, y desarrolla su trabajando ya en muchos otros países del mundo. Citrosol ha sido patrocinadora principal de algunos de los eventos organizados por el Grupo en Postrecolección y Refrigeración (GPR), y su colaboración ha sido durante años fundamental para el desarrollo del Curso Internacional sobre Tecnología Postcosecha y Procesado Mínimo, además de firmar contratos de investigación vinculados con la UPCT. “Apoyamos este curso porque pensamos que nuestro éxito va ligado al de nuestros clientes y éste a su vez, ligado a la mejora en su formación”.

Orihuel cree que el apoyo al desarrollo del curso es una de sus contribuciones para mejorar la sociedad y eliminar las pérdidas en alimentos, frutas y hortalizas, en áreas de España en las que se centra la actividad hortofrutícola y tiene una incidencia enorme en los niveles de empleo. Ayudando al desarrollo de la investigación quiere contribuir a que se mantenga la industria agrolimentaria, aumenten los puestos de trabajo y se incremente la actividad en el sector. “Es en nuestro propio interés y también en el de toda la sociedad”.

Enrique Gómez, técnico responsable de la multinacional Decco, destaca un triple interés para valorar su presencia y patrocinio del Curso que se desarrolla en la ETSIA. En primer lugar, “que nos conozcan”, ya que en el encuentro de expertos se reúnen profesionales que provienen de muchas partes del mundo y es importante para ellos que se puedan establecer nuevos contactos y nuevas vías de colaboración. Además, que “pueden presentar ante un público experto las soluciones que aporta Decco a problemas detectados en las tecnologías postcosecha” y, por último, un interés didáctico, al participar como ponentes en las conferencias, como en esta ocasión, hablando sobre recubrimientos para frutas y hortalizas, porque cuanto más sepan nuestros clientes más fácil será solucionar los problemas que detecten. Además, a cada convocatoria de este curso, que ya va por la XIV Edición, acuden los técnicos que acaban de entrar en plantilla en la empresa, ya que “el nivel de investigadores y ponencias es muy alto y nos sirve como parte fundamental del plan de formación”.

www.upct.es

SIPCAM Iberia apuesta por la bioestimulación y la bioprotección

Este año, SIPCAM Iberia estrena un catálogo en el que la calidad y la innovación siguen siendo sus principales emblemas. La empresa de nutrición y protección de cultivos amplía su gama de soluciones para el desarrollo, la sostenibilidad y la rentabilidad del sector agrícola español manteniéndose como pionera en el mercado de la bioestimulación y la bioprotección.

Bioprotección, la solución del presente

Desde los años 70, SIPCAM Iberia es pionera en bioprotección con el lanzamiento de Citrol-Ina. Por eso, en el Año de la Sanidad Vegetal, la firma no podía dejar de lado uno de sus principales valores diferenciales. "Nuestra estrategia de producción rentable y sostenible, combinando la protección con la bioestimulación viene a solventar la problemática actual de los agricultores", explica Daniel Mulas, Responsable de Productos Biocontrol y Bióticos.

Los bioinsecticidas Align® A26 y Zenith® A26, a base de Azadiractina (un compuesto de origen natural que pertenece a los limonoides y que SIPCAM registró por primera vez en Europa en 1995), son ejemplos de materias activas con bajo riesgo de aparición de resistencias y múltiples plagas objetivo; productos de máxima flexibilidad y seguridad por los que se apuesta este 2020.

Adina®, el nuevo bioinsecticida y bionematicida de porfolio 2020, también posee esta misma base y, al igual que Align® A26 y Zenith® A26, posee certificado de agricultura ecológica. "Luchamos por conseguir una agricultura rentable, sostenible y necesaria para la población creciente", comenta Antonio Bernárdez-Zerpa, Responsable de Marketing Estratégico. Por eso, SIPCAM Iberia ofrece soluciones como Adina®, que evita la aparición de resistencia y tiene un interesante efecto para el control de otras plagas de gran importancia como la mosca blanca, trips, minadores, etcétera.

"Seguimos a la vanguardia en calidad e innovación con una gama completa de soluciones acordes a las necesidades de los agricultores", afirma José Ramón Soler (Director de Marketing y Desarrollo de Negocio). Es por ello que Adina®, junto con otros de sus compañeros de catálogo, ofrece mayores rendimientos del cultivo, uno de los principales objetivos del agricultor español.

Relevant-Oil® es otra de las novedades por las que han decidido designar gran parte de sus recursos. Actúa exclusivamente por contacto, contra insectos y ácaros en estado adulto y larvas, además de también contra huevos. Sus principales beneficios para la agricultura ecológica es que está exento de LMR ya que se degrada rápidamente.

Y en el mercado de los fungicidas, Timorex Gold® sigue siendo único por su sello LMR y ser apto para agricultura ecológica. Compuesto por extracto del árbol de té, es capaz de alterar la permeabilidad de la membrana celular provocando la destrucción e inhibición de varias etapas del ciclo de vida de los hongos.

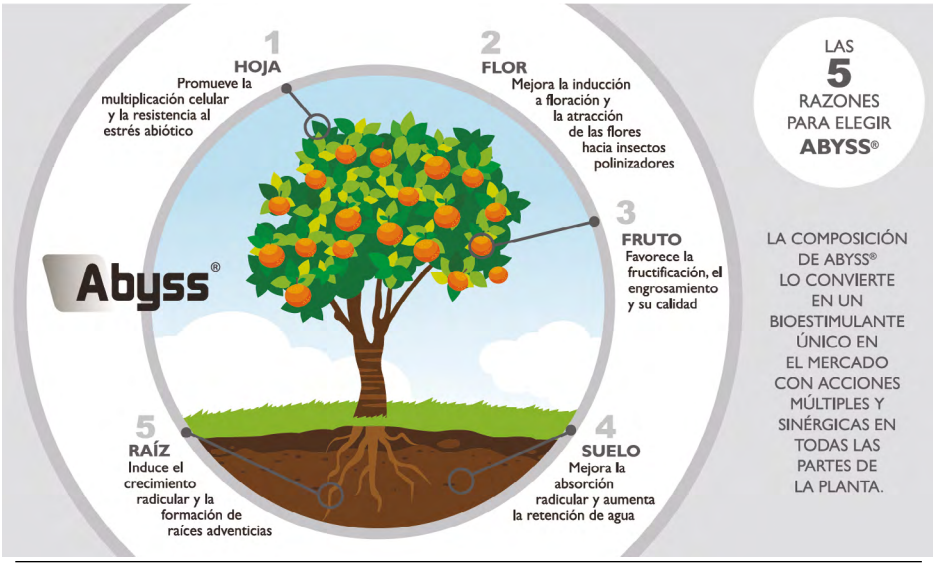


Ventajas de Timorex Gold, el fungicida para control de enfermedades en hortícolas.

Bioestimulación: mayor rendimiento y calidad

"Más allá de reforzar el posicionamiento de nuestros top ventas, hemos decidido realizar una gran inversión en la comercialización de nuevos productos bioestimulantes como Abyss®, el nuevo extracto de algas líquido apto para aplicación foliar y radicular", explica el CEO Pablo Montañés.

Abyss® es un bioestimulante 100% natural certificado para su uso en agricultura ecológica con un exclusivo proceso de extracción física en frío, que garantiza la presencia de los componentes activos de origen natural de las algas cosechadas en el Atlántico Norte.



Ventajas de Abyss, el nuevo extracto de algas líquido de SIPCAM Iberia.



Junto con el lanzamiento del Abyss®, SIPCAM Iberia apuesta por la agricultura ecológica manteniendo en su catálogo a otros bioestimulantes que ya son un referente del sector. Uno de los casos más emblemáticos es Blackjak®, la leonardita líquida 100% natural con materia orgánica altamente descompuesta y de rápida asimilación con la importante característica de ser un medio ácido. Un líder del mercado desde su lanzamiento por ser un innovador bioestimulante de última generación que contiene la excepcional característica de tener pH ácido (4,2) y todas las materias húmicas activas.

La gama de bioestimulantes microbianos es otro de los pilares de la estrategia que, combinados con otros nutricionales, garantizan una mayor rentabilidad al agricultor, a la vez que ofrecen sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.

Estos concentrados contienen PGPR's (Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal) contenidas en la gama Micro. Inóculos microbiológicos que son capaces de aumentar la eficiencia nutricional y la tolerancia al estrés abiótico, promueven el desarrollo vegetativo y radicular aumentando o manteniendo las producciones.

El Responsable de Productos Bioestimulantes y Nutricionales, Ginés Casanova, destaca que los bioestimulantes se están utilizando desde hace mucho tiempo en agricultura, pero es en estos últimos años cuando la empresa está demostrando en "campo" los efectos positivos de nuestros productos en la planta, y siempre teniendo presente que nuestros bioestimulantes utilizados en dosis y momentos adecuados, no encarecen los rendimientos de los cultivos: "Teniendo en cuenta los momentos tan complicados por los que está pasando el sector agrícola, SIPCAM Iberia está centrando todos sus esfuerzos en desarrollar un porfolio con productos adecuados y adaptados a las necesidades del agricultor y siempre con el objetivo de incrementar la rentabilidad de nuestra agricultura".

Primera sentencia condenatoria de prisión por explotación de la mandarina Orri sin autorización

El Juzgado de lo Penal número 12 de Valencia ha condenado a un agricultor a la pena de tres meses y un día de prisión, con la accesoria de inhabilitación especial para el derecho de sufragio pasivo durante el tiempo de la condena, así como al pago de las costas, por la explotación ilegal de la variedad vegetal protegida "Orri", en una parcela de Benifairó de la Valldigna. La sentencia se ha producido tras las acciones emprendidas por la empresa The Enforcement Organization (TEO), licenciataria máster exclusiva de la variedad vegetal protegida "Orri" en España y Portugal.

En la sentencia, que es firme y tras haber reconocido el acusado los hechos, se considera probada la comisión de un delito contra la propiedad industrial, tipificado en el artículo 274.4 del Código Penal.

En concreto, la sentencia recoge que el acusado, que no deberá cumplir la pena de prisión impuesta condicionada a que no delinca en un plazo de dos años, realizó injertos de la variedad de mandarina, denominada "ORRI", en un total de 518 árboles sin el consentimiento ni aprobación del titular del título de obtención vegetal y con el conocimiento de que dicha variedad de mandarina estaba registrada y protegida, conforme a la legislación nacional y de la Unión Europea sobre protección de obtenciones vegetales, siendo titular de la misma la Mercantil THE ENFORCEMENT ORGANIZATION S.L. (TEO) y con la finalidad de introducir los frutos en el mercado.

Los perjuicios cifrados por la Mercantil TEO se han fijado en un total de 60 euros por árbol en concepto de canon, más impuestos correspondientes. El acusado ha indemnizado a la Mercantil, retirándose esta como acusación particular y solicitando el archivo de las actuaciones.

Cabe destacar, que con esta ésta son ya 45 las acciones legales concluidas entre acuerdos extrajudiciales y sentencias condenatorias por explotación ilegal de la variedad vegetal protegida "Orri", teniendo, todas ellas, como consecuencia, la eliminación del material vegetal, la prohibición de la explotación de los árboles de esta variedad y el pago de una indemnización compensatoria.

Esta labor de control y detección de plantaciones ilegales, llevada cabo por parte de los inspectores y técnicos de la asociación Orri Running Committe (ORC), junto con las acciones legales emprendidas por TEO, ha permitido que, en la actualidad, la mandarina Orri sea la variedad de mandarina protegida que presenta una ausencia, prácticamente total, de explotaciones ilegales.

www.orcspain.es

La asociación de productores de mandarina Orri dona cerca de 1.000 kilos de esta variedad al hospital de campaña de IFEMA

Orri Running Committee se suma así a 'Food 4 Heroes", la iniciativa altruista y solidaria que tiene como objetivo alimentar a los sanitarios en los hospitales durante la crisis del coronavirus.

La asociación Orri Running Committee (ORC), compuesta por productores de la variedad de mandarina premium Orri, se ha sumado a la iniciativa 'Food 4 Heroes' y gracias a su mediación ha donado cerca de 1.000 kilos de esta variedad protegida, que serán repartidos entre los profesionales y enfermos del hospital de campaña instalado en el recinto de IFEMA, en Madrid.

Como explica Guillermo Soler, Gerente de ORC, "se trata de un pequeño gesto con el que pretendemos agradecer a los grandes héroes de esta pandemia que cada día están luchando en primera línea para cuidarnos, protegernos y hacer que esta situación que estamos viviendo pase lo antes posible".

'Food 4 Heroes' es una iniciativa en la que colaboran decenas de restaurantes, cadenas y empresas de alimentación trabajando en equipo, de forma altruista y solidaria, con el objetivo de alimentar a los sanitarios en los hospitales durante la crisis del coronavirus.

"Desde Orri Running Committee, como asociación de productores, no nos olvidamos también de agradecer y resaltar el esfuerzo que están realizando todos los agricultores, los operarios de la cadena de suministro, recolectores, personal de confección, logística, trabajadores de los supermercados, etc., de nuestro país para que, en estos momentos tan delicados y de extrema urgencia, los consumidores españoles puedan alimentarse y reforzar su sistema inmunológico de la forma más saludable", ha indicado Guillermo Soler.

Caixa Rural de Torrent acoge la 41 edición de las 'Jornadas de Cítricos y Cultivos Alternativos'



El salón de actos de Caixa Rural Torrent acogió, del 18 al 20 de febrero, la 41 edición de las 'Jornadas de Cítricos y Cultivos Alternativos', organizadas por la entidad, en las que participaron más de 120 representantes del sector agrícola valenciano y del cooperativismo. La cita anual tiene como denominador común a lo largo de todos estos años el poder ofrecer a los profesionales de la agricultura una amplia información sobre las alternativas y últimas novedades aplicables a sus explotaciones para conseguir una mayor rentabilidad y calidad en las producciones.

Durante su intervención, el presidente de Caixa Rural Torrent, Vicent Peiró, destacó que «nuestra entidad, a través de su Fondo Social, se vuelca cada año en la organización de estas jornadas con las que pretendemos impulsar la innovación como clave para la obtención de productos diferenciados, rentables y competitivos». Asimismo, subrayó que «las tendencias actuales muestran que el sector se está concentrando en la búsqueda de variedades más sabrosas y en la producción ecológica y la sostenibilidad en respuesta a una mayor demanda social».

Temas de especial relevancia para el sector fueron tratados durante días que duraron las jornadas. El comercio citrícola internacional y las perspectivas para España; los modelos de organización de la cadena valenciana; y las estrategias de puesta en valor de los cítricos, fueron algunos de ellos. Los profesionales encargados de compartir con los asistentes todos estos contenidos fueron Paco Borrás de Paco Borrás Consulting; Raúl Compés del Departamento de Economía y Ciencias Sociales de la Universitat Politécnica de València, y Carlos Baixauli del Centro de Experiencias de Cajamar.

Las jornadas dieron comienzo con la conferencia a cargo de Paco Borrás quien explicó que si bien la pasada campaña 2018-19, fue una de las peores campañas de cítricos de las últimas décadas, tuvo la particularidad de ser la que, sin lugar a duda, generó mayor ruido mediático y mayor reacción por parte de los productores. «La campaña actual, no está provocando ruido, lo cual indica que va mejor, aunque se puede afirmar con seguridad que los problemas estructurales que tiene nuestra citricultura no se han resuelto y volverán los problemas de la campaña pasada, y quizás más pronto de lo que quisiéramos», precisó.

La segunda jornada contó con Raúl Compés que incidió durante su ponencia que si bien la mayor parte de los análisis ha puesto el énfasis en razones coyunturales, volumen de la cosecha, y externas, acuerdos con países terceros, hay aspectos estructurales del sector que deben ser examinados para entender los problemas de un número cada vez mayor de explotaciones.

«A nivel internacional, a pesar de que la citricultura es una actividad en fuerte expansión; el liderazgo español se está debilitando, perdiendo peso relativo en superficies, producciones y comercio exterior. El comportamiento de la citricultura valenciana, que constituye el núcleo duro del sector en España, sigue la misma tendencia», explicó.

Además, Compés señaló que a nivel interno es la consolidación de modelos productivos y cadenas citrícolas cada vez más diferenciados los que influyen en la posición competitiva de las explotaciones. «Las diferencias son especialmente acusadas en la Comunitat Valencia, donde la organización de los productores está dividida en cuatro grandes modelos: independientes, organizados en cooperativas, asociados en SATs e integrados verticalmente. Si bien son las circunstancias de cada explotación (tamaño, variedades, profesionalización de la gestión, etc.) las que determinan su sostenibilidad, las situaciones de crisis muestran la vulnerabilidad de la citricultura independiente y la fortaleza de aquella parte de la industria en fresco que está aumentando su nivel de integración horizontal y vertical».

La última ponencia de estas jornadas fue la de Carlos Baixauli quién subrayó la importancia de la promoción y puso varios ejemplos de productos que han aumentado su producción gracias a la Denominación de Origen o a una importante difusión publicitaria.

Asimismo, resaltó la importancia que actualmente da el consumidor a los productos sin fertilizantes químicos y señaló que el Centro de Experiencias de Paiporta trabaja en esta línea para conseguir productos hortofrutícolas con residuo cero.

El alcalde de Torrent, Jesús Ros, clausuró estas jornadas que concluyeron con un viaje profesional a Cáceres que se realizó la pasada semana.

www.grupocooperativocajamar.es

GIB®

Fengib®







FENGIB®

LA HERRAMIENTA IDEAL PARA LAS NECESIDADES ACTUALES

- **¿Cómo actúa?**
  - · Regulador vegetativo.
  - · Regula el cuajado de tu cosecha.
  - · Aumento del tamaño de los pedúnculos.
  - · Produce efecto sumidero hacia el fruto.

- **¿Qué ventajas produce?**
  - · Incrementa y homogeneiza la producción.
  - · Mejor calidad de tu cosecha.
  - · Mayor cantidad de zumo.
  - · Mayor rendimiento.

sipcamiberia.es

Uso reservado a agricultores y aplicadores profesionales. Lea siempre la etiqueta antes de usar el producto y siga las instrucciones.

SIPCAM IBERIA

DQAGRO organiza con éxito la "II JORNADA AGROSOSTENIBLE EN CITRICULTURA"

DQAGRO organiza con éxito la "II JORNADA AGROSOSTENIBLE EN CITRICULTURA" del Campo de Cartagena el pasado jueves 20 de febrero de 2020 en el Hotel Príncipe Felipe ubicado en el complejo de la Manga Club.



El cultivo de cítricos tiene una gran importancia socio-económica en nuestra región, cada vez más especializado, exigente y en continua evolución varietal. Además, afectado como el resto de la agricultura de nuestro entorno por el nuevo escenario que regula la Protección Integral del Mar Menor. Con una asistencia y aforo de más de 120 profesionales del sector, asistieron: técnicos de producción, influenciadores, dueños y gerentes de empresas, organismos oficiales y prensa del sector donde se presentaron productos/servicios avanzados con soluciones innovadoras para citricultura.

La jornada fue moderada por D. Fernando Vera, locutor de Onda Regional, que dirige y presenta el programa de actualidad agraria CAMPO y VIDA. La apertura del evento corrió a cargo de D. Ignacio Delgado, CEO de DQAGRO y D. Francisco José González Zapater jefe del Servicio de Sanidad Vegetal de la Región de Murcia.

Varias empresas participaron en la jornada con diferentes presentaciones.

Curro Romero, Responsable de I+D+i de **AGROMETODOS**, habló sobre **La tecnología versátil, eficiente y eficaz del Sistema Lanzadera.**

El SISTEMA LANZADERA® es un innovador método de aporte de nutrientes a las plantas, caracterizado por el aprovechamiento mucho más eficiente de los mismos, aplicándose vía foliar o vía riego.

Entre los beneficios de aportar los nutrientes vía foliar está que tienen un mejor efecto secuestrante, un mejor efecto quelante y mejory mayo entrega de nutrientes en la planta, además no produce fitotosxicidad y es biodegradable. Aplicando los nutrientes mediante el riego encontramos que la nutrición es más directa, con mayor velocidad y asimilación; se observa una mayor biodisponibilidad de nutrientes; se previene las pérdidas por lavado o lixiviación; aumenta el complejo de cambio: aumentando la despensa del suelo; aumenta la actividad de los microorganismos beneficiosos; encontramos capacidad de recarga y; es biodegradable. Así pues, gracias al sistema Lanzadera se obtiene una tecnología "versatil" donde encontramos :

- un mayor contenido de Calcio Total (hoja y fruto) y Calcio Ligado en fruto;
- aumento del Complejo de Cambio: Aumento de la despensa del suelo e incremento de otros nutrientes;
- Menor número de fisiopatías en el fruto;
- Mejor y más duradera conservación del fruto.

Abel Zaragoza, Responsable de Desarrollo de Semioquímicos **COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.**, realizó una presentación sobre **MASSLURE AOAU, nuevos retos.**

Nuevos retos, de volátiles a semioquímicos. Con varios años de experiencia y desarrollo uno de los nuevos proyectos estratégicos de MASSO en la especialización en la lucha contra diferentes plagas de los cítricos mediante el uso de Feromonas, todo englobado en su Proyecto PHEROLINE, que reúne la localización y nivel de plaga original de las parcelas, supervisión de la implantación del sistema y la información continua al productor.

MASSLURE AoAu de MASSO es una herramienta biotecnológica para el control del Piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii*, Maskell).Se trata de un difusor de feromona sexual para el control mediante la técnica de confusión sexual del Piojo Rojo de California, especialmente diseñado para producir una liberación constante durante al menos 360 días. Su exclusiva formulación presenta una dependencia mucho menor frente a la temperatura que otros dispositivos basados en otras tecnologías de emisión, haciendo la misma más uniforme en distintas condiciones ambientales.

Mónica Perdices, Directora I&D y Registros de **CERES BIOTICS**, presentó **Innovadoras soluciones biotecnológicas en Salud del Suelo: Microorganismos endófitos.**

Los microorganismos endófitos son aquellos microorganismos que residen en los tejidos de las plantas, ya sean en espacios intercelulares, intracelulares o en los tejidos vasculares sin causar ningún efecto negativo en la planta y con importantes efectos PGP (Plant Growth Promotion).

Empresa de I+D+i especializada en el aislamiento y desarrollo de microorganismos endófitos procedentes de terrenos de cultivos del territorio nacional. CERES comienza como un Proyecto Biotecnológico que pretende ser Vanguardia tecnológica en Biofertilización y Bioestimulación, especializándose en Microorganismos endófitos. Actualmente, Ceres es ya la primera empresa española en aislar, caracterizar, bioproducir y comercializar microorganismos endófitos de nuestros cultivos.

Como probióticos endófitos y rizosféricos fijadores de nitrógeno atmosférico presentan Nutribio N, entre sus características están:

- Aporte de Nitrógeno fácilmente asimilable por la planta,
- Mayor eficacia al ser formulado con endófitos;
- Autorizado en Agricultura Ecológica;
- Reducción/Complemento uso de fertilizantes nitrogenados químicos/ tradicionales;
- Acción bioestimulante (auxinas – AIA);
- Formato sólido con mayor estabilidad.

Micropull es un prebiótico enriquecido con probióticos endófitos y rizosféricos revitalizadores de la salud del suelo,entre sus ventajas se encuentran:

- Efectos visuales más rápidos por a la mezcla con prebióticos (*A. nodosum*)
- Mejor tolerancia ante situaciones de estrés abiótico y eficacia en situaciones difíciles (p.e. calidad agua, etc);
- Mayor desarrollo del sistema radicular;
- Mayor asimilación de nitrógeno, fósforo y potasio por la planta;
- Reducción/Complemento uso de fertilizantes químicos/ tradicionales;
- Autorizado en Agricultura Ecológica.

También presentaron SIMBIOTIC, un probiótico movilizador de fósforo con acción bioestimulante.

José Sancho, Jefe de Producto Diversificación del Dpto. Marketing de **TIMAC AGRO**, habló sobre **VITALFIT inductor antioxidante que previene y cura el estrés oxidativo mediante la activación del sistema defensivo de la planta.**

Empresa innovadora en el sector de la nutrición especial de los cultivos ha desarrollado una herramienta para evitar el estrés oxidativo de los tejidos de los cultivos en general y los cítricos en particular, provocado por el estrés hídrico, térmico, salino, nutricional, patógenos, etc.

El innovador bioestimulante líquido incorpora el complejo VITALFIT que responde a una formulación única patentada por Timac AGRO basado en extractos naturales y que evita el estrés oxidativo actuando a tres niveles: crea un escudo antioxidante frente a agresiones externas, retarda la senescencia celular y promueve la sinergia de los microorganismos beneficiosos con la planta.

El uso de VITALFIT induce la resistencia de las plantas tratadas y genera un retraso de la senescencia. Además, consigue una activación del metabolismo de la planta y un refuerzo de su sistema radicular, potenciado por la sinergia microorganismo-planta. Todo ello repercute tanto en la calidad del cultivo así como en los resultados de producción.

Organismos oficiales como el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Universidad de Navarra o Universidad de Córdoba abalan la eficacia del producto. Sus ensayos revelan incrementos en los niveles antioxidantes en plantas de tres veces más que en cultivos no tratados con VITALFIT y una resistencia al estrés oxidativo de hasta un 72% más.

Elena Robles Fernández, Product Manager Carfentrazona de **FMC Agricultural Solutions**, habló en su ponencia sobre **Control y eficacia de malas hierbas en cítricos, con soluciones presentes y futuras: SPOTLIGHT® PLUS.**

Spotlight® Plus es un herbicida de contacto para el control de malas hierbas de difícil control y rebrotes. Absorbido por las hojas, con rápido efecto secante.

Formulado en base a carfentrazona-etil, ingrediente activo descubierto y desarrollos por FMC Agricultural Solutions. Actúa inhibiendo la enzima protoporfirinógeno oxidasa (PPO), que participa en el proceso de biosíntesis de clorofila. En presencia de luz, se produce una acumulación de compuestos tóxicos para las células hasta la ruptura de la membrana, que conlleva su muerte y posterior desecación de los tejidos. El efecto herbicida tiene lugar en el tejido verde, no lignificado. Además este proceso está condicionado por la luz, por este motivo se recomienda realizar las aplicaciones a primera hora.

Autorizado como desecante de patata y para el control de malas hierbas dicotiledóneas y rebrotes en diversidad de cultivos leñosos, pudiéndose utilizar en plantones.

Spotlight® Plus es un herbicida de contacto, carente de sistemia sin traslocación dentro de la planta y, por lo tanto, la calidad de la actividad de desecación dependerá de la precisión con la que se realice la aplicación. Será importante, cara a optimizar los resultados, mantener una distribución completa y uniforme de la solución de pulverización sobre las malas hierbas y rebrotes de un tamaño que permitan una adecuada cubrición. Ajustar la velocidad de avance del tractor (4-6 km/ha) y emplear un volumen de caldo (300-500 L/ha) apropiado. Se recomienda calibrar y revisar el estado de la maquinaria y boquillas y para evitar la deriva, el empleo de campana protectora en los cultivos más sensibles.

Spotlight® Plus es una solución de futuro para el manejo integrado y control de malas hierbas resistentes. Es una herramienta muy útil para el control de dicotiledóneas difíciles como conyza, malva, ortiga, pepinillo del diablo, entre otras.

Elias Más, Porfolio Manager Spain & Portugal de **CERTIS**, habló sobre **G4TF, un proyecto de futuro para la producción sostenible en cítricos.**

CERTIS presentó su proyecto estratégico Growin for the Future, G4TF, basado en garantizar una agricultura sostenible y una seguridad alimentaria. CERTIS provee al mercado una gama de productos biorracionales o de bajo impacto medioambiental. En cítricos propone una estrategia tanto para el control de plagas y enfermedades como de nutrición vegetal basado en el criterio de sostenibilidad.

Luis Miranda Barroso, Responsable Agricultura Sostenible de **SYNGENTA ESPAÑA**, expuso la ponencia sobre **Cubiertas vegetales en cítricos; ventajas agronómicas y medioambientales.**

La ponencia de SYNGENTA pone de manifiesto la relación tan estrecha que hay entre la Biodiversidad y Agricultura, relación que nos va a permitir producir de manera sostenible, además esa preocupación social aparece recogida en las políticas agrarias y en las demandas de los mercados. Su propuesta pone el foco en los beneficios de las cubiertas vegetales en los cítricos. Actualmente Syngenta desarrolla el proyecto "Operación Polinizador", se basa en el en el establecimiento de hábitats específicos para insectos polinizadores y auxiliares en zonas de cultivo.

María Manchado Rojo, Manager Area Murcia, Alicante y Albacete de **WIDHOC SMART SOLUTIONS**, habló sobre el **Uso de agrotecnología para optimización del riego**.

WIDHOC SMART SOLUTIONS es una empresa nacida como spin off de la UPCT, de base tecnológica con desarrollo propio y sede en la Región de Murcia. Especializada en elmonitoreo y optimización de recursos, así como la reducción de residuos mediante utilización de sondas, drónica y monitoreo de plagas de forma remota y autónoma. Información en tiempo real de los cultivos con alertas y notificaciones personalizadas a través de paneles configurables.

Pedro Carrillo, CEO & Founder de **ec2ce**, habló en su ponencia sobre **Cómo exprimir los datos para aumentar la rentabilidad.**

Las empresas citrícolas son empresas de conocimiento, donde se generan datos relacionados desde los viveros, las fincas, la recogida de la cosecha, la clasificación de los frutos, su procesado, en la logística de distribución las ventas y la demanda esperada. Todo es medible, y cuantificable, y por tanto se puede predecir.

La toma de decisiones en el sector requiere integrar los efectos de la meteorología, la evolución previa del cultivo, de los mercados, y muchas otras variables que interrelacionan entre sí, y por tanto no es sencillo entender con precisión "qué efecto tiene mi decisión". Nuestra tecnología permite evaluar los efectos a priori mediante modelos predictivos precisos que tienen en cuenta todo el conjunto de causas que pueden afectar al proceso modelado, y por tanto las decisiones optimizan el resultado.

La matemática aplicada y el análisis predictivo ayudan a multi relacionar todas esas variables y a predecir los parámetros que sirvan para tomar mejores decisiones de negocio, tanto en la etapa productiva (predicción de productividad y calidad, gestión predictiva de plagas, optimización de la fertirrigación, etc) como en la expedición y ventas (planificación y 'forecasting', clasificación fresco/industria, previsión de demanda, etc).

ec2ce es líder mundial en analítica predictiva, y ha implementado soluciones predictivas en grandes empresas hortofrutícolas en Europa y Latinoamérica, aplicando modelos predictivos a las soluciones específicas reclamadas por sus clientes. Para ello, integramos datos propios de las fincas con bases de datos públicas, aplicando series temporales históricas para entrenar los modelos matemáticos, que son capaces de realizar predicciones muy certeras a varios meses futuros.

La implementación de nuestras soluciones se establece a través de un servicio vía plataformas web fáciles de usar, con capacidad de interacción con el usuario, donde la visualización de los resultados y de las principales variables se ajustan a las necesidades de cada cliente.

Pueden verse las ponencias en: *www.dqagro.es*

Sociedad Española de Ciencias Hortícolas

Comunicación SECH 2020

Como sabéis la XVI Edición del Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH) está previsto que se celebre en Córdoba del 25 al 30 de octubre 2020 (www.sech2020.com). Como toda la población, estamos pendientes de la situación ocasionada por la COVID-19 que lógicamente presenta grandes incertidumbres de cómo será su desarrollo. Desde el Comité Organizador confiamos en que las medidas puestas en marcha permitan controlar la pandemia lo antes posible, seguimos trabajando en la planificación del congreso en las fechas previstas y por el momento no nos planteamos la posibilidad de suspensión o cancelación del mismo.

No obstante, dada la situación hemos decidido prorrogar la fecha de envío de resúmenes hasta el 30 de abril de 2020. En cualquier caso, os agradeceríamos que enviéis vuestros resúmenes con la mayor antelación posible para ir avanzando en la organización del congreso. En cuanto a la inscripción, todas las cuotas de inscripción serán cancelables de manera gratuita hasta el 30 de septiembre. Os animamos por tanto a que hagáis vuestra inscripción con la garantía de que no habrá problema en su cancelación en caso de que la situación continúe, medida que esperamos no haya que tomar.

Gracias por vuestra comprensión y esperamos poder vernos el próximo octubre en Córdoba.

Lorenzo León

Responsable del Comité Organizador



Haifa Cal™ GG

Nitrato de calcio grado invernadero.
15,5-0-0 + 26,5 CaO

Haifa Cal™ GG es un fertilizante extremadamente soluble en agua de nitrato de calcio para Nutrigación™ y aplicación foliar. Haifa Cal™ GG es la fuente de calcio y nitrógeno más efciente y disponible para las plantas.

- Libre de sodio y cloruro
- Nutrientes puros para las plantas
- Extremadamente soluble en agua
- Económicamente rentable

Haifa
Pioneering the Future

Iberia@haifa-group.com

www.haifa-group.com



CHISLETT SUMMER NAVEL (P)



CLEMENRUBÍ (P) - AVASA PRI-23



OROGRÓS (P) - AVASA PRI-26

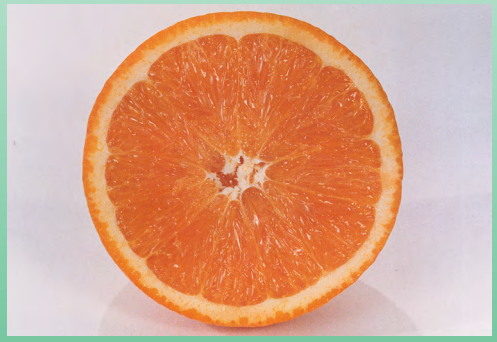


MURINA (P) - AVASA PRI-56

(P): Variedad Protegida

AVASA

AGRUPACIÓN DE VIVERISTAS DE AGRIOS, S.A.



POWELL SUMMER NAVEL (P)



La mejor calidad en nuestros viveros:

V. ALCANAR, S.A.T. Nº 1.398
V. SEVILLA, S.A.
V. GURBÍ, S.A.T. Nº 2.053
V. GREGAL, S.L.
V. CENTRALS, S.A.T. Nº 6.439
BENIPLANT, S.L.
V. CITROPLANT, S.L.
VIVERCITRUS, S.L.
V. ALCAPLANT, S.L.

AVASA® - Apartado de Correos 20 - 12570 ALCALÁ DE XIVERT (CASTELLÓN) SPAIN
TEL. (+34) 964.761.168 - e-mail: info@viverosavasa.com