



RESÍDUO CERO EN ALCACHOFA

Estudio encargado por la Consejería de Agricultura Pesca y Alimentación, desarrollando experiencias que nos ayuden a reducir el uso de fitosanitarios en los cultivos, manteniendo los niveles productivos y calidad final.

Objetivo:

Producir diferentes especies hortícolas con uso racional de plaguicidas, para obtener productos con un nivel de residuos no detectable. Estos resultados nos permitirá desarrollar una estrategia de diferenciación en el mercado que genere una oferta de productos agrícolas con residuo cero obtenidos bajo protocolos de producción integrada.

- Integración de métodos biológicos, químicos y biotecnológicos, reduciendo el empleo de pesticidas:
 - utilización de fauna auxiliar, con diferentes metodologías.
 - uso de feromonas, placas cromáticas, captura masiva, monitoreo de plagas y enfermedades.
 - otras estrategias propias de la producción integrada.
- Prácticas culturales que minimicen el uso de fitosanitarios.
- En aquellos casos en los que necesariamente se tengan que hacer intervenciones, intentar evitar su aplicación sobre los frutos, inflorescencias, tubérculos, etc que son aprovechados para su consumo.
- Conocer la dinámica de degradación del plaguicida. Si se prevé la posible presencia de residuos, hasta asegurarnos de su desaparición, se propone comercializar el producto por el circuito habitual.

Bases:

- Control de plagas y enfermedades en base a normas de cultivo ecológico y de producción integrada.
- Plaguicidas los autorizados por el MARM para cada cultivo.
- Inicialmente se diseñó un protocolo y estrategia de control de plagas y enfermedades para cada uno de los cultivos, que pudiese minimizar la presencia de residuos, contando con el Servicio de Sanidad Vegetal y la UPV.

Otras estrategias:

- Partir de material sano, selección de los mejores cvs.
- Rotación de cultivos.
- Desinfección suelo: solarización / biosolarización.
- Utilización de setos.
- Sistemas de semiforzado.

- La experiencia se desarrolla en una parcela en la que en 1998 se inició el proyecto Europeo VEGINECO “producción integrada y ecológica para obtener productos de máxima calidad con el mínimo impacto medioambiental” bajo la dirección de D. Fernando Pomares, investigador del IVIA.

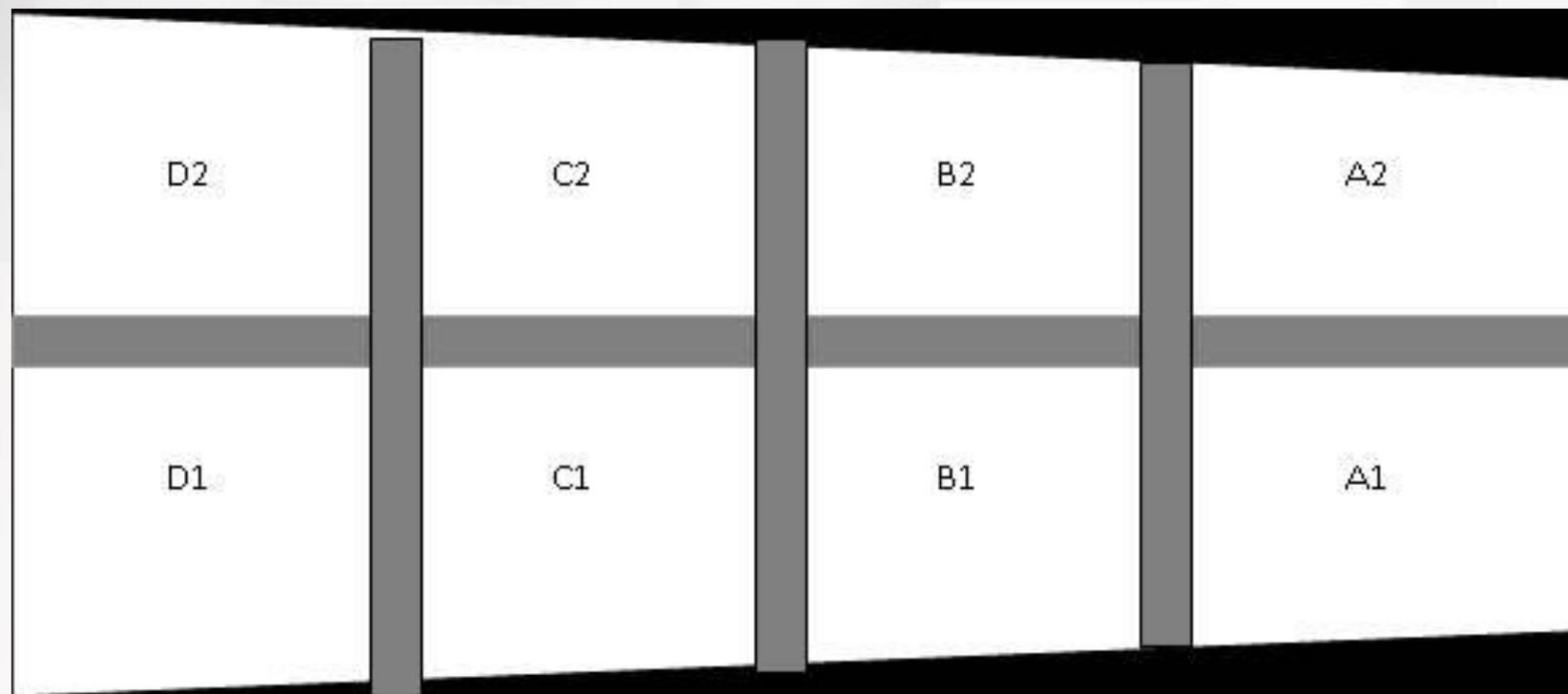
- * Ensayos en parcelas al aire libre durante 3 años de estudio (2009-2011).
- * Comparación de técnicas de control biológico y estrategia de producción integrada.
- * Análisis de muestras: Laboratorio Agroalimentario (Burjassot). Consellería de Agricultura Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.

- Localización de las experiencias:

Centro Experiencias de Paiporta (Valencia)



- Parcela experimental:



A1, B1, C1 y D1: Producción integrada

A2, B2, C2 y D2: Producción ecológica

Superficie de cada subparcela: 0,1 ha

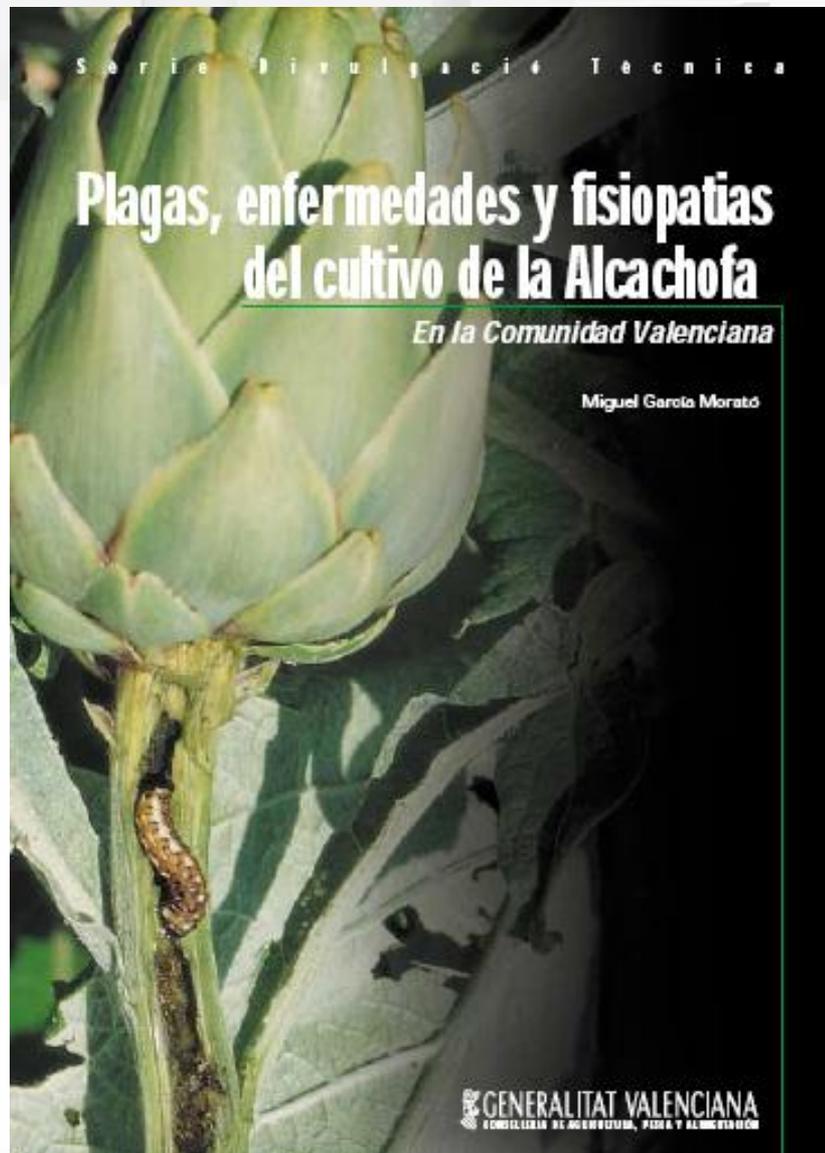
PROYECTO CERO

- Rotación de cultivos: 5 años

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
							ALCACHOFA 1				
ALCACHOFA 1						ALCACHOFA 2					
ALCACHOFA 2				COL CHINA							
COL CHINA			SANDÍA				COLIFLOR				
PATATA					BIOSOLARIZACIÓN			HINOJO			
HINOJO											



PLAGAS Y ENFERMEDADES



PLAGAS

Barrenador (*Gortyna xanthenes*): Es plaga clave en alcachofa. Meses septiembre-octubre vuelo de mariposas. Tratamiento durante el período de eclosión de los huevos de mediados de noviembre a marzo. Larvas roen órganos de las plantas. Dificulta ó impide la brotación de las estacas afectadas.



PLAGAS

Barrenador (*Gortyna xanthenes*). Control: Alfacipermetrin (Fastac, Dominex) (2), Cipermetrin (Titan, Naturelle...) (7), Deltametrin (Decis, Deltaplan, Audace) (3), (Clorpirifos (dursban, clorfit,...) (7)



PLAGAS

Barrenador del maíz (*Ostrinia nubilalis*). En plantaciones cercanas a campos de maíz. Septiembre- Octubre. No suelen causar graves daños en planta. Perforan tuberías de goteo para crisalidar dentro. **Control:** Igual que barrenador y cebos envenenados para evitar perforación de tuberías.



PLAGAS

Orugas defoliadoras: La más importante es la Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*), acompañada en algunos años de Rosquilla verde (*Spodoptera exigua*). Primavera 2 generaciones. Tercera generación en septiembre-octubre (daños importantes). Hay zonas donde también hay ataques de orugas del género *Heliothis* sp, ...



PLAGAS

Orugas defoliadoras. Control: Los mismos productos que para barrenador. Emamectina (Affirm) (1), Indoxacarb (Steward, Explicit) (10), *Bacillus turingiensis* (Dipel, Delfin, ...) (control solo sobre larvas pequeñas. Poco efecto sobre rosquilla negra), Azadiractina (control en los primeros estadios). Cebos a base de garrofa ó salvado + Insecticida o granulados de clorpirifos



PLAGAS

Polilla (*Depressaria erinacella*): Puesta finales de septiembre. Octubre-noviembre aparecen larvas. Empiezan por roer el nervio de las hojas. Sintomatología de daño parecida al barrenador pero éste viene más tarde. Perforan las brácteas de los capítulos. Con el frío queda aletargada para volver a actuar en primavera, prolongándose hasta el mes de abril en que abandona la planta para crisalidar en el suelo.



PLAGAS

Polilla (*Depressaria erinacella*): Importante los tratamientos antes de que penetre en los capítulos. Los mismos productos que para barrenador.



PLAGAS

Pulgones: Son problema en primavera y otoño. 2 grupos principales

- 1) Atacan hojas (*Brachycaudus cardui* y *Capitophorus corni* principalmente)
- 2) Atacan hojas y pasan a los capítulos (*Aphis fabae*). Aguanta bien las bajas temperaturas, por lo que en inviernos suaves mantiene actividad. Depreciación de capítulos por presencia de pulgón y melaza



PROYECTO CERO



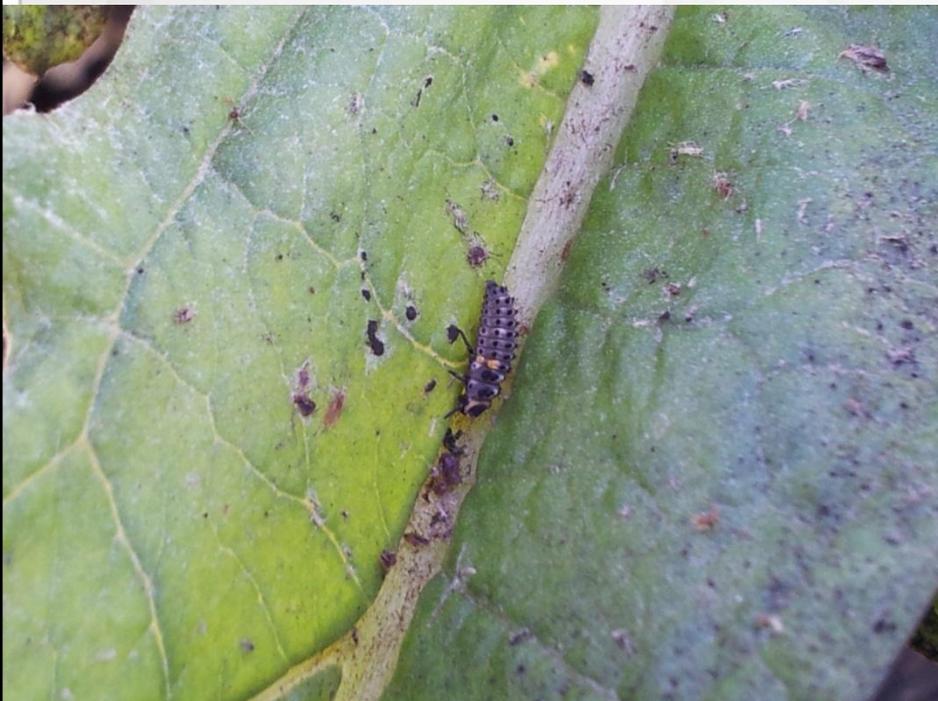
PLAGAS

Pulgones:



PLAGAS

Pulgones. Control: Importante respetar fauna auxiliar.



PLAGAS

Pulgones. Control: Importante respetar fauna auxiliar.



PLAGAS

Pulgones. Control: Pirimicarb (Aphox, Atai, ...) (3) (no controla *Aphis gossypii*), Alfa cipermetrin (Fastac, Dominex, etc..) (2), Cipermetrin (Titan, Naturelle...) (7), Imidacloprid (Confidor, Cloprid, ...) (14), deltametrin (Decis, Deltaplan, Audace) (3), lambda cihalotrin (Karate Zeon) (3), Tau fluvalinato (Klartan) (14), Azadiractin (Align, ...) (3), Aceites parafina (0)



PLAGAS

Caracoles y Babosas: Presencia suele ser abundante en primavera y a veces también a finales de verano. **Control:** Metaldehido (Limagram, Helifit, Kali Kane, ...) (15), franja de sulfato de hierro alrededor parcela



PLAGAS

Minador o submarino (*Liriomyza trifolii*, *L. huidobrensis*): ataque importante en verano y principio de otoño. Importancia en plantas jóvenes

Control: ciromazina (trigard, cyber) (7)



PLAGAS

Ácaros (*Tetranychus urticae*): Con altas T^a. Final cultivo.

Control: Azufre (0)

Tijeretas (*Forficula auricularia*): Producen pequeñas mordeduras en capítulos. **Control:** Deltametrin (Decis, Deltaplan, Audace) (3)



PLAGAS

Trips (*Frankliniella occidentalis*): Las poblaciones aumentan con las temperaturas. Daños directos inapreciables. Vector virus TSWV. No justificados los tratamientos específicos

Insectos de suelo: Gusano de alambre ó Barreneta (*Agriotes* sp) y Dormidor ó Gusano Gris (*Agrotis segetis*). Daño subterráneo a las plantas estrangulando la base de brotes ó atacando a la raíz.

Control: Importante saber el nivel de infestación del suelo para incorporar gránulos a base de Clorpirifos



PLAGAS

Nematodos (*Meloidogyne*): Producen agallas ó hipertrofia en raíces.

Control: Rotaciones de cultivo, Biodesinfección (solarización + estiércol), Metam sodio, Metam potasio



Fotos: Miguel García Morató

ENFERMEDADES

Oidiopsis (*Leveillula taurica*): Enfermedad foliar más importante. Síntomas: Pequeñas y abundantes manchas amarillentas en el haz de las hojas, que se corresponden en el envés con el micelio blanquecino. Condiciones para su evolución 10-35°C con óptimo de 26°C y humedad relativa 65-70%.



ENFERMEDADES

Oidiopsis (*Leveillula taurica*): Control:

- ◆ **Triazoles:** Miclobutanil (Systhane forte, Enfoque,...) (3), Penconazol (Topas, Dorado,...) (14), Triadimenol (Bayfidan, Shavit, ...) (7), Tetraconazol (Domark, Eminent,...) (7)
- ◆ **Quinolines:** Quinoxifen (Arius) (3)
- ◆ **Methoxy-acrylates:** Azoxistrobin (Ortiva) (7)
- ◆ **Azufre** (0). Utilizar con $T^a < 28$ °C. Cuidado si los capítulos son para industria



ENFERMEDADES

Ramularia cynarae: Hongo que se desarrolla sobre hojas y tallos, incluso puede afectar a capítulos en ataques muy intensos.

- Suele instalarse primero en hojas viejas, pasando luego a las más jóvenes.
- Puede confundirse con Oidiopsis. Son manchas redondeadas y el micelio blanquecino aparece siempre primero en el haz (al contrario que Oidiopsis).
- Forma manchas que luego se agrietan.
- Puede verse durante todo el período vegetativo (más abundante pasado el invierno)

Control: Igual que Oidiopsis

Otros hongos foliares: *Ascochyta hortorum*,
hongos del género *Alternaria*, *Bremia Lactucae*.



ENFERMEDADES

Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani*): Brotes se marchitan tras brotación. Al arrancar plantas: escaso desarrollo radicular, presencia de órganos filiformes marrones en la superficie del blanco tejido radicular y ligero oscurecimiento y/o muerte de raíces afectadas. El inóculo puede estar en el suelo ó en la estaca.

Control:

Utilizar estacas sanas. Desinfección: sumergir 5 a 20 minutos en agua con pencicuron (trotis) 0,5% ó flutolanil y añadir, si es necesario, insecticida para control de barrenador. Otro producto autorizado para Tratamiento cuello ó en línea de cultivo con pencicuron a las pocas semanas de la plantación

Solarización

ENFERMEDADES

Verticillium (*Verticillium dahliae*): Hongo vascular. Transmisión por las estacas o por su presencia en el suelo. Se desarrolla en vasos conductores llegando a anular la circulación de savia (oscurecimiento zona vascular). Marchitez de plantas ó se quedan poco desarrolladas. Cuando llega la primavera las plantas se recuperan ya que el hongo reduce su actividad. Desinfección de suelo con biodesinfección (solarización + estiércol).

Complejo de hongos:

Rhizoctonia, Fusarium,
Phomopsis, Pythium,
Verticillium, etc..

Conviene realizar diagnóstico



CONTROL MALAS HIERBAS

Herbicidas autorizados:

Utilización en pretrasplante:

Oxifluorfen: (Goal suprem, Dribbling, ...)

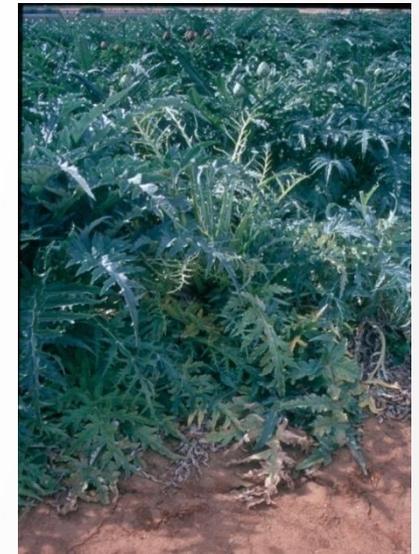
Pendimetalina: (Stomp aqua)

Aclonifen + Oxadiargil: (Opalo)

Utilización tras plantación y preemergencia precoz de malas hierbas. (No acercarse a la planta de alcachofa):

Glifosato: (Roundup, Touch Dawn, ...)

Fluazifop-P-Butil: (Fusilade max,...)



ALCACHOFA 2009/10 – 2010/11 (2º año) - 2011/12



Marco plantación: 1,5 x 0,66 m (1 pl/m²)

ALCACHOFA 2009/10 – 2010/11 (2º año) - 2011/12

Año	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Variedades
2009/10	28				6						25	Blanca de Tudela
2010/11					4						11	
2011/12	3				27						15	

Plantación
 Período recolección



ALCACHOFA 2009/10

Parcela Producción Integrada

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
28/7/09	Stomp	Pendimetalina	4 l/ha	NP	115	0,05*	<L.C.
21/9/09	Rimi + Limagram	Clorpirifos 1%+ Metaldehido	40 kg/Ha + 5 kg/Ha	0 + 15	60	1 + 1	<L.C.
05/10/09	Bacilmar + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.12 + 0.3	0	46	-	
23/10/09	Orocobre + Fastac	Oxicloruro de cobre + Alfacipermetrin	0.4 + 0.04	15 + 2	28	20 + 2	<L.C.
20/11/09	ANALÍTICA						<L.C.
24/11/09	Orocobre + Fastac	Oxicloruro de cobre + Alfacipermetrin	0.4 + 0.04	15 + 2	101	20 + 2	<L.C.
11/12/09	Ultrafine + Fastac	Aceite de parafina + Alfacipermetrin	0.4 + 0.04	0 + 2	84	- + 2	<L.C.
5/3/10	ANALÍTICA						<L.C.
30/4/10	ANALÍTICA						<L.C.
31/5/10	ANALÍTICA						<L.C.

* Límite inferior de determinación analítica

ALCACHOFA 2009/10

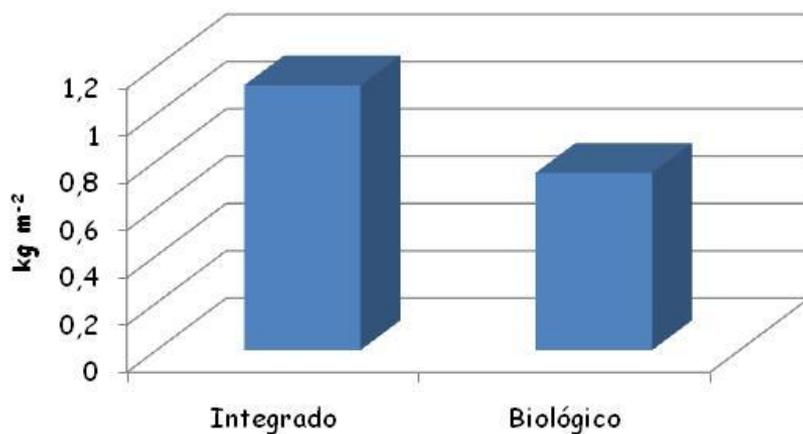
Parcela Ecológica

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
21/9/09	Bacilmar	Bacillus th	0.1	0	60	-	<L.C.
05/10/09	Bacilmar + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.12 + 0.3	0	46	-	<L.C.
23/10/09	Orocobre	Oxiclورو de cobre	0.4	15	28	20	<L.C.
03/11/09	Bacimar + Ultrafine	Bacillus th + Aceite de parafina	0.1 + 1.5	0	17	-	<L.C.
06/11/09	Ultrafine	Aceite de parafina	1.5	0	14	-	<L.C.
13/11/09	Bacilmar + Ultrafine	Bacillus th + Aceite de parafina	0.1 + 1.5	0	7	-	<L.C.
20/11/09	ANALÍTICA						<L.C.
24/11/09	Bacilmar + Ultrafine	Bacillus th + Aceite de parafina	0.1 + 1.5	0	101	-	<L.C.
04/12/09	Bacilmar + Ultrafine	Bacillus th + Aceite de parafina	0.1 + 1.2	0	91	-	<L.C.
5/3/10	ANALÍTICA						<L.C.
8/04/10	Poti + Bacilmar	Jabón potásico + Bacillus th	1 + 0.1	0	22	-	<L.C.
27/04/10	Poti + Bacilmar	Jabón potásico + Bacillus th	1 + 0.1	0	3	-	<L.C.
30/4/10	ANALÍTICA						<L.C.
31/5/10	ANALÍTICA						<L.C.

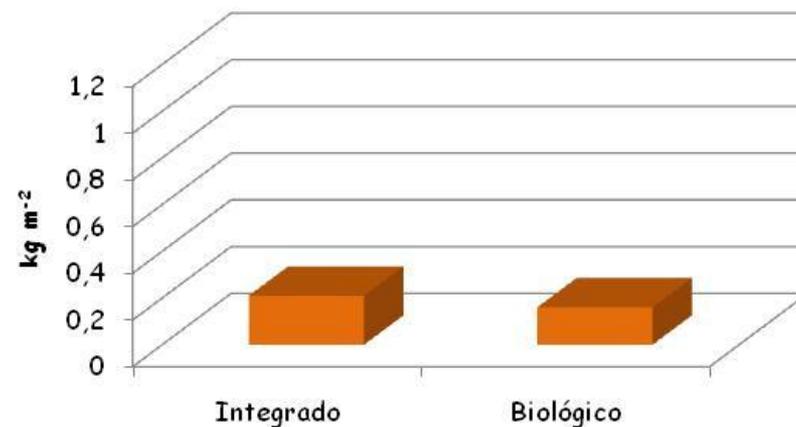
ALCACHOFA 2009/10

	2009/10 (horas/ha)			
	Escardas manuales	Tratamientos fitosanitarios	Resto trabajos	Total
Ecológica	440	120	453	1013
Integrada	138	55	443	636

PRODUCCIÓN COMERCIAL. Año 2009/10



PRODUCCIÓN DESTRIO. Año 2009/10



ALCACHOFA 2º AÑO 2010/11

Parcela Producción Integrada

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
6/9/10	Rimi + Kali-kane	Clorpirifos 1%(GR)+ Metaldehido 5%	40 kg/Ha + 5 kg/Ha	15 + 15	80	1 + 1	<L.C.
22/9/10	Rimi + Kali-kane	Clorpirifos 1%(GR)+ Metaldehido 5%	40 kg/Ha + 5 kg/Ha	15 + 15	64	1 + 1	<L.C.
28/9/10	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	58	2	<L.C.
20/10/10	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	36	2	<L.C.
28/10/10	Kopy	Imidacloprid	0.5 l/ha (riego)		28	0.5	0.02
5/11/10	Kopy + Costar + Azúcar	Imidacloprid + Bacillus th + Azúcar	0.06 + 0.1 + 0.25		20	0.5 + -	0.02
25/11/10	ANALÍTICA						Imidacloprid 0.02
9/3/11	ANALÍTICA						<L.C.
13/5/11	ANALÍTICA						<L.C.

ALCACHOFA 2º AÑO 2010/11

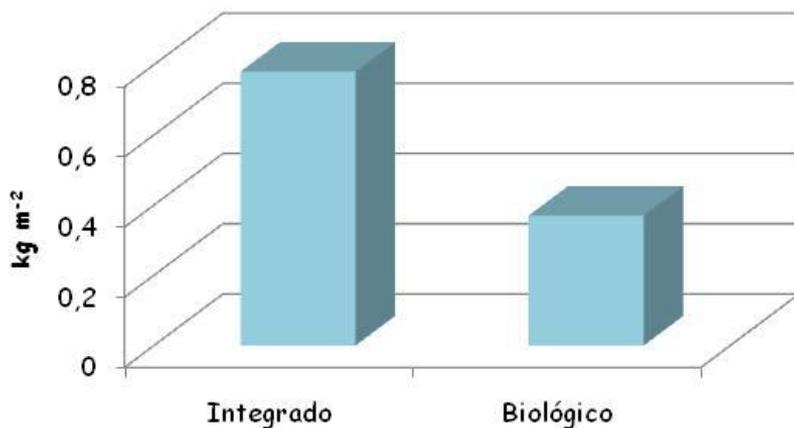
Parcela Ecológica

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
10/9/10	Costar + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.1 + 0.5	0	76	-	<L.C.
24/9/10	Costar + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.06 + 0.5	0	62	-	<L.C.
28/9/10	Costar + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.06 + 0.25 + 1	0	58	-	<L.C.
21/10/10	Costar + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.06 + 0.25 + 1	0	35	-	<L.C.
29/10/10	Costar + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.06 + 0.25 + 1	0	27	-	<L.C.
4/11/10	Costar + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.06 + 0.25 + 1	0	21	-	<L.C.
25/11/10	ANALÍTICA						<L.C.
9/3/11	ANALÍTICA						Iprodiona 0.02?
31/3/11	Align + Costar	Azadiractina+ Bacillus th	0.125 + 0.05	0	43	-	<L.C.
13/5/11	ANALÍTICA						<L.C.

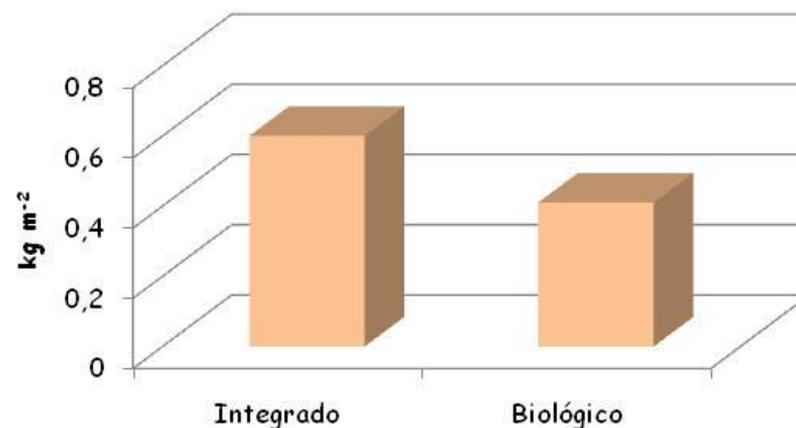
ALCACHOFA 2º AÑO 2010/11

	2010/11 (horas/ha)			
	Escardas manuales	Tratamientos fitosanitarios	Resto trabajos	Total
Ecológica	375	93	428	896
Integrada	250	50	458	758

PRODUCCIÓN COMERCIAL. Año 2010/11



PRODUCCIÓN DESTRIO. Año 2010/11



Nota: En esta campaña se produjeron varias heladas en diciembre y enero

ALCACHOFA 2011/12

Parcela Producción Integrada

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
3/8/11	Stomp Aqua	Pendimetalina	2,5 l/ha	NP	117	0.05*	
5/9/11	Rimi	Clorpirifos 1%	40 kg/Ha	15	84	1	<L.C.
9/9/11	Tragusa + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.14 + 0.5	0	80	-	<L.C.
4/10/11	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	55	2	<L.C
19/10/11	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	40	2	<L.C
26/10/11	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	33	2	<L.C
28/11/11	ANALÍTICA						<L.C.
23/3/12	ANALÍTICA						<L.C.
30/4/12	Fastac	Alfacipermetrin	0.04	2	4	2	0.12
4/5/12	ANALÍTICA						Cipermetrina 0.12

* Límite inferior de determinación analítica

ALCACHOFA 2011/12

Parcela Ecológica

FECHA	Tratamientos (Productos comerciales)	Tratamientos (Materias activas)	Dosis (%)	Plazo Seguridad (días)	Días desde tratamiento a analítica	LMR (mg/kg)	Resultado analítica
9/9/11	Tragusa + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.14 + 0.5	0	80	-	<L.C.
14/9/11	Tragusa + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.14 + 0.5	0	75	-	<L.C.
28/9/11	Tragusa + Azúcar	Bacillus th + Azúcar	0.14 + 0.5	0	61	-	<L.C.
3/10/11	Tragusa + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.14 + 0.5 + 1	0	56	-	<L.C.
7/10/11	Poti + Align	Jabón potásico + Azadiractina	1 + 0.125	0 + 3	52	- + 1	<L.C.
14/10/11	Tragusa + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.14 + 0.5 + 1	0	45	-	<L.C.
19/10/11	Tragusa + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.14 + 0.5 + 1	0	40	-	<L.C.
26/10/11	Tragusa + Azúcar + Poti	Bacillus th + Azúcar + Jabón potásico	0.14 + 0.5 + 1	0	33	-	<L.C.
28/11/11	ANALÍTICA						<L.C.
23/3/12	ANALÍTICA						<L.C.
30/4/12	Sofocrop + Neemcrop + Dijabe	Extracto de sophora flavescens + Aceite neem + Extracto vegetal	0.25 + 0.15 + 0.25	0	4	-	<L.C.
4/5/12	ANALÍTICA						<L.C.

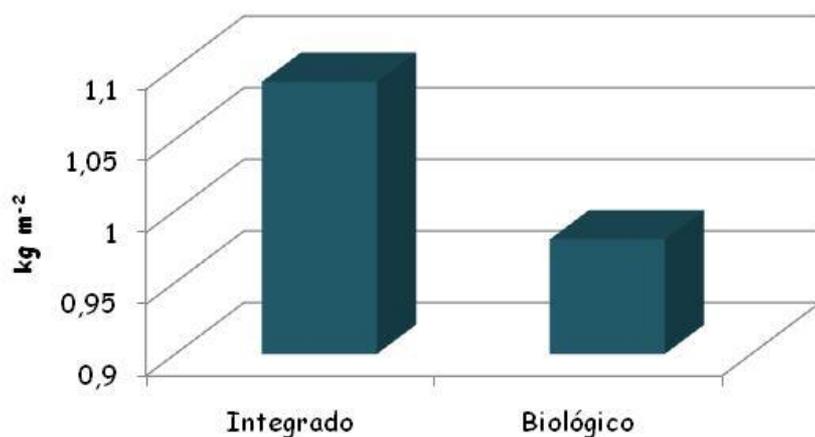
El tratamiento con Sofocrop + Neemcrop + Dijabe ha tenido buen efecto para oruga y pulgón. En momentos de presión de plaga (tratamientos semanales).

Ha presentado el mismo efecto que aceite parafínico (1%) + *Bacillus th*

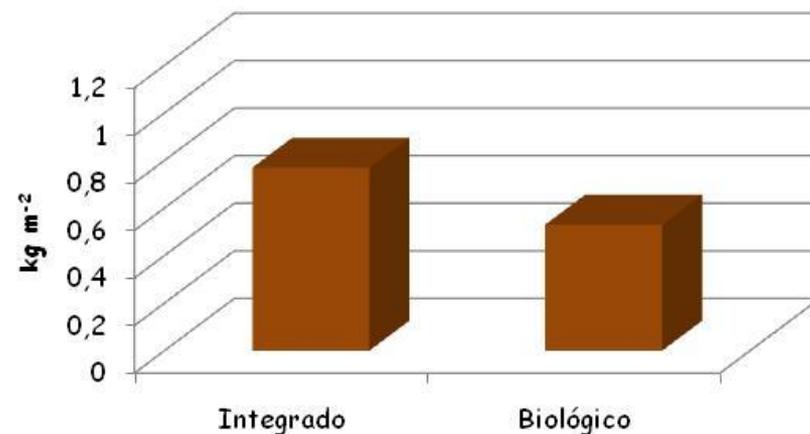
ALCACHOFA 2011/12

	2011/12 (horas/ha)			
	Escardas manuales	Tratamientos fitosanitarios	Resto trabajos	Total
Ecológica	110	98	560	768
Integrada	36	55	575	666

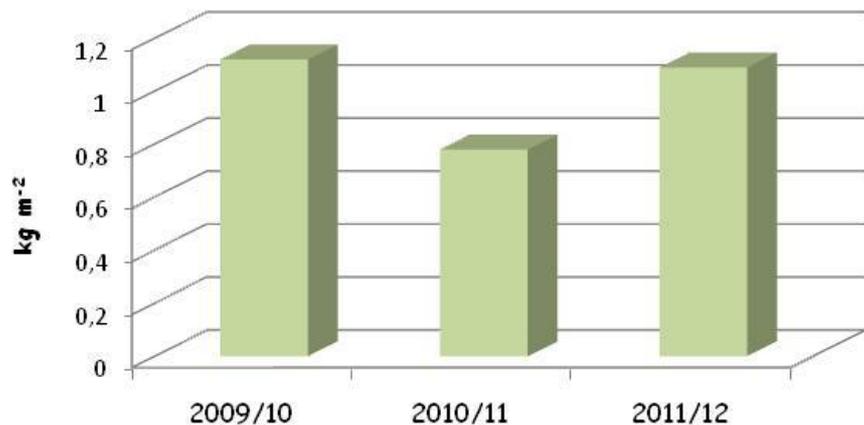
PRODUCCIÓN COMERCIAL. Año 2011/12



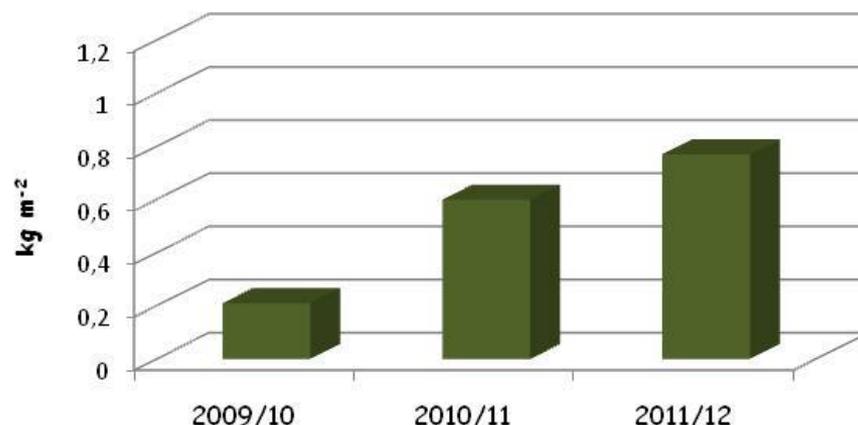
PRODUCCIÓN DESTRIÓ. Año 2011/12



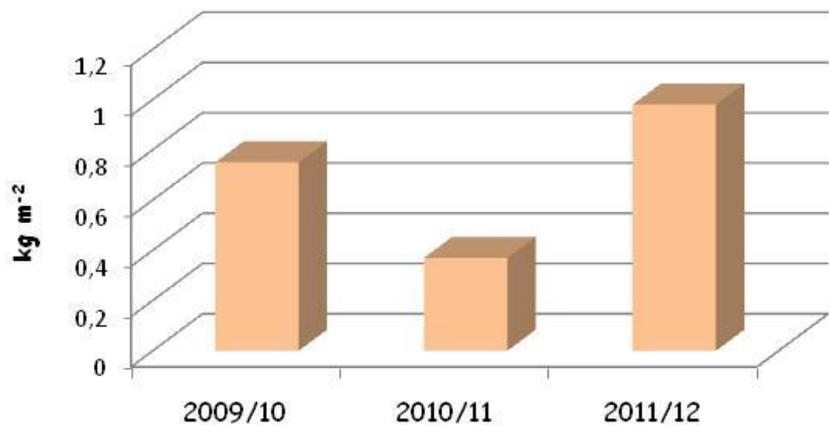
Alcachofa. Producción comercial Integrada



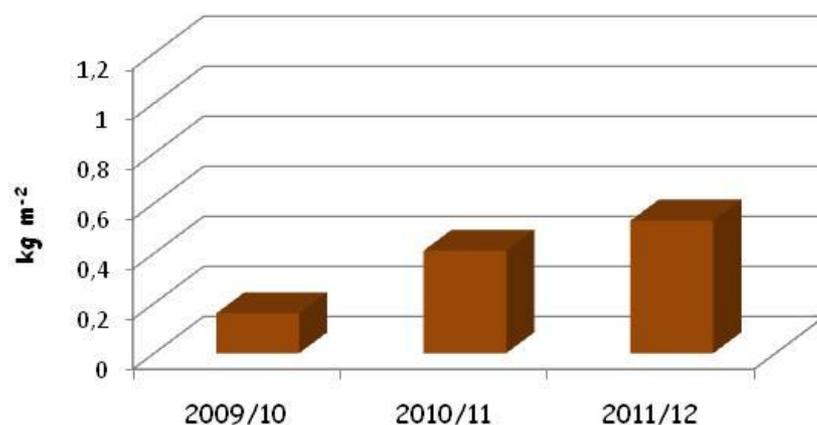
Alcachofa. Producción destrío Integrada



Alcachofa. Producción comercial Biológica



Alcachofa. Producción destrío Biológica



En la campaña 2010/11 se produjeron varias heladas en diciembre y enero

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**

