



**ENSAYO DE PRODUCCIÓN DE
CALABACÍN CON BIOPLAGUICIDAS
(RESIDUO CERO). ENSAYOS DE
POLINIZACIÓN.**

OBJETIVOS

Evaluar el efecto de la aplicación de Bioestimulantes para el cuajado de los frutos en el cultivo de calabacín.

Control de plagas y enfermedades en calabacín, en especial control de oídio mediante un programa de bioplaguicidas de Atlántica Agrícola (Residuos Cero).



MATERIAL Y MÉTODOS

Invernadero: parral “raspa y amagado” de 900 m².

Cultivo: Calabacín cv. Victoria

Trasplante: 24/08/12

Fin: 19/12/12 (117 días).

Densidad plantación: 1 planta/m².

Sudivisión en 2 subparcelas: control químico vs residuo cero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Determinaciones:

- Incidencia de plagas y enfermedades semanal.
- Eficacia del control de plagas y enfermedades
- Producción: total, comercial, de Cat. I, de CaT. II, No comercial.
- Análisis de los tipos de destrío.
- Número de frutos comerciales, peso medio del fruto comercial.
- Parámetros de calidad y comportamiento postcosecha.

Control de plagas

Codificación seguimiento de plagas en invernadero:

0 es ausencia, no se ha encontrado ningún individuo.

1 (presencia) al menos se ha encontrado un individuo. Se puede considerar $<25\%$.

2 en el 50% de las plantas visitadas se encuentra algún individuo.

3 cuando en el $>75\%$ de las plantas visitadas se encuentra más de un individuo.

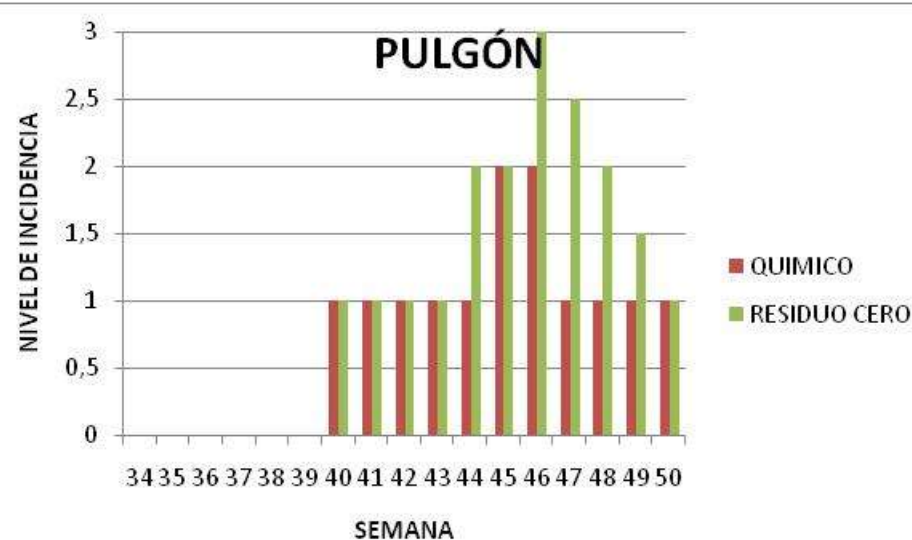
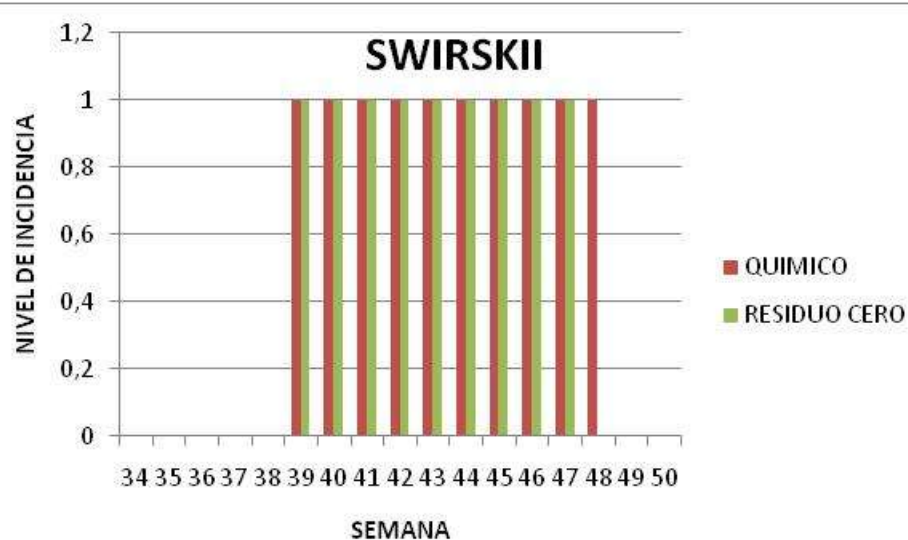
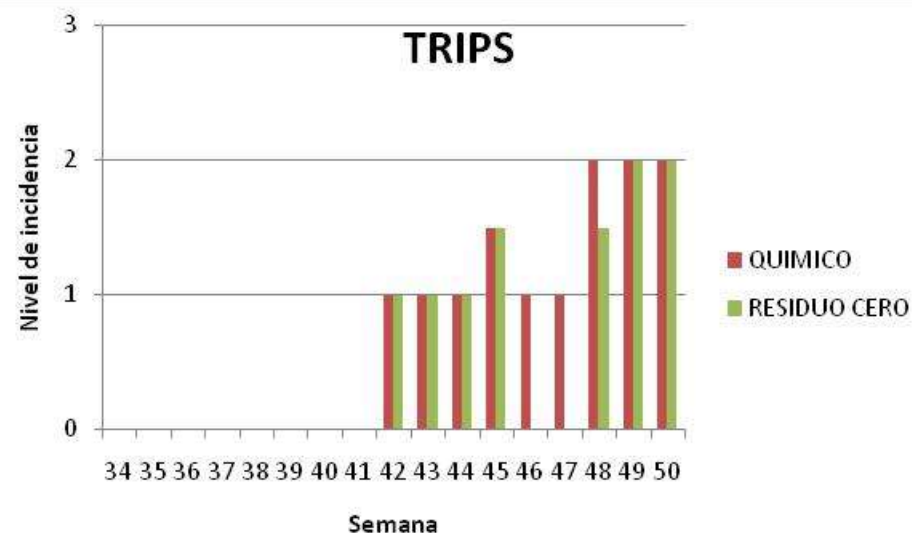
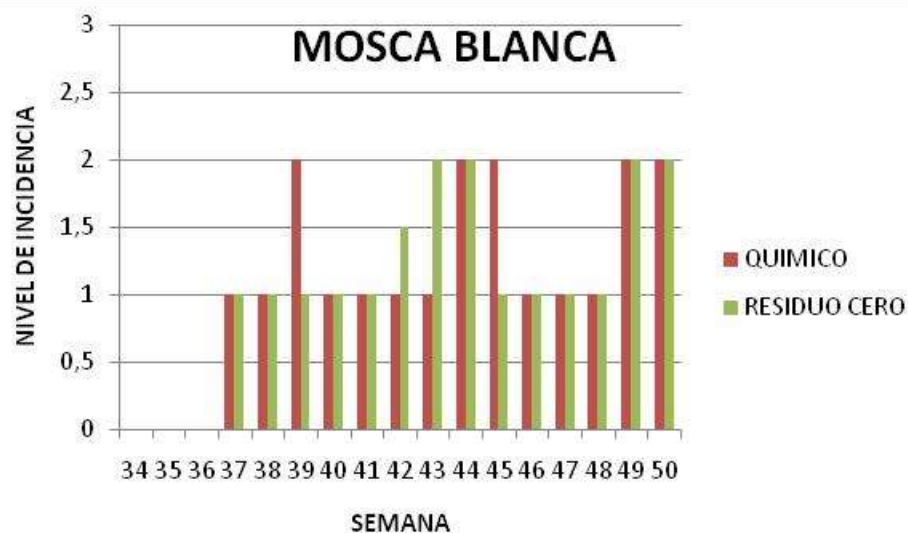
RESIDUO CERO

FECHA		
13/09/2012	CANELYS + KONLIC + TRON PH	PULGON,ORUGA
20/09/2012	CANELYS + TRON PH	OIDIO
02/10/2012	CANELYS + KONFLIC+MIMOTEN+TRON PH	OIDIO
05/10/2012	CANELYS + KONLIC + TRON PH	OIDIO
11/10/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO
19/10/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO,MOSCA
25/10/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO
07/11/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO
12/11/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO
16/11/2012	CANELYS + KONLIC + TRON PH	PULGON
20/11/2012	FLAMA	BACTERIAS
21/11/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO, PULGON
26/11/2012	CANELYS + KONFLIC+FLAMA+TRON PH	OIDIO
29/11/2012	FLAMA	BACTERIAS

CONTROL QUIMICO

FECHA

13/09/2012	PIMETROZINA+BACILLUS	PULGON,ORUGA
20/09/2012	AZOXISTROBIN	OIDIO
02/10/2012	CIPROCONAZOL	OIDIO
05/10/2012	TRIFLOXISTROBIN	OIDIO
15/10/2012	MICLOBUTANIL	OIDIO
19/10/2012	CIPROCONAZOL + JABON	OIDIO,MOSCA
26/10/2012	TRIADIMENOL	OIDIO
05/11/2012	CIPROCONAZOL	OIDIO
12/11/2012	KRESOSIM METIL	OIDIO
13/11/2012	FLONICAMIDA	PULGON
16/11/2012	TRIADIMENOL	OIDIO
19/11/2012	AZOXISTROBIN	OIDIO
20/11/2012	OXICLORURO DE COBRE	BACTERIAS
29/11/2012	OXICLORURO DE COBRE	BACTERIAS
30/11/2012	CIPROCONAZOL	OIDIO
07/12/2012	CANELYS +TRON PH	OIDIO





NIVEL CERO

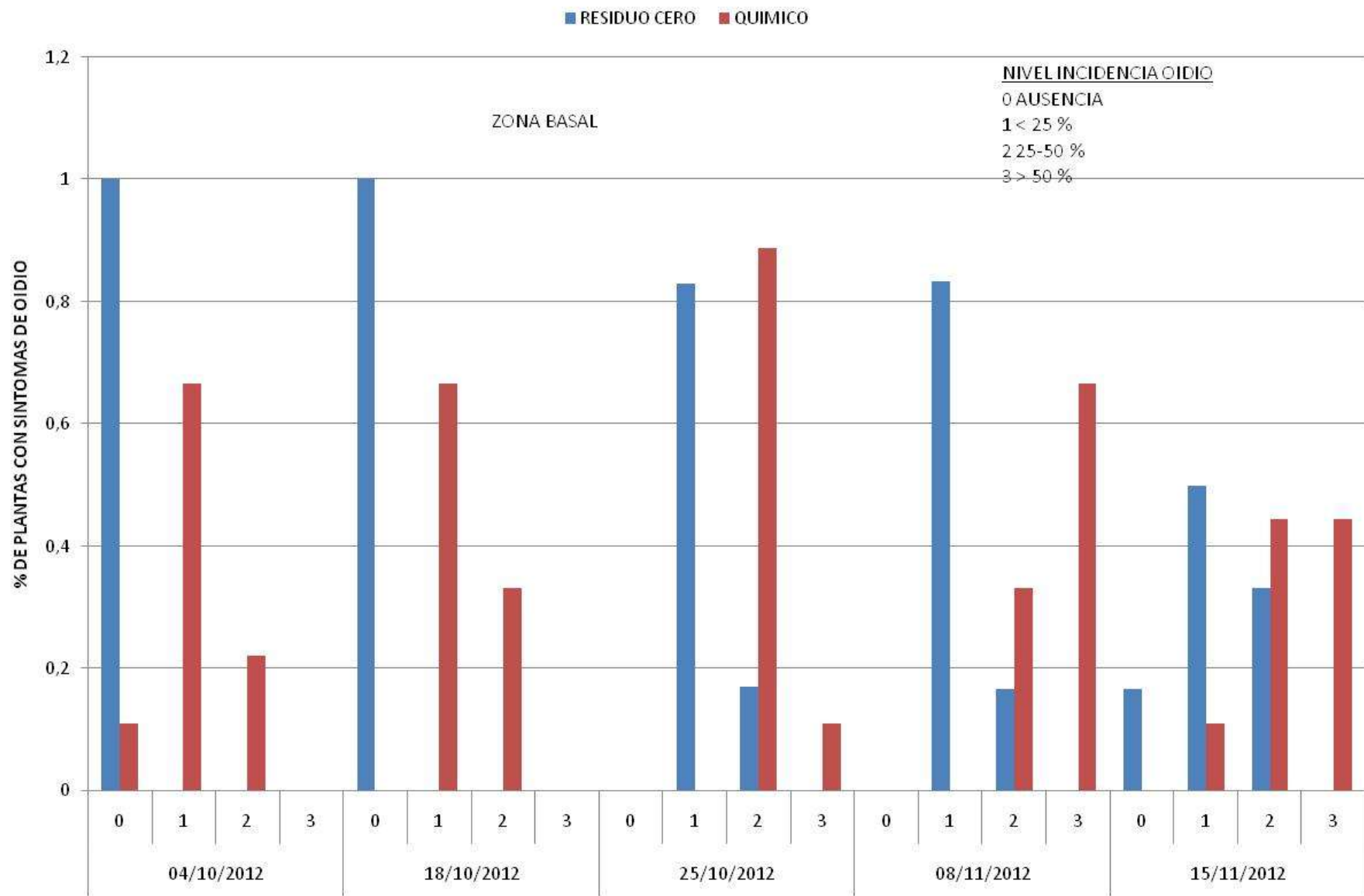
NIVEL DOS

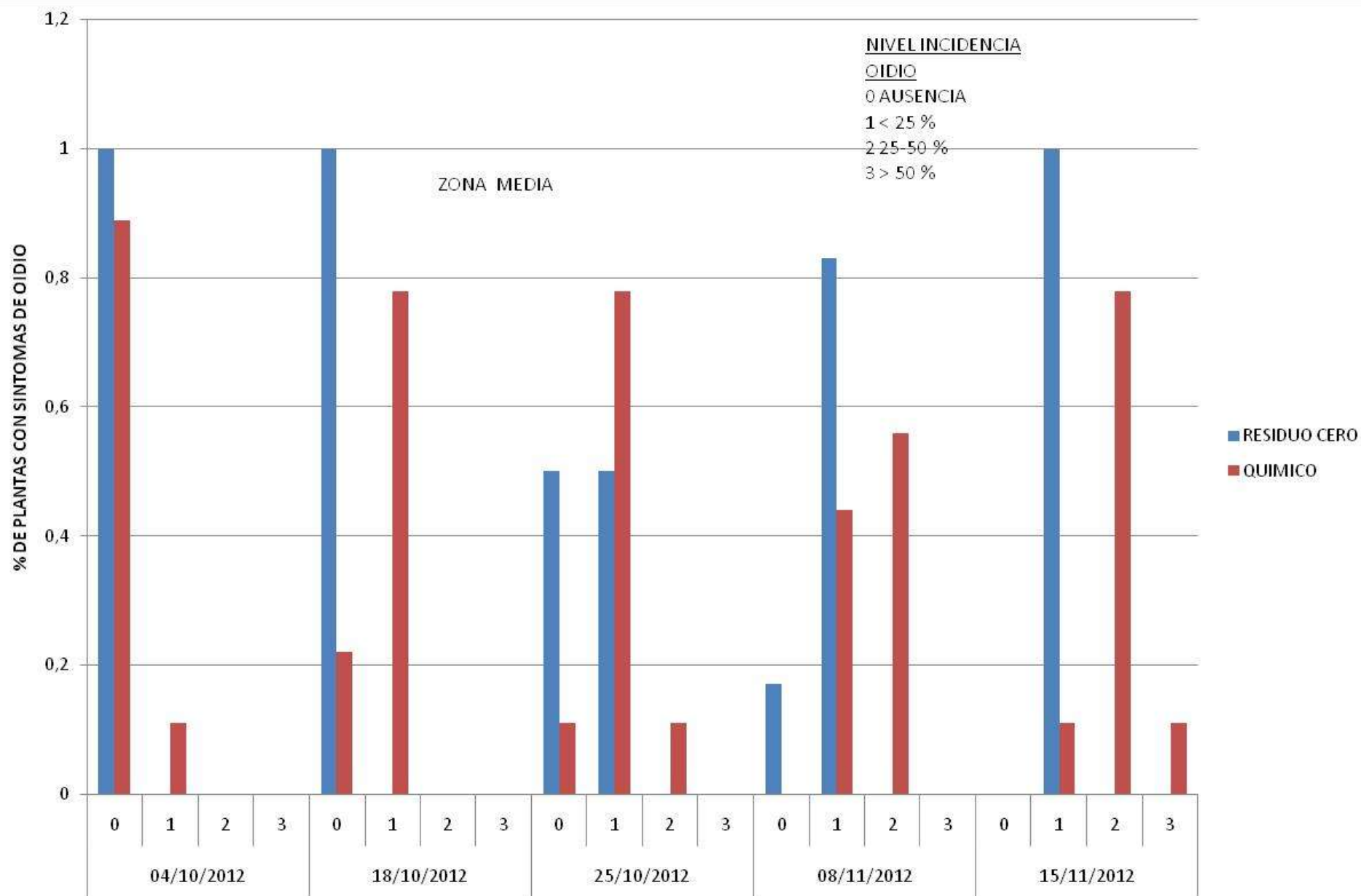


NIVEL UNO

NIVEL TRES

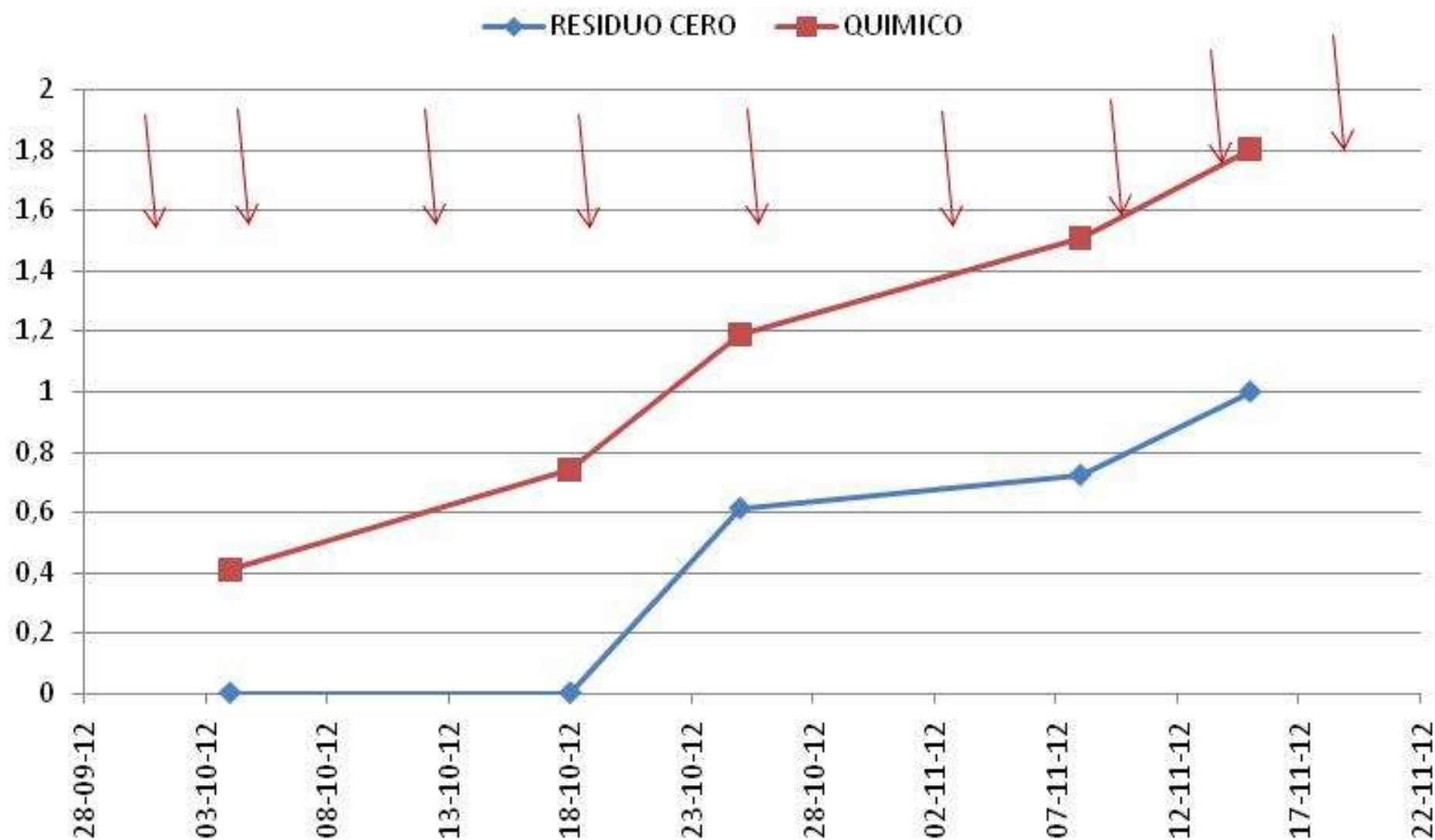








INCIDENCIA DE OIDIO



QUIMICO



RESIDUO CERO





ESTRATEGIAS DE CUAJADO DE FRUTOS EN CALABACÍN: 12 AÑOS DE EXPERIENCIAS.

*(Bombus terrestris, Apis mellifera vs
Fitorreguladores/Bioestimulantes)*



- En muchos cultivos en invernadero el cuajado de frutos puede realizarse mediante el empleo de polinizadores naturales (abejas o abejorros) o por partenocarpia inducida por la aplicación de fitohormonas y/o bioestimulantes.
- En calabacín, las aplicaciones de bioestimulantes prevalecen sobre el uso de polinizadores naturales, los cuales estan cada día más presentes en el resto de cultivos hortícolas en invernaderos.



POLINIZACIÓN NATURAL: ABEJORRO/ABEJA

- Frutos sin residuos
- Disminución de costes
- Aumento de la vida útil en post-cosecha
- Ciclo otoño invierno
- Polinización fuera de temporada



Abejas



Abejorros

PROBLEMAS

Polinizador

El polinizador Natural de calabacín es la abeja, pero la actividad de ésta es baja en invierno

Expresión sexual de calabacín

En invierno las plantas producen pocas flores macho

SOLUCIONES

Abejorro (*Bombus Terrestris*)

Usar abejorro en el ciclo de otoño-invierno y abeja en el ciclo primavera-verano

Variedades polinizadoras

Distribuidas al azar en la parcela

Variedades partenocárpicas

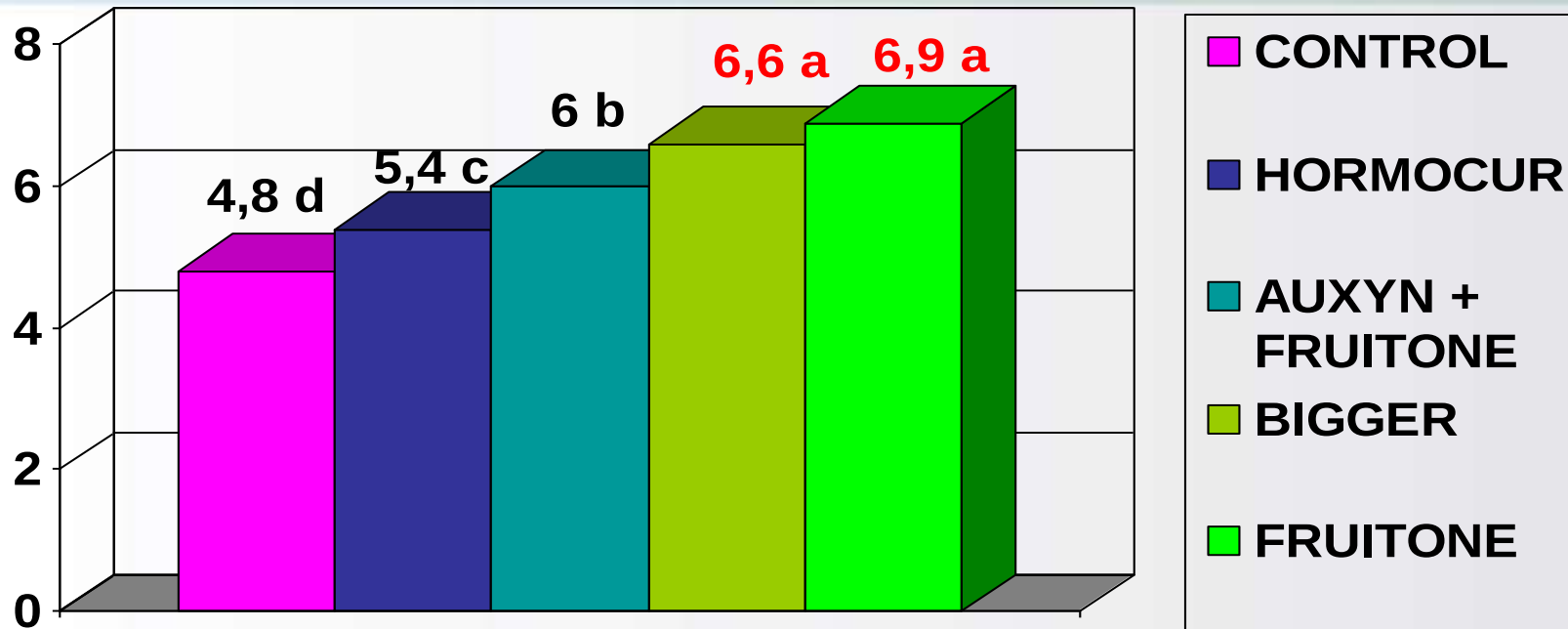
No requieren polinización ni hormonas

¿SON LAS FITOHORMONAS O BIOESTIMULANTES NECESARIOS PARA EL CUAJADO DE LOS FRUTOS?

CAMPAÑA	TRATAMIENTO
2001/2002	CONTROL
CICLO	FITORREGULADOR A
INVIERNO	BIOESTIMULANTE A
CULTIVAR	BIOESTIMULANTE B
CONSUL	BIOESTIMULANTE C + $\frac{1}{2}$ FITORREGULADOR A

En la primera experiencia se comparó un tratamiento testigo frente al uso de fitohormonas y bioestimulantes

Marketable Yield (kg m⁻²)



Campaña 2004/2005

En vista de los resultados, el uso de las Fitohormonas y Bioestimulantes mejoraron el rendimiento y la calidad del cultivo de calabacín.

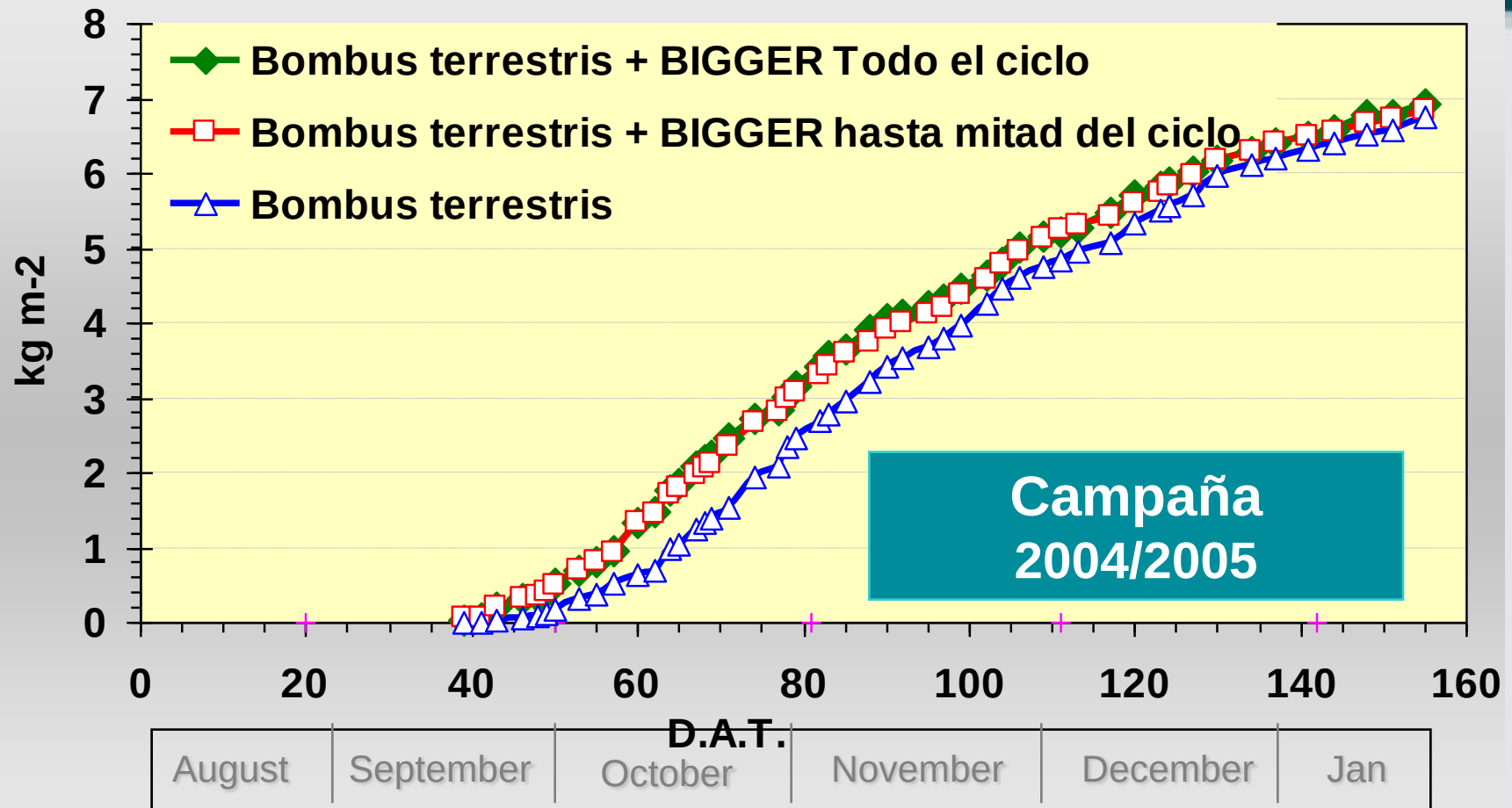
¿QUE COMPORTAMIENTO PRESENTAN LOS ABEJORROS?

SEASON	CYCLE	CULTIVAR	TREATMENTS
2002/2003	Winter	MILENIO	<i>Bombus terrestris</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A</i>
2003/2004	Winter	STORR'S GREEN	<i>Bombus terrestris</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A Whole Cycle</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A Half Cycle</i>
2004/2005	Autum	CONSUL	<i>Bombus terrestris</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A Whole Cycle</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A Half Cycle</i>
2006/2007	Autum	TOSCA	<i>Bombus terrestris</i> + <i>Biostimulant A</i>
			<i>Bombus terrestris</i> + Hormone A
			<i>Bombus terrestris</i>

Hemos comparado diferentes estrategias y los resultados mas importantes son:



Producción comercial (kg m⁻²)



Bioestimulante



Precocidad y peso medio del fruto comercial

Bombus terrestris

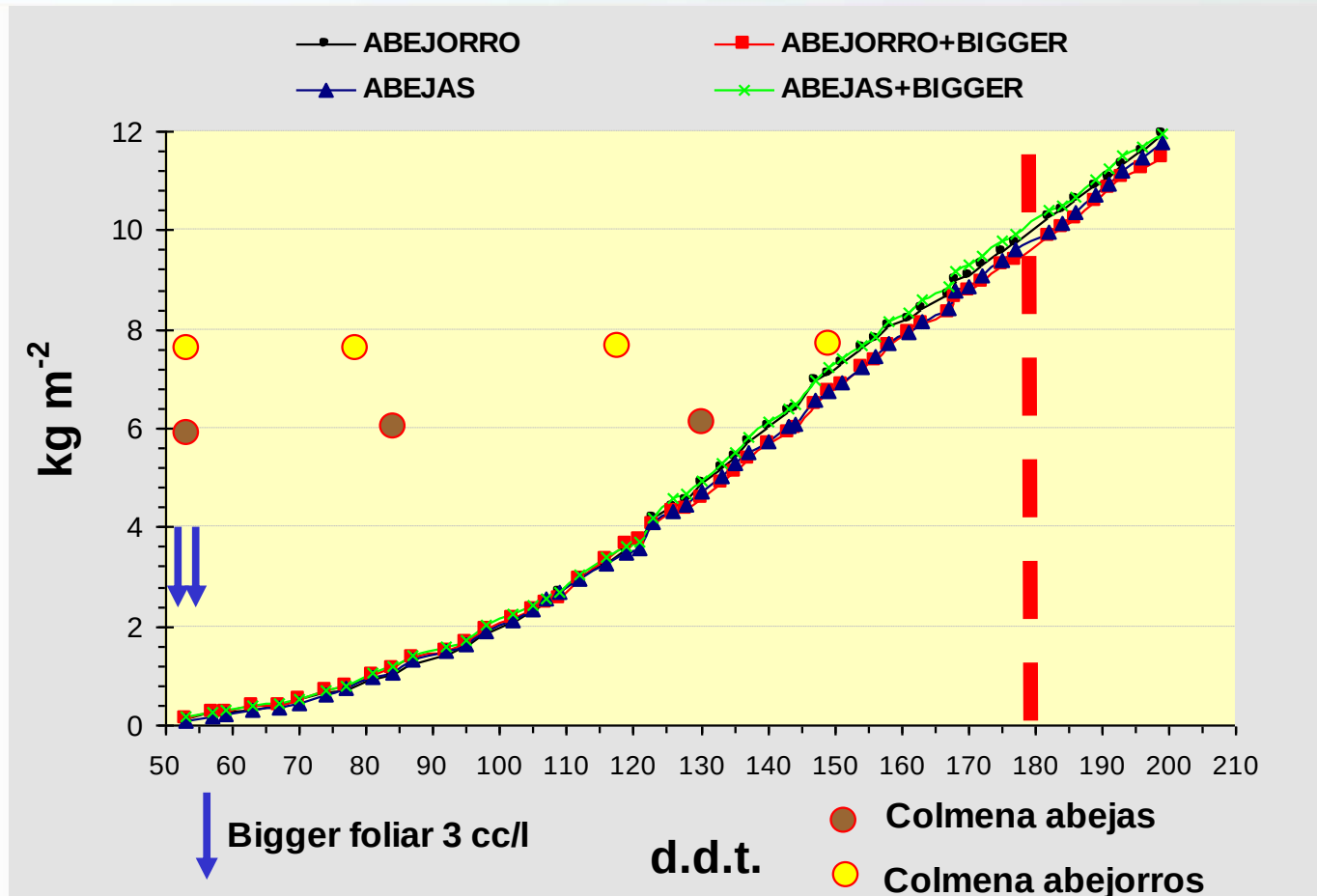


Número de frutos comerciales

COMPARATIVA ENTRE POLINIZADORES

SEASON	TREATMENTS
2008/2009	<i>Bombus terrestris</i>
CYCLE	<i>Bombus terrestris</i> + Biostimulante
Winter-Spring	<i>Apis mellifera</i>
CULTIVAR	<i>Apis mellifera</i> + Biostimulant
Synatra	

Para responder a esta pregunta, planteamos un nuevo experimento en que comparamos el uso de **ABEJORROS Y ABEJAS**, solos y combinados con **BIOESTIMULANTES (BIGGER)**.



La figura muestra de nuevo la evolución de la producción de los diferentes tratamientos. Los puntos muestran las fechas en las que se introdujeron las colmenas.

La producción para un ciclo de invierno/primavera fue similar para todos los tratamientos.

BIOESTIMULANTES



ABEJAS O ABEJORROS



¿Cuál ES LA MEJOR ESTRATEGIA?



La producción es similar.

FITOHORMONAS/BIOESTIMULANTES provocan:

- Más precocidad
- Mayor peso medio del fruto
- Más reparto de fotoasimilados a los frutos y menos a la parte vegetativa
- Entrenudos más cortos
- Plantas que envejecen más rápidamente, por lo que son recomendables al inicio de los ciclos de cultivo para regular mejor la planta o cuando las condiciones son adversas para los polinizadores

POLINIZADORES provocan:

- Plantas más vigorosas, permitiéndose prolongar los ciclos de cultivo



ESTRATEGIA COMBINADA

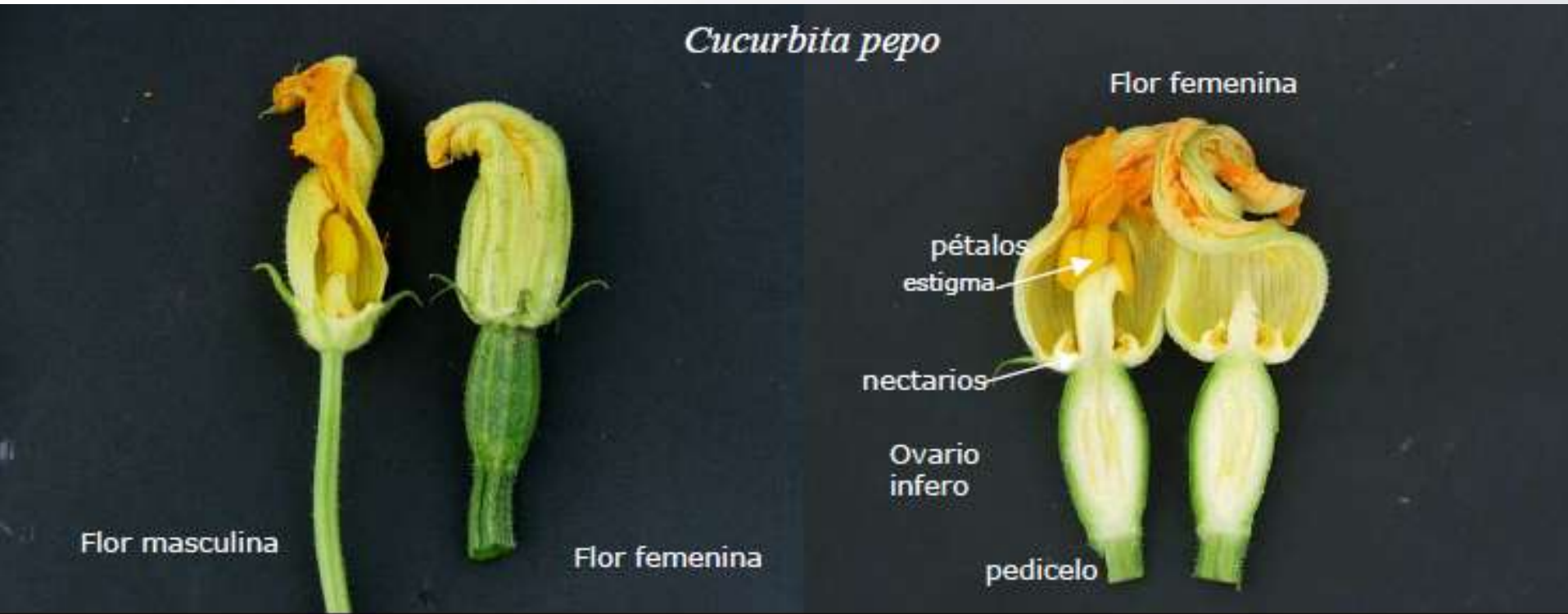
En base a los resultados anteriores, podemos concluir que la mejor estrategia es la estrategia combinada.



- Aplicar solamente los bioestimulantes al inicio y/o cuando se presenten problemas de cuajado

-

¿QUE PASA CUANDO NO HAY FLORES MASCULINAS?



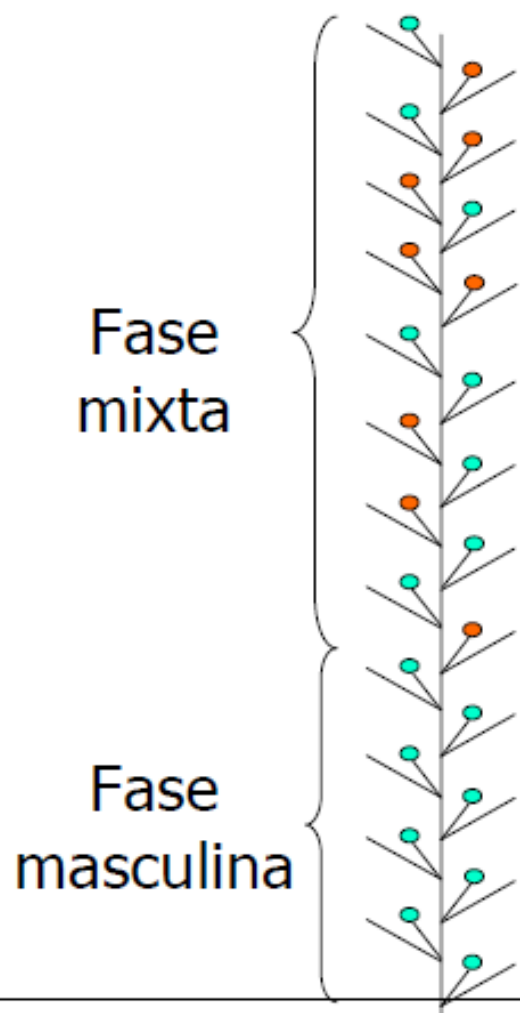
EXPRESIÓN SEXUAL EN CUCURBITACEAS

FACTORES

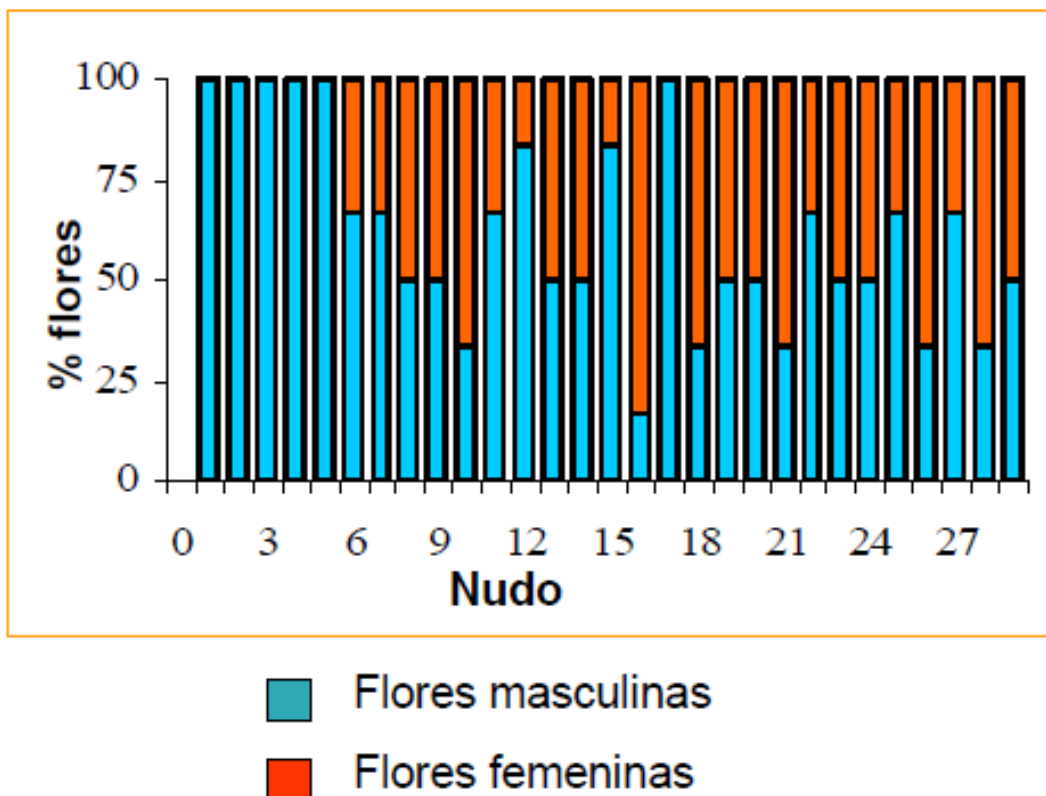




Expresión sexual diferentes variedades calabacín

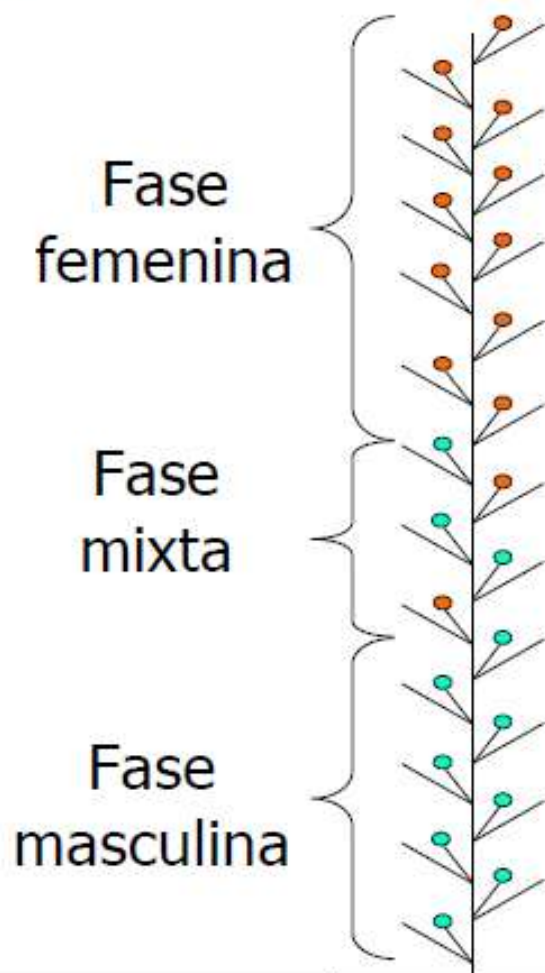


CONDICIONES PRIMAVERA

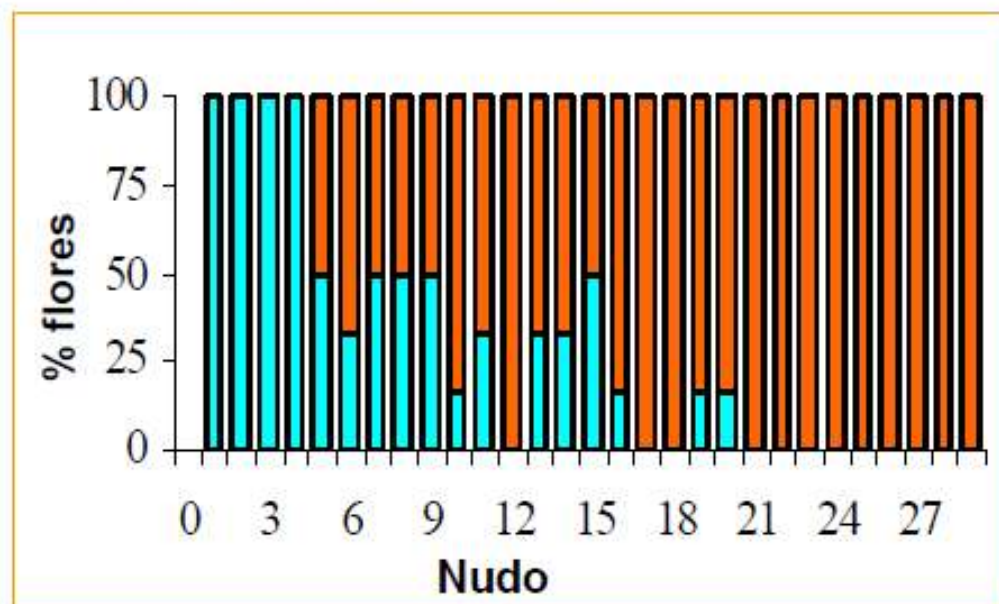




Expresión sexual calabacín



CONDICIONES INVIERNO



- Flores masculinas
- Flores femeninas

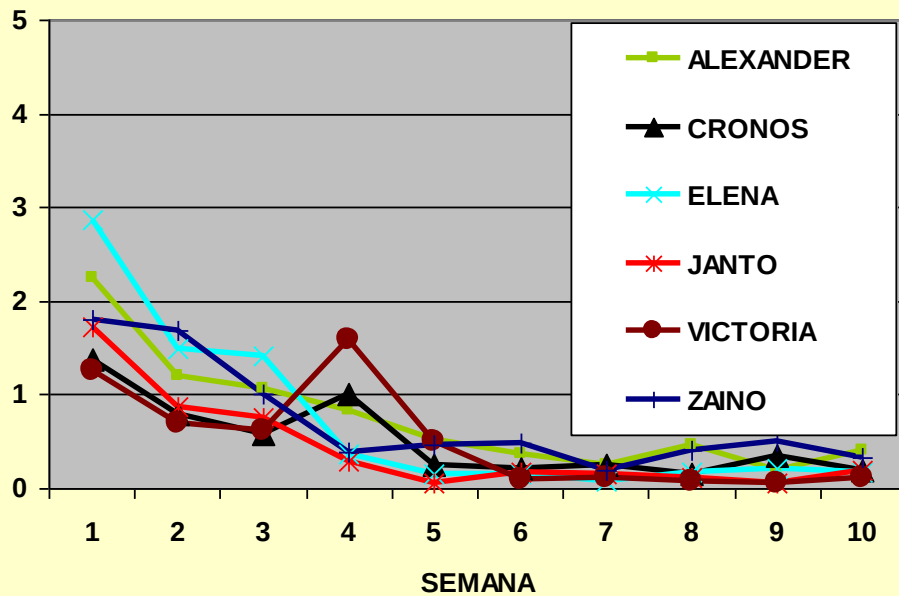
¿QUE PASA CUANDO NO HAY FLORES MASCULINAS?

Con la idea de mantener durante todo el ciclo de cultivo la presencia de flores masculinas, se han evaluado el comportamiento de **5 variedades con mayor proporción de flores masculinas** y que podrían utilizarse como **POLINIZADORES** en el momento en que la variedad principal se quedara sin flores masculinas

VARIEDAD	EMPRESA
BLAS	RAMIRO ARNEDO
APHUS	SYNGENTA
PRIMULA	CLAUDE
ELITE	CLAUDE
ORELIA	CLAUDE

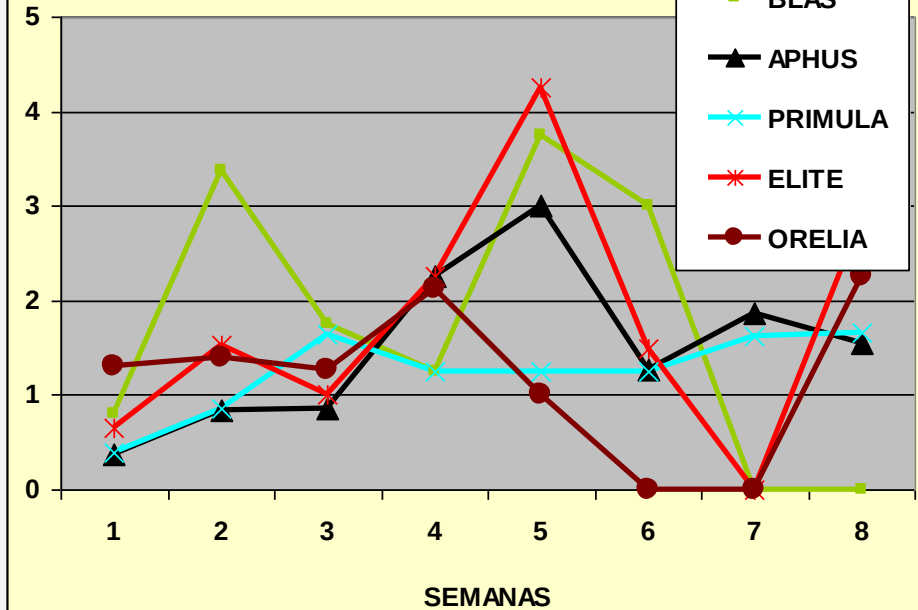
VARIEDADES

FLORES MACHO/FLORES HEMBRA



POLINIZADORES

FLORES MACHO/FLORES HEMBRA



ESTRATEGIAS DE CUAJADO DE FRUTOS (ABEJORROS, BIOESTIMULANTES Y FITOHORMONAS) CON PLANTAS POLINIZADORAS

TRATAMIENTOS

SIN PLANTAS POLINIZADORAS

- ABEJORRO TESTIGO
- TRAMA Y AZAHAR + ABEJORRO
- AGRITONE (ANA + ANA –Amida) + ABEJORRO

CON PLANTAS POLINIZADORAS

- AGRITONE(ANA + ANA-Amida) + ABEJORRO+ PLANTA POLINIZADORA
- TRAMA Y AZAHAR + ABEJORRO + PLANTA POLINIZADORA
- ESTRATEGIA COMBINADA: FRUITONE(ANA +ANA –Amida) en momentos puntuales
- ABEJORRO TESTIGO + PLANTA POLINIZADORA

- AGRITONE (fitohormona): ANA 0,45% + ANA-amida 1,2%
- TRAMA Y AZAHAR (bioestimulante libre de fitohormonas): extractos vegetales.
- ABEJORROS (*Bombus terrestris*): procedentes de la empresa AGROBIO.

SIN PLANTAS POLINIZADORAS

TRATAMIENTO	DOSIS	MODO DE APLICACION
TRAMA Y AZAHAR + ABEJORRRO	3 cc/l	1 o 2 veces por semana aplicado con mochila en toda la planta
ABEJORRO		
AGRITONE (ANA + ANA-Amida) + ABEJORRO	0,8g/l	1 o 2 veces por semana aplicado con mochila al ápice de la planta

CON PLANTAS POLINIZADORAS

TRATAMIENTO	DOSIS	MODO DE APLICACION
ESTRATEGIA COMBINADA	0,8g/l	Solo en días desfavorables (días nublados, de bajas T ^a , etc)
TRAMA Y AZAHAR + ABEJORRRO + PLANTA POLINIZADORA	3 cc/l	1 o 2 veces por semana aplicado con mochila en a toda la planta
ABEJORRO + PLANTA POLINIZADORA		
AGRITONE (ANA + ANA-Amida) + ABEJORRO + PLANTA POLINIZADORA	0,8 g/l	1 o 2 veces por semana aplicado con mochila al ápice de la planta

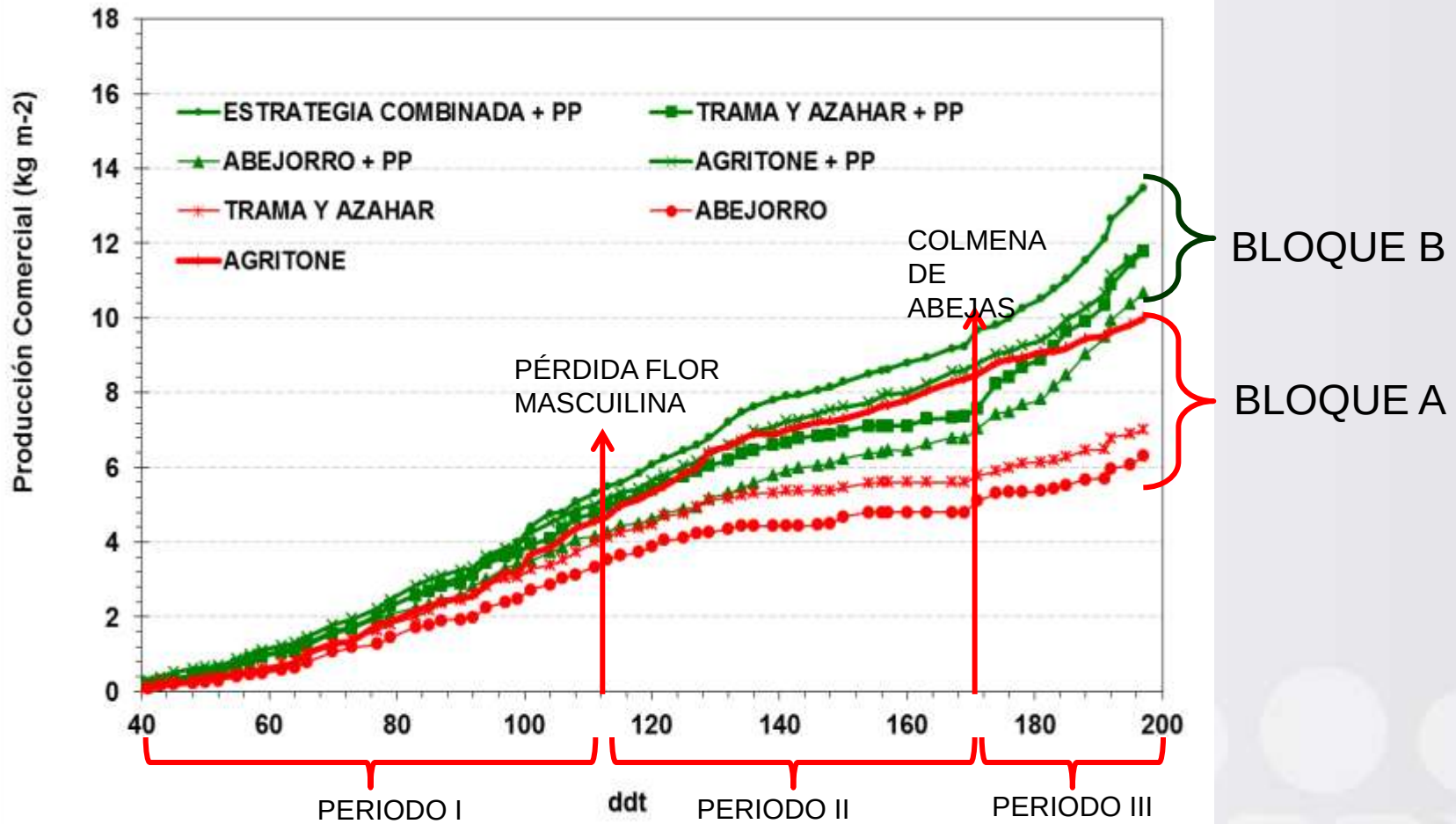
OBJETIVO

Comprobar si el empleo de plantas polinizadoras solventa el problema de la pérdida de flor masculina en la variedad principal en la época invernal, reduciendo así las aplicaciones de fitohormonas sintéticas

- Variedad comercial: SINATRA;
- Variedad polinizadora: VEG1-4
- Densidad de plantación: 0,9 plantas m⁻²
- Fecha de trasplante cv SINATRA: 18/10/2011
- Fecha de trasplante planta polinizadora VEG1-4: 13/01/2012 (87 días después)
- Proporción VEG1-4 / SINATRA: 12%







	TRATAMIENTO		Producción Total (kg/m ²)		Producción Comercial (kg/m ²)		Destrío (kg/m ²)	
BLOQUE B	T1	ESTRATEGIA COMBINADA + PP	16,1	a	13,9	a	2,2	bc
	T2	TRAMA Y AZAHAR + PP	14,9	ba	12,3	ab	2,6	bc
	T3	ABEJORRO + PP	13,4	bc	11,1	bc	2,3	bc
	T4	AGRITONE + PP	13,8	abc	12,2	ab	1,6	c
BLOQUE A	T5	TRAMA Y AZAHAR	12,2	c	7,1	d	5,1	a
	T6	ABEJORRO	12,9	bc	6,5	d	6,4	a
	T7	AGRITONE	13,9	abc	10,3	c	3,6	b

- Producción acumulada y análisis estadístico en los diferentes periodos productivos de los distintos bloques

	PRODUCCION TOTAL (kg/m ²)		PRODUCCION COMERCIAL (kg/m ²)		DESTRIO (kg/m ²)	
PERIODO	BLOQUE A	BLOQUE B	BLOQUE A	BLOQUE B	BLOQUE A	BLOQUE B
I	4,2 a	4,9 b	4,0 a	4,8 b	0,2 b	0,1 a
II	4,8 a	5,4 b	2,3 a	3,2 b	2,5 b	2,2 a
III	3,2 a	4,5 b	1,5 a	4,1 b	1,7 b	0,4 a

CONCLUSIONES

- Las principales conclusiones que se derivan de estos experimentos muestran que el uso de los Fitohormonas o Bioestimulantes al inicio del ciclo es una buena estrategia para aumentar la precocidad (Estrategia combinada), pero su uso continuado no mejora la producción comercial alcanzada al final del ciclo con los polinizadores Abejorro o Abeja.
- Por consiguiente, el uso de los polinizadores naturales en calabacín puede ser una buena alternativa/complemento frente al uso de las Fitohormonas.
- Aunque es necesario **ADAPTAR** tanto las colmenas como nuestro cultivo para optimizar la polinización.

CONCLUSIONES

- Es imprescindible asegurar la presencia de FLORES MACHO (solapando cultivos, incorporando polinizadores).
- El uso de plantas polinizadoras y polinizadores naturales mejoran el cuajado de los frutos en el periodo en el que se pierde la floración masculina
- Es necesario realizar ensayos para optimizar el uso de plantas polinizadores:
 - Seleccionar la variedad y la planta polinizadora más indicada en cada época del año.
 - Proporción respecto al cultivo (1 de cada 10 líneas)
 - Momento en el que se introducen.

TRABAJOS FUTUROS

- Seguir evaluando bioestimulantes(inductores naturales de Auxinas) para complementar la polinización con polinizadores.
- Trabajar con variedades que mantengan más tiempo las flores masculinas o bien que presenten en mayor medida PARTENOCARPIA.
- VARIEDADES PARTENOCARPICAS



Muchas Gracias

