

ENSAYO DE MEJORANTES DEL CUAJE DE TOMATE CULTIVADO BAJO INVERNADERO EN PRODUCCIÓN DE PRIMAVERA-VERANO 1996-97

JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ
ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ

S.D.T.A. ORIHUELA

INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate bajo invernadero para producción de primavera e inicio de verano, se realiza en Alicante, con plantaciones de noviembre-diciembre, por lo que la aparición y el desarrollo de un número importante de racimos ocurre durante unas fechas en que las condiciones medio-ambientales no son suficientes para satisfacer las necesidades para una fructificación normal.

El uso de mejorantes de cuaje, especialmente el uso de fitoreguladores, está suficientemente generalizado, otros como el vibrador o el uso de colmenas de abejorros (*Bombus terrestris*) son menos utilizados y en general no se conocen bien ni su utilización, ni los resultados que pueden proporcionar.

Con el fin de obtener información comparada del uso de los mejorantes del cuaje citados, realizamos el ensayo del que ahora exponemos los resultados.

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agraria de Elche.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

Se ha utilizado el híbrido Leopardo (Ramiro Arnedo), cultivar de frutos gruesos, ampliamente conocida por los productores de tomate.

Tratamientos

El ensayo se ha realizado en dos invernaderos gemelos, en uno de los cuales se introdujeron colmenas de abejorros (*Bombus terrestris*) y en el otro se cultivó sin colmena.

En cada uno de los invernaderos se realizaron los siguientes tratamientos:

- Testigo.- Plantas a las que no se les hace nada, cuando hay colmena, son polinizadas por los abejorros, cuando no la hay, no son polinizadas con nada.
- Fitorregulador-1.- Plantas que son tratadas con Procarpil (anoa-amida+4-CPA) a dosis de 3-4 c.c./litro agua, cada 7 días. Se dieron 11 tratamientos que se iniciaron el 30-1-97 y finalizaron el 10-4-97, mojando hasta el 6º racimo y en algunos casos flores del 7º racimo.
- Vibrador.- Plantas cuyos racimos son vibrados con un vibrador con una frecuencia de 2 veces a la semana. Se hicieron 21 pasadas con el mismo inicio y terminación que el Fitorregulador-1, también se vibró los mismos niveles de racimos.
- Fitorregulador-2.- Plantas tratadas como el fitorregulador-1, pero se trataron menos racimos, se iniciaron los tratamientos en la misma fecha, pero se dieron por finalizados el 6-3-97, aproximadamente 1 mes después, se dieron 6 tratamientos y se mojó hasta el 4º racimo aproximadamente.
- Fitorregulador + vibrador.- Plantas que se trataron con fitorregulador -2 y a partir del 6 de marzo se continuó pero vibrando, es decir se dieron 6 pases de fitorregulador hasta aproximadamente el 4º racimo y después 10 pases con vibrador hasta el 6º - 7º racimo, terminando el 10-4-97.

Se utilizaron dos colmenas, la primera se introdujo el 24-1-97, 50 días después de la plantación, cuando un 68% de las plantas tenían alguna flor abierta y una semana antes de iniciar los tratamientos. La segunda colmena se introdujo el 4-3-97 (en esta fecha a la primera colmena le pudimos contar 7 abejorros).

Diseño

El diseño del ensayo ha sido el de un experimento factorial de bloque al azar con un factor (distintos tratamientos mejorantes de cuaje) combinado con dos diferentes localizaciones (colmena y sin colmena) y tres repeticiones para cada tratamiento en cada localización. La parcela elemental ha sido de m² y 10 plantas/parcela.

Fechas

Siembra en semillero	21-10-96
Plantación	5-12-96
Inicio tratamientos	30-01-97
Inicio recolección	3-05-97

Cultivo e incidencias

Se ha realizado el cultivo normal que se realiza en la zona, tanto en fechas de plantación, como en la conducción del cultivo a una sola guía y fertirrigación por goteo.

Las temperaturas han sido suaves durante el invierno, no ha habido ningún peligro de helada.

Con un termómetro de máximas y mínimas, se anotaron las temperaturas absolutas de cada día desde que se colocó la primera colmena (final de enero) con sus datos se sacaron las medias semanales de las máximas y de las mínimas que son las que se reflejan en el gráfico del anexo. En el podemos ver que la media de las mínimas no alcanza los 10 °C hasta la semana 15 (segunda semana de Abril). Las temperaturas máximas por encima de los 30° de la semana 7ª a la 12ª fue consecuencia de una rotura de los motores de la ventilación.

Hay que señalar como dato importante que las plantas del invernadero en el que no se instaló colmena tuvieron desde la plantación un retraso con respecto a las plantas del invernadero con colmena, el retraso se vio reflejado durante todo el cultivo, en el ritmo de aparición de los racimos, y la apertura de las flores, el cuaje y claro está la recolección, valoramos el retraso en unos 8-10 días. Las plantas se despuntaron por encima del racimo nº 10 aproximadamente, cuando se dió por finalizada la recolección en el invernadero con colmena (24/6) se continuo la recolección en el otro invernadero hasta el 3 de julio en que se finalizó su recolección, esta falta de sincronización la hemos tenido en cuenta para exponer los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante todo el cultivo se han realizado controles sobre la floración y el cuaje en distintas fechas, igualmente se ha realizado un control sobre las producciones clasificando los frutos en comerciales y destrío, se controló su peso y su número para cada parcela elemental, con los datos obtenidos se han confeccionado los diferentes cuadros que figuran a este informe.

Se ha realizado el análisis estadístico de la producción comercial y de destrío así como del peso medio de los frutos, para el estudio de la significación de las medias hemos aplicado la prueba de t a un nivel del 95%.

Floración y situación del cultivo en varias fechas

La fecha en que la mayoría de flores de cada racimo están abiertas fué la siguiente en el invernadero con colmenas (solo hasta 7º racimo):

1 ^{er} Racimo: 30-1	5º Racimo: 17-3
2º Racimo: 10-2	6ª Racimo: 28-3
3º Racimo: 22-2	7º Racimo: 9-4
4º Racimo: 7-3	

El 4/3 se colocó la 2ª colmena y el día 6/3 se dió el último tratamiento con Procarpil a los tratamientos Fitorr-2 y Fitorr+Vibr., el día 7/3 la situación de los 5 primeros racimos era la siguiente:

	CON COLMENA	SIN COLMENA
1 ^{er} Racimo	Cuajado	Cuajado
2º Racimo	Cuajado	Cuajado
3º Racimo	Cuajado y alguna flor	Frutos y flores al 50%
4º Racimo	Algún fruto/flor abierto	Flor abierta
5º Racimo	Flor abierta	Formado sin abrir flor

El ultimo tratamiento con fitorregulador y vibrador se realizó el día 10/4, el día anterior 9/4 los racimos están aproximadamente en el siguiente estado:

	CON COLMENA	SIN COLMENA
6° Racimo	Cuajado	Iniciando cuaje
7° Racimo	Flores abiertas	Abriendo flores
8° Racimo	Comenzando abrir flores	Sin abrir flores

Como se puede observar las plantas del invernadero sin colmena llevan siempre un retraso con relación a las plantas que contaron con colmena, desde luego sin que los insectos tengan nada que ver en ello y solo atribuibles a circunstancias edafo-climáticas no controladas, como ya dijimos la plantación se realizó en la misma fecha y han tenido el mismo cultivo.

Frutos cuajados en los dos primeros racimos

Las flores que más dificultades tienen para cuajar son la de los primeros racimos por coincidir su floración con las temperaturas más bajas, así cuando ya las flores tanto del primero como del segundo habían cuajado hicimos un conteo de los frutos formados en cada ramillete de 10 plantas de cada tratamiento. El resultado de este conteo se reflejan en el cuadro 1.

En este cuadro ya se observan aspectos muy significativos:

- Las plantas Testigo sin colmena apenas tiene 1 fruto por racimo en el segundo y solo un fruto en 10 plantas en el primero, frutos que después serian destrío por su escaso tamaño.
- El tratamiento con vibrador, en el invernadero sin colmena, en el primer racimo no parece haber sido suficiente para conseguir un cuaje suficiente.
- En el invernadero con colmena, los tratamientos con vibrador y las plantas testigo (abejorro) parecen haber tenido más dificultad para cuajar que los tres tratamientos con fitorregulador.

Producción Precoz Comercial

La recolección se inició el 3 de abril y se dio por finalizada para el invernadero con colmena, el 24/6 y el 3/7 para el invernadero sin colmena en ambos se recolectaron aproximadamente el mismo número de racimos.

Hemos considerado como Producción Precoz la acumulada hasta el 15/5 y 22/5 respectivamente, intentando paliar el desfase de cultivo. En ese momento se estaba iniciando la recolección del 5° racimo.

En el cuadro 2 se exponen los resultados, en el se puede ver en primer lugar una diferencia muy significativa de producción en el invernadero con colmena en relación con el que no cuenta con abejorros.

El estudio de la interacción también revela datos muy significativos. En primer lugar todos los tratamientos dan más producción con ambiente de abejorros, pero las diferen-

cias de producción son muy grandes en el caso del testigo y en el caso del tratamiento con vibrador, las diferencias son de 9,27 kg/m² entre plantas testigo y 7,43 kg/m² en el caso del vibrador, lo que indicaría por un lado las deficiencias del vibrador en el cuaje de los primeros racimos y por otro el buen comportamiento de la colmena.

Por otro lado vemos que entre los distintos tratamientos en el invernadero con colmena no hay diferencias significativas y que en el invernadero sin abejorros todos los tratamientos superan al testigo y a su vez todos los tratamientos con fitoregulator superan el tratamiento con vibrador.

Vemos que en orden a la producción:

- a) No se puede cultivar tomate en este ciclo si no se utiliza algún mejorante del cuaje.
- b) El uso de colmena de abejorros ha tenido un comportamiento productivo parecido al de fitoregulator.
- c) El vibrador se ha comportado de forma poco eficiente en relación al fitoregulator y la colmena.

Peso medio de los frutos de la Producción Precoz

En el cuadro 3 aparece el tamaño de los frutos (grs/unidad) de la producción precoz, que en este tipo de fruto nos habla de calidad. Enseguida destaca el escaso tamaño de los frutos de las plantas testigo sin colmena con frutos que escasamente llegarían al tamaño M.

Inmediatamente se destaca igualmente el tamaño de los frutos de las plantas vibradas sin colmena en relación en primer lugar a las plantas con fitoregulator sin colmena y después en relación al vibrador en el invernadero con colmena.

El estudio de la interacción viene a tener una significación parecida a los comentarios sobre la producción, es decir, todos los tratamientos en invernadero con colmena alcanzan más peso de fruto que sus homólogos sin colmena, siendo estas diferencias muy llamativas en el caso de las plantas testigo y las plantas con vibrador.

En el invernadero con colmena no hay diferencias entre los tratamientos y cuando no ha habido colmena todos los tratamientos tienen diferencias significativas superando al testigo y los tratamientos con fitoregulator tienen frutos netamente de más tamaño que con vibrador.

Producción de Destrío en la Producción Precoz

En los cuadros 4, 5, 6 y 7 se hace una aproximación de lo que ha supuesto la producción de destrío en términos absolutos y relativos, datos que también aportan una información valiosa sobre el comportamiento de los distintos tratamientos.

En el cuadro 4 se refleja el peso de la producción de destrío y el análisis estadístico no señala diferencias significativas entre el invernadero con colmena y el sin colmena, sin embargo los cuadros 5 y 6, que relacionan la Producción de Destrío con la Producción Total Precoz (comercial más destrío) si que resaltan el efecto de los distintos tratamientos:

- Las plantas testigo sin colmena tienen un 50% del peso de la producción precoz sin valor comercial, pero sí en lugar del peso nos fijamos en el n° de frutos entonces más del 60% de los frutos son de destrío.

- Con bastante menor intensidad pero también de forma destacada, con relación al fitorregulador y a las plantas con colmena, aparece el vibrador sin colmena con una producción de destrío en peso y sobre todo en nº de frutos importante, lo que indicaría que en los primeros racimos, aunque contribuya a aumentar el nº de frutos cuajados, una buena parte de estos frutos no tendría la suficiente polinización para alcanzar tamaños comerciales.

Por último en el cuadro 7 se refleja el peso medio de los frutos de destrío y en él se confirma lo anterior, es decir las causas del destrío del testigo y el vibrador sin colmena es el tamaño pequeño de sus frutos, en los demás tratamientos, aunque haya habido algunos pequeños, la causa del destrío no ha sido el tamaño del fruto.

Sobre la calidad de los frutos

Hemos tomado notas durante las sucesivas recolecciones sobre la calidad y los defectos de los frutos y hemos partido frutos para ver posibles ahuecamientos, nº de semillas, etc. y aunque no tenemos datos numéricos que puedan reflejar esta faceta si queremos señalar lo siguiente:

En términos generales los frutos han sido de muy buena calidad en todos los tratamientos con mejorantes de cuaje, es decir con colmena, con fitorregulador y con vibrador, los frutos eran grandes poco acostillados y muy llenos, apenas hemos podido ver frutos ahuecados, si acaso cuando hemos partido frutos hemos visto algún lóculo poco lleno e incluso vacío y lo hemos visto con abejorro y vibrador y con fitorregulador.

- El testigo sin colmena ha sido el que ha tenido los frutos con más defectos, muy acostillado y con muchos tomates ahuecados y muy pequeños.
- Se han visto muy pocos frutos con crecimiento anormal de la zona estilar, quizás algo más con fitorregulador pero también lo hemos visto con el vibrador e incluso con plantas testigo.
- Cuando hemos partido frutos en la producción precoz, todos los tratamientos en el invernadero con colmena han tenido semillas, algo más las plantas con vibrador, pero siempre en un número bastante escaso que las hemos estimado entre un 10-20% de lo que podría ser normal, 3-6- semillas por lóculos y algunos no tenían. En el invernadero sin colmena semillas solo hemos apreciado en el tratamiento con vibrador e igualmente en un número muy reducido, los tratamientos con fitorregulador sin abejorro estando los frutos llenos y de buen tamaño, no tenían en general semillas.

Producción Final Comercial

La recolección se dió por finalizada en el invernadero con colmena el 24/6 y en el sin colmena el 3/7, en el cuadro 8 aparece la producción (kg/m²) de ambos y en el cuadro 9 se expone el peso medio de los frutos de toda la producción comercial.

Los efectos de los tratamientos mejorantes fueron especialmente importantes en la producción precoz que aproximadamente incluyó hasta el 4º racimo, todavía los tratamientos mejorantes siguieron hasta el 6º-7º racimo en el caso de los abejorros y en los

tratamientos Fitorregulador-1, Vibrador y Fitorregulador más vibrador. El tratamiento Fitorregulador-2 se dió por finalizado.

En el cuadro 8 en la producción comercial final también podemos entresacar algunas cosas:

- La producción del invernadero con abejorros ha sido superior al de que no conta-
ba con colmena.
- El estudio de la interacción refleja deferencias significativas según sea con colme-
na o sin ella de las plantas testigo ($9,5 \text{ kg/m}^2$ de diferencia) y de las plantas vibra-
das ($5,2 \text{ kg/m}^2$). De los tratamientos con fitorregulador solo el Fitorr-2 produce
más con colmena que sin colmena, quizás por que los abejorros, siguieron polini-
zando después de 4º racimo y en el invernadero sin colmena no se continuó tra-
tando.
- Los tratamientos con Fitorregulador-1 y Fitorr+Vibrador han producido lo mismo
con colmena que sin colmena.
- En el invernadero con colmena todos los tratamientos han producido lo mismo. En
los tratamientos sin colmena las plantas testigo han tenido menos producción que
todos los demás tratamientos, el Fitorr-1 y el Fitorr+Vibrador han tenido igual pro-
ducción y a la vez han tenido mayor producción que vibrador y Fitorr-2, entre los
cuales no ha habido deferencias significativas.

Con respecto al peso medio de los frutos del cuadro 9 es fundamentalmente un refle-
jo condicionado en gran parte por la producción precoz aunque hay que destacar la clara
recuperación del peso de las plantas testigo y de las plantas con vibrador ambos del in-
vernadero sin colmena, son los dos únicos casos que han tenido mayor peso medio al
final de la producción que en la producción precoz.

Producción final de destrío

En los cuadros 10, 11, 12 y 13, figura la producción final de destrío en términos ab-
solutos (kg/m^2) y en porcentaje sobre peso y sobre número de frutos de la producción
total (comercial más destrío). En términos generales arrastran las conclusiones que pu-
dimos observar en la producción precoz aunque más suavizadas. No hacemos comenta-
rios sobre algunas diferencias, significativas incluso, por considerar que no son nada
aclaramatorias, nos referimos especialmente a diferencias porcentuales en la producción de
destrío entre tratamientos del invernadero con colmena.

CONCLUSIONES

Se ha realizado un ensayo sobre el comportamiento comparado de diferentes proce-
dimientos para mejorar la fructificación del tomate cultivado en invernadero frío en
ciclo de producción de primavera, con un cultivar de tamaño grueso como Leopardo
(Ramiro Arnedo):

- a) En las condiciones expuestas de este ensayo no se puede cultivar tomate si no se
utiliza algún mejorante de la fructificación, la falta de frutos cuajados y las perdi-
das por destrío disminuyen en un 50% la producción comercial.

- b) La producción con abejorro y con fitorregulador han sido equiparables.
- c) El vibrador ha tenido un comportamiento inferior al Fitorregulador, a la combinación fitorregulador - vibrador y al abejorro, tanto en la producción como en el tamaño del fruto, especialmente en la precoz.
- d) La posible falta de viabilidad del polen por temperaturas bajas no explica toda la falta de cuaje, en las mismas condiciones climáticas los abejorros polinizan mejor y son más eficientes que la polinización con vibrador, cuando los dos métodos intentan poner el polen en el estigma.
- e) En caso de utilizar vibrador convendrá utilizar un fitorregulador al menos en un par de racimos.
- f) La prolongación de los tratamientos a un mayor número de racimos mejora la producción y el tamaño de los frutos y disminuye los frutos de destrío.

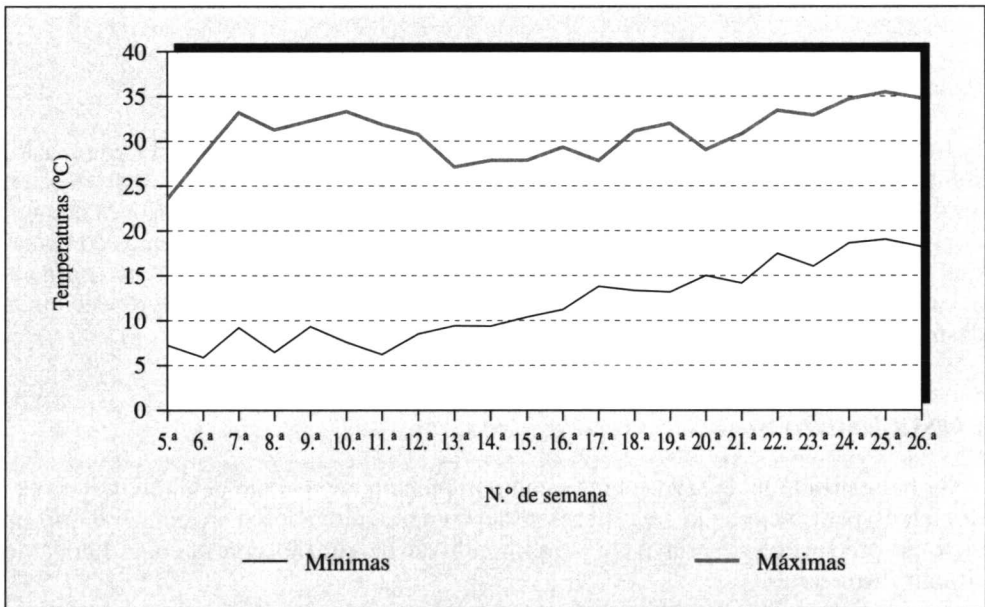


Figura n.º 1

TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS EN INVERNADERO

Cuadro 1

CONTEO DE FRUTOS CUAJADOS (1° Y 2° RACIMOS)
(N° de frutos / 10 plantas)

TRATAMIENTO	1° RACIMO (AL 25/2)		2° RACIMO (AL 7/3)	
	COLMENA	SIN COLMENA	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo	26	1	48	10
Fitorr.-1	45	42	51	52
Vibrador	29	16	46	46
Fitorr.-2	34	48	43	46
Fit.+Vibrad	34	37	37	44
Media	33,6	28,8	45,0	40,0

Cuadro 2

PRODUCCIÓN PRECOZ COMERCIAL (kg/m²)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	10,65	1,37	6,01 d
Fitorreg-1	12,78	9,86	10,82 a
Vibrador	12,14	4,71	8,43 c
Fitorreg.-2	10,55	7,68	9,11 bc
Fitor+Vibrad	11,13	8,71	9,92 ac
Media	11,25 a	6,47 b	

C.V. = 10,5% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 1,19
M.D.S.: Tratamientos: 1,15
M.D.S.: Interacción: 1,62

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	9,27 *
Fitorreg. - 1	1,92 *
Vibrador	7,43 *
Fitorreg.- 2	2,87 *
Fitor. + Vibrad.	2,42 *

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	-1,13	-8,48 *
Testigo y Vibrador	-1,50	-3,33 *
Testigo y Fitor-2	0,09	-6,31 *
Test. y Fitor.+Vibrad. ...	-0,48	-7,34 *
Fitor-1 y Vibrador	-0,36	5,15 *
Fitor-1 y Fitor-2	1,22	2,18 *
Fitor-1 y Fito+Vibrad. ...	0,65	1,15
Vibrador y Fitor-2	1,59	-2,97 *
Vibrad. y Fito.+Vibrad. ...	1,02	-4,00 *
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	-0,57	-1,03

* La diferencia es significativa.

Cuadro 3

PESO MEDIO DE LOS FRUTOS DE LA P. PRECOZ COMERCIAL (g/fr.)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	237	82	160 c
Fitorreg.-1	239	210	224 a
Vibrador	242	156	199 b
Fitorreg.-2	234	202	218 a
Fitor-Vibrad.	231	205	218 a
Media	237 a	171 b	

C.V. = 4,9%

M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 5,05

M.D.S.: Tratamientos: 12,21

M.D.S.: Interacción: 17,30

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	155 *
Fitorreg. - 1	29 *
Vibrador	86 *
Fitorreg.- 2	32 *
Fitor. + Vibrad.	27 *

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	-2	-128 *
Testigo y Vibrador	-5	-74 *
Testigo y Fitor-2	3	-123*
Test. y Fitor.+Vibrad. ...	5	-123 *
Fitor-1 y Vibrador	-3	54 *
Fitor-1 y Fitor-2	5	8
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	7	5
Vibrador y Fitor-2	8	-46*
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	10	-49*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	2	-3

* La diferencia es significativa.

Cuadro 4

PRODUCCIÓN DE DESTRÍO kg/m² AL 15/5

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	0,99	1,38	1,18 a
Fitorreg.-1	0,56	0,65	0,60 c
Vibrador	0,71	0,94	0,82 bc
Fitorreg.-2	1,16	0,77	0,97 ab
Fitor+Vibrad	0,61	0,58	0,60 c
Media	0,81 a	0,87 a	

C.V. = 30,7% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: N.S.
M.D.S.: Tratamientos: 0,32
M.D.S.: Interacción: N.S.

Cuadro 5

% DE DESTRÍO SOBRE LA P. PRECOZ TOTAL (EN PESOS)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	8,5	49,7	29,1 a
Fitorreg.-1	4,6	6,2	5,4 c
Vibrador	5,5	20,7	13,1 b
Fitorreg.-2	10,3	9,2	9,8 bc
Fitor+Vibrad	5,6	6,3	6,0 c
Media	6,9 b	18,4 a	

C.V. = 31,2% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 3,42
M.D.S.: Tratamientos: 4,84
M.D.S.: Interacción: 6,85

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	-41,2
Fitorreg. - 1	-1,6
Vibrador	-15,2*
Fitorreg.- 2	1,1
Fitor. + Vibrad.	-0,7

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	3,9	43,5*
Testigo y Vibrador	3,0	29,0*
Testigo y Fitor-2	-1,8	41,8*
Test. y Fitor.+Vibrad. ..	2,9	43,4*
Fitor-1 y Vibrador	-0,9	-14,5*
Fitor-1 y Fitor-2	-5,7	-3,0
Fitor-1 y Fito+Vibrad. ..	-1,0	-0,1
Vibrador y Fitor-2	-4,8	11,5*
Vibrad. y Fito.+Vibrad. ..	-0,1	14,4*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	4,7	2,9

* La diferencia es significativa.

Cuadro 6

% DE FRUTOS DE DESTRÍO SOBRE N° TOTAL DE FRUTOS EN LA P. PRECOZ

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	14,7	60,7	37,3 a
Fitorreg-1	8,2	10,9	9,5 c
Vibrador	10,2	37,9	24,0 b
Fitorreg-2	13,7	13,4	13,5 c
Fitor+Vibrad	8,1	11,6	9,9 c
Media	11,0 a	26,9 b	

C.V. = 29,9% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 5,90
M.D.S.: Tratamientos: 6,92
M.D.S.: Interacción: 9,79

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	-46,1 *
Fitorreg. - 1	-2,7 *
Vibrador	-27,7 *
Fitorreg.- 2	0,3
Fitor. + Vibrad.	3,5

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	6,5	49,9 *
Testigo y Vibrador	4,5	22,9 *
Testigo y Fitor-2	1,0	47,3*
Test. y Fitor.+Vibrad. ..	6,5	49,1*
Fitor-1 y Vibrador	-2,0	-27,0 *
Fitor-1 y Fitor-2	-5,5	-2,5
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	0,1	-0,7
Vibrador y Fitor-2	-3,5	24,6*
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	2,0	26,1*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	5,5	1,8

* La diferencia es significativa.

Cuadro 7

PESO MEDIO DE LOS FRUTOS DE DESTRÍO EN LA P. PRECOZ

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	130	52	91 c
Fitorreg.-1	121	113	117 bc
Vibrador	126	58	92 c
Fitorreg.-2	166	135	150 a
Fitor+Vibrad	141	105	123 b
Media	137 a	93 b	

C.V. = 19,0% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 15,3
M.D.S.: Tratamientos: 26,7
M.D.S.: Interacción: N.S.

Cuadro 8

PRODUCCIÓN FINAL COMERCIAL (kg/m²)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	18,50	8,94	13,72 c
Fitorreg.-1	19,03	18,62	18,82 a
Vibrador	19,80	14,60	17,20 b
Fitorreg.-2	18,74	15,17	16,95 b
Fitor+Vibrad	19,40	18,93	19,16 a
Media	19,09 a	15,25 b	

C.V. = 5,9% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 0,78
M.D.S.: Tratamientos: 1,23
M.D.S.: Interacción: 1,69

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	9,55*
Fitorreg. - 1	0,41
Vibrador	5,20*
Fitorreg.- 2	3,57*
Fitor. + Vibrad.	0,47

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	-0,61	-9,67*
Testigo y Vibrador	-1,38	-5,65*
Testigo y Fitor-2	-0,32	-6,22*
Test. y Fitor.+Vibrad. ...	-0,98	-9,98*
Fitor-1 y Vibrador	0,77	4,02*
Fitor-1 y Fitor-2	0,28	3,45*
Fitor-1 y Fito+Vibrad. ...	-0,37	-0,31
Vibrador y Fitor-2	1,06	0,57
Vibrad. y Fito.+Vibrad. ...	0,40	-4,33*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	-0,66	-3,76*

* La diferencia es significativa.

Cuadro 9

PESO MEDIO DE LA PRODUCCIÓN FINAL COMERCIAL (g/fr.)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	215	131	173 c
Fitorreg-1	211	178	194 a
Vibrador	212	165	188 b
Fitorreg-2	205	171	188 b
Fitor+Vibrad	203	181	192 a
Media	209 a	165 b	

C.V. = 2,4%

M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 3,4

M.D.S.: Tratamientos: 5,4

M.D.S.: Interacción: 7,7

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	84 *
Fitorreg. - 1	33 *
Vibrador	47 *
Fitorreg.- 2	34*
Fitor. + Vibrad.....	22*

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	4	-47*
Testigo y Vibrador	3	-34*
Testigo y Fitor-2	10*	-40*
Test. y Fitor.+Vibrad. ...	12*	-50**
Fitor-1 y Vibrador	-1	13*
Fitor-1 y Fitor-2	6	7
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	8*	-3
Vibrador y Fitor-2	7	-6
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	9*	-16*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	2	-10*

* La diferencia es significativa.

Cuadro 10

PRODUCCIÓN FINAL DE DESTRÍO (kg/m²)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	1,30	2,30	1,80 a
Fitorreg-1	0,85	0,98	0,91 c
Vibrador	0,90	1,70	1,30 bc
Fitorreg-2	1,68	1,35	4,51 ab
Fitor+Vibrad	0,95	0,90	0,93 c
Media	1,13 a	1,45 a	

C.V. = 25,4% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: N.S.

M.D.S.: Tratamientos: 0,40

M.D.S.: Interacción: 0,57

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	-1,00 *
Fitorreg. - 1	-0,10 *
Vibrador	-0,80 *
Fitorreg.- 2	0,33
Fitor. + Vibrad.	0,05

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	0,45	1,32*
Testigo y Vibrador	0,40	0,60*
Testigo y Fitor-2	-0,38	0,95*
Test. y Fitor.+Vibrad. ..	0,35	1,40*
Fitor-1 y Vibrador	-0,05	0,72*
Fitor-1 y Fitor-2	-0,83*	0,37
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	-0,10	0,08
Vibrador y Fitor-2	-0,78*	0,235
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	-0,05	0,80*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	0,73*	0,45

* La diferencia es significativa.

Cuadro 11

% DE DESTRÍO SOBRE P. TOTAL FINAL (EN PESO)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	6,5	20,3	13,4 a
Fitorreg-1	4,3	5,1	4,7 c
Vibrador	4,4	10,4	7,4 b
Fitorreg-2	8,4	8,6	8,5 b
Fitor+Vibrad	4,7	4,6	4,6 c
Media	5,7 b	9,8 a	

C.V. = 22,4% M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 1,99
M.D.S.: Tratamientos: 2,12
M.D.S.: Interacción: 3,00

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	-13,8 *
Fitorreg. - 1	-0,8
Vibrador	-6,1 *
Fitorreg.- 2	-0,2
Fitor. + Vibrad.	-0,2

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	2,2	15,3*
Testigo y Vibrador	2,2	9,9*
Testigo y Fitor-2	-1,8	11,7*
Test. y Fitor.+Vibrad. ...	1,8	15,8*
Fitor-1 y Vibrador	-0,1	-5,4*
Fitor-1 y Fitor-2	-4,1*	-3,5*
Fitor-1 y Fito+Vibrad. ...	-0,4	0,5
Vibrador y Fitor-2	-4,0*	1,8
Vibrad. y Fito.+Vibrad. ...	-0,4	5,9*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	3,6*	4,0*

* La diferencia es significativa.

Cuadro 12

% DE FRUTOS DE DESTRÍO EN LA PRODUCCIÓN FINAL

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	12,4	36,3	24,3 a
Fitorreg-1	8,0	9,5	8,7 cd
Vibrador	7,4	21,0	14,2 b
Fitorreg-2	10,3	14,8	12,6 bc
Fitor+Vibrad	7,5	8,7	8,1 d
Media	9,1 b	18,1 a	

C.V. = % M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 3,28
M.D.S.: Tratamientos: 3,94
M.D.S.: Interacción: 5,58

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	-23,9 *
Fitorreg. - 1	-1,6
Vibrador	-13,6 *
Fitorreg.- 2	-4,5
Fitor. + Vibrad.	-1,2

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	4,4	26,8*
Testigo y Vibrador	5,0	15,3*
Testigo y Fitor-2	2,1	21,5*
Test. y Fitor.+Vibrad. ..	4,9	27,6*
Fitor-1 y Vibrador	0,6	-11,5*
Fitor-1 y Fitor-2	-2,4	-5,3
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	0,5	-0,9
Vibrador y Fitor-2	-2,9	6,2*
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	-0,1	12,4*
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	2,9	6,1*

* La diferencia es significativa.

Cuadro 13

PESO MEDIO DE LOS FRUTOS DE DESTRÍO EN LA P. FINAL (g/fr.)

	COLMENA	SIN COLMENA	MEDIA
Testigo	111	58	85 b
Fitorreg-1	106	89	97 b
Vibrador	124	72	98 b
Fitorreg-2	163	92	128 a
Fitor+Vibrad	119	94	106 ab
Media	125 a	81 b	

C.V. = 19,6%

M.D.S.: Colmena-Sin colmena: 2,34

M.D.S.: Tratamientos: 24,79

M.D.S.: Interacción: 35,06

ESTUDIO DE LA INTERACCIÓN

TRATAMIENTO	DIFERENCIA ENTRE COLMENA/SIN COLMENA
Testigo	52,7 *
Fitorreg. - 1	17,7
Vibrador	52,0 *
Fitorreg.- 2	71,3*
Fitor. + Vibrad.	25,3

DIFERENCIA ENTRE	COLMENA	SIN COLMENA
Testigo y Fitor-1	4,7	-30,3
Testigo y Vibrador	-13,3	-14,0
Testigo y Fitor-2	-52,3*	-33,7
Test. y Fitor.+Vibrad. ..	-8,0	-35,3*
Fitor-1 y Vibrador	-18,0	16,3
Fitor-1 y Fitor-2	-57,0*	-3,3
Fitor-1 y Fito+Vibrad.	-12,7	-5,0
Vibrador y Fitor-2	-39,0*	-19,7
Vibrad. y Fito.+Vibrad.	5,3	-21,3
Fitor-2 y Fitor+Vibr. ...	44,3*	-1,7

* La diferencia es significativa.