

Desarrollo de una nueva dieta larvaria para *Ceratitis capitata* (Wied.) (Dipt. Trypetidae)

M. P. ANDRÉS y M. MUÑIZ

Se ha desarrollado una nueva dieta larvaria para *Ceratitis capitata* (Wied.) que incluye *Hansenula anomala* como aporte proteico. Su composición es la siguiente en tanto por ciento en peso: agua, 50; salvado de trigo, 28,6; sacarosa, 14; *Hansenula anomala*, 6,4; nipasol, 0,1; nipagin, 0,1 y HCl (22^a Be) 0,8.

Este medio permite un desarrollo larvario mejor que el obtenido cuando se utiliza levadura de cerveza al 9 por 100.

M. P. ANDRÉS y M. MUÑIZ. Instituto Español de Entomología. Madrid.

INTRODUCCION

En un trabajo anterior se realizaron una serie de investigaciones básicas para analizar la posible sustitución de *Saccharomyces cerevisiae* por *Hansenula anomala* en las dietas larvarias que habitualmente se preparan en el Instituto Español de Entomología del C.S.I.C. para la cría de *Ceratitis capitata* (Wied.) (MUÑIZ y ANDRÉS, 1983).

La conclusión general de dicho trabajo fue la necesidad de superar el contenido del 4 por 100 en peso de *Hansenula anomala* en las dietas para obtener resultados satisfactorios en el desarrollo larvario del insecto, ya que con los porcentajes utilizados entonces, se produce una disminución significativa de los parámetros estudiados al pasar de la primera generación a la segunda.

El objetivo de este trabajo es el de estudiar comparativamente el desarrollo de la especie

con ambos tipos de levadura, en dos generaciones sucesivas, para obtener de forma fiable los datos que permitan o no la incorporación definitiva de *Hansenula anomala* a la dieta larvaria de *Ceratitis*.

MATERIAL Y METODOS

Se ha partido de las poblaciones que se obtienen continuamente, de forma homogénea, en el Instituto Español de Entomología; de ellas se extrajeron 50 parejas y se introdujeron en cristalizadores que llevan incorporado un sistema adecuado para la evaluación de la oviposición (MUÑIZ, 1977), manteniéndose a 25°C±1°C, un 60 por 100 de humedad relativa y fotoperíodo de 12 horas (L:0) con iluminación media de unos 2.000 lux.

De acuerdo con los datos del análisis que

parece en el envase de levadura de cerveza y del efectuado por el Instituto de Fermentaciones Industriales del C.S.I.C., se prepararon 4 dietas diferentes (cuadro 1). Una es la ya habitual en nuestros métodos de cría y contiene *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 en peso (dieta control), y las otras incluyen *Hansenula anomala* a diferentes porcentajes para estudiar, por una parte, la proporción de esta levadura que podría evitar la degeneración observada en el trabajo citado; es decir, se parte del 4,5 por 100 en peso. Otra dieta contiene *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 para igualar el porcentaje en proteínas, con lo que es posible analizar las diferencias en la calidad de éstas; por último, la dieta que incluye *Hansenula anomala* al 9 por 100 permite estudiar la incidencia de un mayor contenido protéico en el desarrollo larvario del insecto.

Para obtener los parámetros correspondientes se sembraron diariamente lotes de 80 larvas neonatas en 5 grs. de dieta realizándose 2 réplicas por día y medio alimentario. Una vez finalizado el desarrollo larvario se contabilizaron, diariamente también, el número de pupas, de adultos, de machos y hembras; asimismo se pesaron los lotes de pupas obtenidas cada día en las dos generaciones estudiadas (F_1 y F_2). Las observaciones experimentales se extendieron desde el inicio de la oviposición hasta el final del período de fertilidad.

Los parámetros obtenidos han sido: Tiempo medio de pupación, peso de pupas, porcentajes de pupación y de emergencia de adultos y segregación de sexos. Los valores hallados se han analizado estadísticamente para obtener la significación o no significación de las diferencias entre medias para todas las poblaciones en las generaciones F_1 y F_2 ; el resumen de este estudio estadístico se incluye en el cuadro 8 donde el número de asteriscos indica el nivel de probabilidad al que los valores medios para las dietas situadas en fila (izquierda) son superiores.

Cuando no existe significación entre las diferencias se escribe un guión (—).

RESULTADOS Y DISCUSION

Pupación

En los cuadros 2a se recogen los porcentajes de pupación diarios a partir del día en que se realizaron las siembras de larvas, procedentes de adultos con diferentes edades, en los diversos medios de cría, para la 1.^a generación (F_1). Las edades que se incluyen en estas tablas son las que tenían los adultos de la generación parental en el día de iniciarse la pupación. Como se puede observar, cuando se incluye *Hansenula anomala* al 4,5 por 100 y al 6,4 por 100 o *Sccharomyces cerevisiae* al 9 por 100, se obtienen las primeras pupas a partir del 6^o día de siembra, es decir el mínimo período larvario es de 5 días, que coincide con el obtenido por TANAKA y cols. (1969) en poblaciones de *Dacus dorsalis* (HENDEL) y *Ceratitis capitata* (Wied.) cuando incluían en el medio de cría Forula tipo 200. A partir de estos datos se calcularon los porcentajes medios de pupación (cuadro 3a), observándose que el valor más alto se obtiene con *Hansenula anomala* al 9 por 100 (66,18 por 100) y el más bajo con *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 (49,48 por 100), aunque no existen diferencias significativas entre dichos valores para ningún caso.

Los porcentajes de pupación diarios correspondientes a la segunda generación (F_2) se recogen en los cuadros 2b; en ellos se observa que en todos los casos el primer día en que aparecen pupas a partir de la siembra de larvas es el 7^o; es decir, se retrasa un día la duración del período larvario. Los porcentajes medios de pupación más altos corresponden al grupo que incluye *Hansenula anomala* en la dieta larvaria (cuadro 3b).

Los valores obtenidos en este trabajo para las poblaciones control en las dos genera-

ciones estudiadas (57,10 por 100 y 46,28 por 100) son muy próximos al hallado por MONRO en 1968 (alrededor del 50 por 100) y superiores a los que se obtuvieron en un trabajo anterior (MUÑIZ y ANDRES, 1983) si se considera el mismo período de observación; además, la degeneración producida entonces, no se observa en general aquí, excepto para *Hansenula anomala* al 9 por 100 que pasa del 66,18 por 100 al 59,37 por 100.

Tiempo de pupación

Para la primera generación, los valores obtenidos varían desde 7,28 días cuando las larvas se siembran en dietas conteniendo *Hansenula anomala* al 4,5 por 100, hasta 8,5 días si el aporte protéico es *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 (cuadro 3a). Los resultados correspondientes a la segunda generación son notablemente más altos, excepto para *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 en que permanece prácticamente igual (cuadro 3b).

Los tiempos medios hallados con *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 son algo más bajos que los obtenidos por MARTÍNEZ-BERINGOLA (1965), HOOPER (1978) y SHOUKRY y HAFEZ (1979) quienes encuentran valores comprendidos entre 9 y 10 días; sin embargo, coinciden con el tiempo medio de 8 días obtenido por STEINER y MITCHEL (1960) al estudiar el desarrollo larvario de *Dacus dorsalis* (HENDEL) y *Ceratitis capitata* (Wied.); MUÑIZ y REY en 1977 y BURGOS y MUÑIZ en 1981, trabajando con esta especie, obtuvieron para las poblaciones control (larvas desarrolladas en dietas con *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100) valores inferiores a los de este trabajo; no obstante hay que hacer notar que calcularon este parámetro considerando los días en que el desarrollo larvario de *Ceratitis* fue óptimo, mientras que aquí se ha tenido en cuenta todo el período de pupación.

En un trabajo anterior (MUÑIZ y ANDRES, 1983) se determinaron los tiempos medios de pupación para larvas de *Ceratitis* desarrolladas en dietas que contenían *Hansenula anomala* al 2,5 por 100, 3 por 100, 3,5 por 100, y 4 por 100 en peso; sus valores respectivos para la primera y segunda generación fueron 8,05 y 8,86; 6,18 y 8,90; 7,43 y 7,99; 7,72 y 8,79; al observar los de los cuadros 3a y 3b se comprueba que son próximos o ligeramente inferiores, lo que, en principio se contradice con la hipótesis lógica de que un mayor contenido de *Hansenula anomala* en la dieta provoca una disminución en este parámetro; si se tiene en cuenta que los períodos de observación fueron diferentes y se calculan de nuevo los parámetros para tiempos iguales resultan los siguientes valores en las dos generaciones consideradas; *Hansenula anomala* al 4,5 por 100: 6,63 y 7,42; *Hansenula anomala* al 6,4 por 100: 6,47 y 7,63; *Hansenula anomala* al 9 por 100: 7,60 y 8,82 que, en general, corroboran lo dicho anteriormente.

Peso de pupas

Para estudiar la variación del peso de las pupas obtenidas, según su edad, se pesaron diariamente todos los lotes hasta que se produjo la emergencia de adultos (cuadro 4a y 4b), procediéndose después al ajuste de los valores observados a funciones del tipo exponencial $y=a.e^{bx}$ y potencial $y=a.x^b$, en las dos generaciones consideradas (cuadros 5a, 5b, 5c y 5d). La segunda función se ajusta mejor a los datos observados en términos del coeficiente de correlación. Las gráficas de las figuras 1 y 2 muestran la disminución de los pesos según la edad de las pupas para el modelo potencial. En la primera generación, los valores más altos se refieren a las obtenidas a partir de larvas desarrolladas en dietas con *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 y los más bajos a las obtenidas con *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100. En la

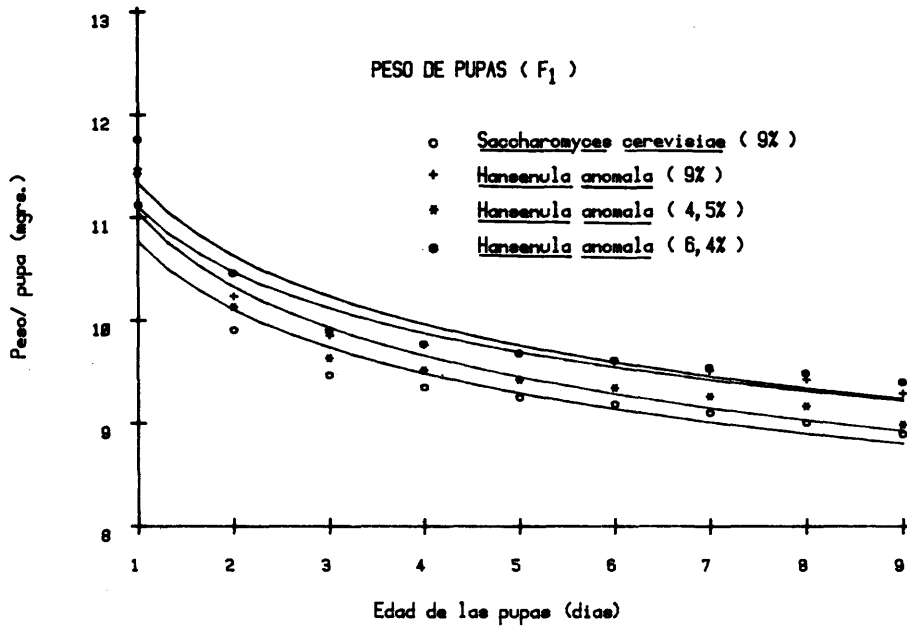


Fig. 1.—Variación del peso de pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.) según su edad, para la primera generación.

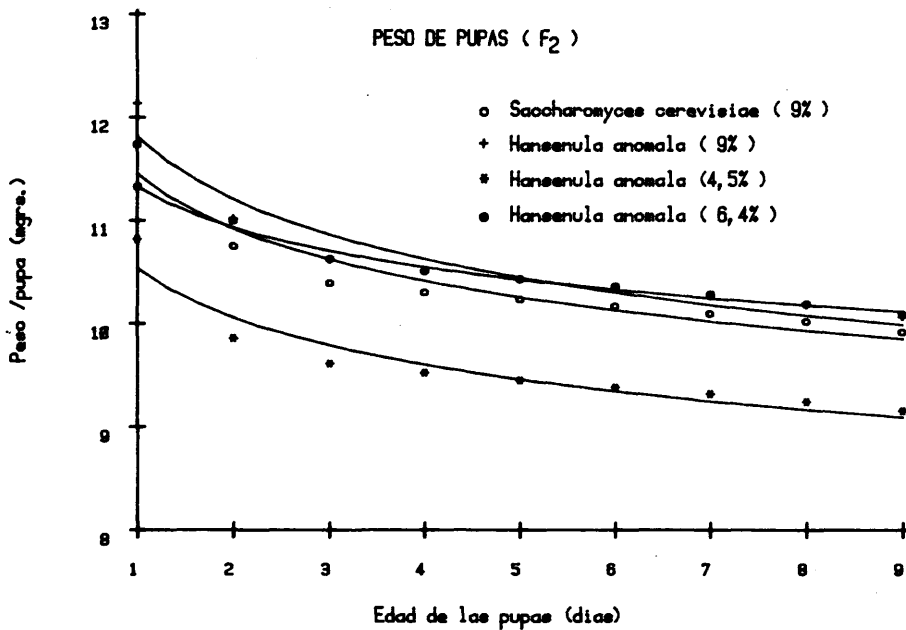


Fig. 2.—Variación del peso de pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.) según su edad, para la segunda generación.

segunda generación se mantiene la mayor calidad de las pupas con *Hansenula anomala* al 6,4 por 100, pero ahora las de menor peso corresponden a esta levadura al 4,5 por 100 en peso.

En experimentos realizados por MUÑIZ y REY (1977) y por BURGOS y MUÑIZ (1981) se estudió el peso medio de las pupas de 7 días y se obtuvieron para las poblaciones control 8,58 y 8,65 mgr. respectivamente, valores inferiores a los hallados aquí para las dos generaciones (9,10 y 10,10 mgr.) que son próximos a los publicados por LANGLEY en 1970, HOOPER en 1978 y SHOUKRY y HAFEZ en 1979, de unos 10 mgr.

Cuando se estudió el desarrollo de *Ceratitis* en dietas que contenían proporciones menores de *Hansenula anomala* (MUÑIZ y ANDRES, 1983) se observó que en todos los casos los pesos de las pupas de la segunda generación eran superiores a los de la primera, explicándose este hecho porque, paralelamente, los porcentajes de pupación disminuían de la F₁ a la F₂, con lo que la existencia de un menor número de larvas en la dieta implicaba el mejor aprovechamiento de este medio deficitario en proteínas.

Esta circunstancia no se da ahora, al no producirse degeneración y mantenerse una mayor calidad de las pupas en la F₂; esto ocurre para todos los porcentajes de *Hansenula anomala* estudiados, pero dentro de ellos es al 6,4 por 100 en peso cuando se consiguen los valores más altos de este parámetro, como ya se indicó anteriormente.

Emergencia de adultos

Los cuadros 6 (a y b), muestran los porcentajes de emergencia, tanto de adultos totales como de machos y hembras, procedentes de las pupas que se derivan de los cuadros 2 (a y b). Dichos porcentajes se refieren a los días transcurridos desde las siembras que, como se puede observar, están igualmente desplazados en todos los casos respecto a los de

pupación puesto que siempre la duración de esta fase del desarrollo fue de 10 días. Las edades que se incluyen se refieren a las que en el día de iniciarse la emergencia tenían los adultos de la generación parental y primera, respectivamente.

A partir de estos datos se han obtenido los valores medios que figuran en los cuadros 7a y 8b para la primera y segunda generación. La emergencia de adultos referida a pupas en la F₁ es superior al 93 por 100 en todos los casos, mientras que en la F₂ es con *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 cuando se sobrepasa el 97 por 100, aunque el análisis estadístico indica la no existencia de diferencias significativas entre los valores medios para todas las poblaciones; esto mismo ocurre cuando se consideran los porcentajes de emergencia referidos a larvas sembradas. (Cuadro 8).

Los resultados referidos a pupas para la población control (93,3 por 100 en la F₁ y 95,54 por 100 en la F₂) son superiores a los obtenidos por MARTÍNEZ-BERINGOLA en 1966 (85,61 por 100), HOOPER en 1978 (90 por 100), SHOUKRY y HAFEZ en 1979 (80 por 100) y MUÑIZ y REY en 1977 (91,88 por 100), pero próximos a los publicados por PELEG y cols., en 1968 (95 por 100), EL-GAZZAR en 1979 (94 por 100) y BURGOS y MUÑIZ en 1981 (94,6 por 100). Los porcentajes de emergencia de hembras que se incluyen en los cuadros 7a y 7b para *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 son prácticamente los mismos que los obtenidos por BURGOS y MUÑIZ en 1981.

Segregación de sexos

Los porcentajes de adultos que emergieron según el sexo se calcularon teniendo en cuenta la totalidad de los valores observados desde el primero al último día de siembra en las dos generaciones estudiadas. Como puede verse en los cuadros 7a y 7b, para la primera generación sólo con *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 se obtienen más

hembras que machos, mientras que en la segunda generación esto ocurre de forma general, excepto para *Hansenula anomala* al 6,4 por 100; sin embargo, no existen diferencias significativas entre los valores medios en todas las poblaciones consideradas (cuadro 8), por lo que, dentro de los porcentajes de levadura utilizados en este trabajo, la proporción de ésta incluida en la dieta larvaria no afecta a la variabilidad de los sexos en esta especie.

Longevidad de adultos

La estimación del período medio de vida de los adultos procedentes de larvas desarrolladas en la diferentes dietas estudiadas se ha hecho sólo en la primera generación, obteniéndose los valores del cuadro 7a, pero conviene señalar que son sólo orientativos pues, únicamente se consideraron cinco réplicas. No obstante, se aprecia que la longevidad, tanto de machos como de hembras, es superior en *Hansenula anomala* al 4,5 por 100 y al 6,4 por 100 que en *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100, pero si se incluye en la dieta larvaria *Hansenula anomala* al 9 por 100 se produce una disminución significativa de este período, por lo que se considera que en términos generales no sería aconsejable sobrepasar el contenido del 7,0 por 100 de esta levadura.

CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente se deduce:

1. La sustitución de *Saccharomyces cerevisiae* al 9 por 100 en peso en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.) por *Hansenula anomala* al 4,5 por 100, 6,4 por 100 ó 9 por 100 provoca una reducción del tiempo medio de pupación.
2. El peso medio diario de las pupas obtenidas al incluir *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 en la dieta larvaria es superior a los obtenidos en los demás casos.
3. Se considera conveniente la sustitución de *Saccharomyces cerevisiae* por *Hansenula anomala* al 6,4 por 100 en peso en las dietas larvarias de *Ceratitis capitata* (Wied.).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al profesor Garrido y cols., el habernos facilitado *Hansenula anomala* para la realización de los experimentos y la información relativa a sus propiedades y proceso de obtención, y a doña Concepción González Godino su colaboración en la parte experimental de este trabajo.

ABSTRACT

ANDRÉS, M. P. y MUÑIZ, M., 1984: Desarrollo de una nueva dieta larvaria para *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt. Trypetidae). Bol. Serv. Plagas, 10: 85-116.

A new diet for rearing larvae of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.) has been developed including *Hansenula anomala* as a protein source.

The composition of this diet was as follows, (in %): water, 50; wheat bran, 28.6 sucrose, 14; *Hansenula anomala*, 6.4; Nipasol, 0.1; Nipagin, 0.1; HCl (22° Be), 0.8. This medium permitted a better development of larvae than the one obtained by using brewers' yeast (9%).

Cuadro 1.—Dietsas larvarias de *Ceratitidis capitata* (Wied.) utilizadas en este trabajo

<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (9,0%)	<i>Hansenula anomala</i> (4,5%)	<i>Hansenula anomala</i> (6,4%)	<i>Hansenula anomala</i> (9,0%)
Agua	Agua	Agua	Agua
480 cc	500 cc	500 cc	480 cc
Salvado de trigo	Salvado de trigo	Salvado de trigo	Salvado de trigo
280 gr	305 gr	286 gr	280 gr
Sacarosa	Sacarosa	Sacarosa	Sacarosa
140 gr	140 gr	140 gr	140 gr
<i>S. cerevisiae</i>	<i>H. anomala</i>	<i>H. anomala</i>	<i>H. anomala</i>
90 gr	45 gr	64 gr	90 gr
Parahidroxibenzoato de metilo (Nipagin) ...	Parahidroxibenzoato de metilo (Nipagin) ...	Parahidroxibenzoato de metilo (Nipagin) ...	Parahidroxibenzoato de metilo (Nipagin) ...
1 gr	1 gr	1 gr	1 gr
Parahidroxibenzoato de propilo (Nipasol) ...	Parahidroxibenzoato de propilo (Nipasol) ...	Parahidroxibenzoato de propilo (Nipasol) ...	Parahidroxibenzoato de propilo (Nipasol) ...
1 gr	1 gr	1 gr	1 gr
ClH concentrado	Cl H concentrado	ClH concentrado	ClH concentrado
8 cc	8 cc	8 cc	8 cc

Cuadro 2 (a.1).—Porcentajes de pupación (sobre larvas) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Saccharomyces cerevisiae* al 9% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	8,75	32,50	21,71	27,67	1,96	—	—	—	—
14	12,71	19,47	31,46	24,15	2,08	1,88	0,63	—	—
15	—	42,08	26,88	14,51	2,50	1,46	—	—	—
16	—	46,25	26,74	9,79	9,58	0,21	—	—	—
17	—	18,33	62,71	11,25	2,09	0,21	—	—	—
18	—	43,96	26,39	17,92	3,34	0,83	—	—	—
19	—	32,29	42,29	13,32	5,00	1,04	—	—	—
20	—	31,25	36,46	18,54	3,33	0,42	—	—	—
21	—	15,42	39,38	23,33	5,21	1,88	—	—	—
22	—	11,96	45,57	11,22	5,24	1,85	0,48	—	—
23	—	7,67	31,77	20,18	7,50	1,00	—	—	—
24	—	—	26,88	22,71	7,50	3,33	—	—	—
25	—	—	21,67	17,08	7,92	—	—	—	—
26	—	1,11	13,06	15,69	3,54	1,74	—	—	—
27	—	3,13	16,04	17,50	5,63	0,63	0,63	0,63	—
28	—	4,58	12,71	16,46	4,59	1,04	0,42	—	—
29	—	1,67	11,46	11,88	1,88	1,88	—	—	—
30	—	2,08	1,67	10,21	8,13	0,88	—	—	—
31	—	—	3,68	12,02	5,63	1,88	—	—	—
32	—	1,48	2,65	9,07	2,75	2,08	0,42	—	—
33	—	0,83	0,83	2,50	2,08	3,75	0,83	—	—
34	—	—	—	1,04	2,92	—	—	—	—
35	—	—	—	0,42	1,25	0,42	—	—	—
36	—	—	0,83	6,25	2,50	1,25	—	—	—
37	—	—	—	5,42	2,50	—	—	—	—
38	—	—	—	5,42	2,08	1,25	—	—	—
39	—	—	—	1,67	1,67	—	—	—	—

Cuadro 2 (a.2).—Porcentajes de pupación (sobre larvas) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 4,5% en la dieta larvaria de *Ceratitís capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra					
	6	7	8	9	10	11
13	78,75	12,50	0,63	1,25	0,63	—
14	78,75	9,38	3,75	1,88	0,63	0,63
15	33,75	51,25	5,00	—	—	—
16	20,00	70,00	1,67	—	—	—
17	25,00	69,38	0,63	1,25	—	—
18	38,75	52,50	1,88	1,88	—	—
19	11,25	76,88	6,88	1,88	—	—
20	11,88	71,25	5,63	4,38	1,25	—
21	10,00	51,88	19,38	5,00	—	—
22	—	38,75	23,75	3,75	—	—
23	—	33,33	33,33	3,33	—	—
24	—	20,00	3,33	5,00	—	—
25	—	2,50	10,00	—	—	—
26	—	9,38	8,13	1,88	—	—
27	—	8,75	2,50	1,25	3,75	—
28	—	5,00	6,88	1,88	—	—
29	—	7,50	5,00	—	—	—
30	—	5,00	—	1,67	—	—
31	1,25	5,00	7,50	2,50	—	—
32	—	2,96	2,96	0,74	—	—
33	—	3,75	2,50	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—
35	—	—	3,33	—	—	—

Cuadro 2 (a.3).—Porcentajes de pupación (sobre larvas) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 6,4% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra					
	6	7	8	9	10	11
13	82,50	7,50	2,50	—	—	—
14	58,33	20,00	6,67	—	—	—
15	64,00	16,00	4,00	2,00	—	—
16	76,88	7,50	—	1,25	0,63	0,63
17	66,88	6,25	6,25	3,13	0,63	—
18	12,00	80,00	6,00	—	—	—
19	14,38	78,75	—	1,88	—	—
20	53,75	33,75	3,75	1,25	1,88	—
21	42,50	35,63	5,00	2,50	1,88	—
22	16,25	32,50	10,00	—	5,00	1,25
23	26,25	22,50	2,50	7,50	2,50	3,75
24	0,91	—	19,09	9,09	1,82	0,91
25	—	—	30,00	5,00	—	—
26	—	7,50	4,17	0,83	0,83	—
27	—	28,75	5,63	1,88	1,25	—
28	—	1,88	1,25	—	—	—
29	—	3,57	4,29	—	2,14	0,71
30	—	3,13	1,88	1,25	0,63	—
31	—	—	2,50	1,25	0,63	—
32	—	—	5,00	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—
34	—	—	1,25	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	1,25	—

Cuadro 2 (a.4).—Porcentajes de pupación (sobre larva) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 9,0% en la dieta larvaria de *Ceratitidis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra					
	7	8	9	10	11	12
13	43,75	48,75	1,25	—	—	—
14	37,50	48,13	3,13	—	—	—
15	36,88	44,38	5,00	1,25	1,25	—
16	47,50	37,50	3,75	2,50	—	—
17	56,88	33,13	5,63	3,13	—	—
18	34,38	54,38	5,63	—	0,63	—
19	53,75	38,13	4,38	0,63	—	—
20	63,75	29,38	2,50	0,63	—	—
21	33,13	56,25	3,13	0,63	—	—
22	41,25	42,50	6,88	0,63	—	—
23	30,63	50,00	4,38	1,88	—	—
24	16,25	65,63	4,38	1,88	—	—
25	29,38	48,75	5,63	—	—	—
26	25,00	42,50	7,50	2,50	—	—
27	56,88	19,38	4,38	2,50	—	—
28	25,00	50,00	5,00	1,25	—	—
29	17,50	46,25	4,38	1,25	—	—
30	9,38	42,50	11,88	3,75	—	—
31	5,00	32,50	6,25	3,75	—	—
32	6,25	42,50	7,50	2,50	—	—
33	3,75	17,50	7,50	3,75	—	—
34	4,38	3,13	0,63	—	—	—
35	1,25	15,00	7,50	2,50	—	—
36	—	8,75	7,50	3,75	1,25	—
37	—	3,75	2,50	1,25	—	—
38	—	—	5,00	1,25	—	—
39	—	6,25	—	1,25	—	—

Cuadro 2 (b.1).—Porcentajes de pupación (sobre larva) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Sccharomyces cerevisiae* al 9% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra						
	7	8	9	10	11	12	13
13	32,21	57,03	2,00	0,69	—	0,63	—
14	42,92	47,50	1,46	0,42	0,21	—	—
15	41,88	47,30	1,46	0,42	—	—	—
16	53,13	37,29	2,29	0,42	0,42	—	—
17	17,29	68,34	2,50	1,25	0,42	—	—
18	10,21	64,17	5,84	0,84	0,42	—	—
19	10,84	63,75	11,25	2,92	0,63	—	—
20	0,63	59,79	21,88	3,13	0,63	0,21	—
21	0,21	39,38	27,50	4,79	1,46	0,21	—
22	—	30,00	23,96	4,79	2,09	0,21	—
23	—	26,25	22,50	6,04	1,25	0,21	—
24	—	29,79	20,84	4,38	1,67	0,42	—
25	—	15,63	15,00	3,13	1,46	0,63	—
26	1,04	13,54	14,17	5,21	0,63	0,84	—
27	—	7,71	13,34	4,17	1,46	0,21	0,21
28	—	6,88	14,38	2,50	1,46	—	—
29	—	3,61	5,15	3,33	0,42	0,83	—
30	—	2,60	7,29	2,96	—	0,21	—
31	—	4,17	7,09	1,25	0,21	0,21	0,21
32	—	1,88	3,34	1,88	0,63	—	0,42
33	—	2,92	2,08	2,29	0,83	—	—
34	—	2,02	0,89	1,10	0,21	—	—
35	—	1,73	0,44	1,11	—	—	—
36	—	0,83	1,25	0,42	—	—	—
37	—	—	1,67	0,42	—	—	—
38	—	—	0,83	—	—	—	—
39	—	—	0,42	—	—	—	—

Cuadro 2 (b.2).—Porcentajes de pupación (sobre larva) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 4,5% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra							
	7	8	9	10	11	12	13	14
13	50,00	50,00	—	—	—	—	—	—
14	82,50	8,75	3,75	—	—	—	—	—
15	73,13	14,38	1,88	0,63	—	—	—	—
16	88,13	6,25	1,25	—	—	—	—	—
17	75,00	13,13	1,88	0,63	2,50	—	—	—
18	50,00	40,00	2,50	0,63	—	—	—	—
19	6,88	68,13	16,88	1,25	—	—	—	—
20	—	31,88	21,25	4,38	5,00	5,63	1,25	—
21	—	25,00	34,38	1,25	5,63	1,88	1,25	—
22	—	1,88	8,75	4,38	6,88	—	1,88	0,63
23	—	—	0,63	1,88	1,25	1,25	—	—
24	—	0,63	0,63	1,88	0,63	1,25	1,25	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—

Cuadro 2 (b.3).—Porcentajes de pupación (sobre larva) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 6,4% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra					
	7	8	9	10	11	12
13	63,75	31,25	0,63	1,88	—	—
14	76,88	20,00	0,63	—	—	—
15	78,75	17,50	0,63	—	0,63	—
16	70,00	22,50	—	—	0,63	—
17	18,75	71,88	3,75	1,25	—	—
18	8,75	76,88	10,00	1,88	0,63	—
19	—	60,63	25,0	5,63	—	—
20	0,63	60,00	24,38	4,38	—	—
21	—	45,00	26,25	3,75	3,13	—
22	—	32,50	20,00	3,75	1,88	1,25
23	—	31,88	18,13	1,25	0,63	0,63
24	—	32,50	13,75	1,88	0,63	—
25	—	16,88	13,13	4,38	2,50	—
26	—	15,00	12,50	2,50	1,25	—
27	—	6,25	10,63	3,13	0,63	—
28	—	7,50	11,25	1,25	—	—
29	—	3,33	5,00	—	—	—
30	—	1,25	1,25	2,50	0,63	—
31	—	2,50	3,75	1,88	—	—
32	—	4,38	2,50	0,63	0,63	—
33	—	3,13	2,50	1,88	—	—
34	—	—	—	—	—	—

Cuadro 2 (b.4).—Porcentajes de pupación (sobre larva) a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anómala* al 9,0% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra							
	7	8	9	10	11	12	13	14
13	—	14,38	51,25	6,88	3,13	1,88	1,25	0,63
14	—	11,88	34,38	16,25	6,25	6,88	3,13	—
15	—	20,63	32,50	12,50	5,63	8,75	1,25	—
16	—	9,38	50,00	16,88	3,13	3,75	2,50	—
17	—	16,25	37,50	14,38	5,00	8,75	2,50	—
18	68,13	14,38	2,50	1,25	0,63	—	—	—
19	68,75	11,25	2,50	1,25	0,63	—	—	—
20	63,13	27,50	1,25	1,88	0,63	—	—	—
21	54,38	34,38	3,75	1,25	—	—	—	—
22	44,38	43,13	0,63	0,63	1,25	—	—	—
23	21,88	50,63	5,63	3,13	1,25	0,63	—	—
24	5,63	55,00	10,00	3,75	1,25	—	—	—
25	22,50	31,88	6,88	1,25	1,25	—	—	—
26	36,25	26,25	1,25	1,25	—	—	—	—
27	4,38	42,50	11,88	3,13	—	—	—	—
28	5,00	34,38	12,50	3,13	0,63	—	—	—
29	6,25	40,00	5,00	1,25	0,63	—	—	—
30	14,38	17,50	4,38	3,75	—	—	—	—
31	3,13	31,88	5,63	1,88	—	—	—	—
32	3,75	10,00	4,38	3,75	—	—	—	—
33	1,25	12,50	3,75	2,50	1,25	—	—	—
34	—	6,88	7,50	2,50	—	—	—	—
35	—	16,67	5,00	6,67	1,67	—	—	—
36	—	6,25	12,50	1,25	—	—	—	—
37	—	2,50	5,00	1,67	—	—	—	—
38	—	11,25	11,25	1,25	1,25	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—

Cuadro 3 (a).—Valores correspondientes al desarrollo larvario de *Ceratitis capitata* (Wied.) cuando se incluye *Hansenula anomala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₁. (Medias ± E.S.)

Población	Tiempo de pupación (días)	Pupación (%)
S.c. (9,0%)	8,4952±0,10	57,10±4,25
H.a. (4,5%)	7,2753±0,11	50,79±8,48
H.a. (6,4%)	7,3923±0,20	49,48±8,25
H.a. (9,0%)	7,9343±0,10	66,18±6,36

Cuadro 3 (b).—Valores correspondientes al desarrollo larvario de *Ceratitis capitata* (Wied.) cuando se incluye *Hansenula anomala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₂. (Medias ± E.S.)

Población	Tiempo de pupación (días)	Pupación (%)
S.c. (9,0%)	8,5433±0,08	46,28± 4,14
H.a. (4,5%)	8,4500±0,40	69,53±10,50
H.a. (6,4%)	8,3538±0,14	54,54± 8,17
H.a. (9,0%)	8,3535±0,14	59,37± 5,50

Cuadro 4 (a).—Variación del peso de pupas de *Ceratitis Capitata* (Wied.), según su edad cuando se incluye *Hansenula anomala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₁. (Medias ± E.S.)

Población	Edad de las pupas (días)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S.c. (9,0%)	11,1197±0,09	9,9032±0,08	9,4647±0,08	9,3447±0,08	9,2485±0,08	9,1803±0,08	9,0980±0,08	9,0023±0,08	8,8909±0,07
H.a. (4,5%)	11,4184±0,11	10,1212±0,11	9,6235±0,11	9,5043±0,11	9,4122±0,11	9,3337±0,11	9,2526±0,11	9,1566±0,11	8,9769±0,12
H.a. (6,4%)	11,7542±0,09	10,4533±0,09	9,8951±0,09	9,7643±0,08	9,6722±0,09	9,6055±0,09	9,5352±0,08	9,4793±0,09	9,3932±0,09
H.a. (9,0%)	11,4635±0,09	10,2286±0,08	9,8464±0,07	9,7553±0,07	9,6736±0,07	9,5937±0,07	9,5036±0,07	9,4161±0,07	9,2831±0,07

Cuadro 4 (b).—Variación del peso de pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), según su edad cuando se incluye *Hansenula anomala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₂. (Medidas ± E.S.)

Población	Edad de las pupas (días)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S.c. (9,0%)	11,7361±0,06	10,7513±0,04	10,3941±0,04	10,3054±0,04	10,2376±0,04	10,1703±0,04	10,0995±0,04	10,0207±0,04	9,9204±0,04
H.a. (4,5%)	10,8152±0,23	9,8549±0,22	9,6096±0,19	9,4480±0,18	9,3805±0,18	9,3805±0,18	9,3196±0,18	9,2421±0,18	9,1539±0,18
H.a. (6,4%)	—	11,0017±0,10	10,6314±0,09	10,5134±0,08	10,4375±0,08	10,3690±0,08	10,2936±0,08	10,1983±0,08	10,0928±0,08
H.a. (9,0%)	12,1328±0,08	11,0175±0,08	10,6164±0,07	10,5105±0,07	10,4301±0,07	10,3470±0,07	10,2674±0,08	10,1771±0,08	10,0654±0,08

Cuadro 5 (a).—Ajuste a la función $y=a.e^{bx}$ para los valores observados de los pesos de las pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Saccharomyces cerevisiae (9,0%)	$y=10,5139.e^{-0,0213x}$	(r=0,8505; t=4,2782**)
Hansenula anomala (4,5%)	$y=10,7750.e^{-0,0227x}$	(r=0,8541; t=4,3442**)
Hansenula anomala (6,4%)	$y=11,0457.e^{-0,0214x}$	(r=0,8262; t=3,8807**)
Hansenula anomala (9,0%)	$y=10,8613.e^{-0,0197x}$	(r=0,8465; t=4,2072**)

VALORES ESTIMADOS

Edad de las pupas	Poblaciones			
	S. c. (9,0%)	H. a. (4,5%)	H. a. (6,4%)	H. a. (9,0%)
1	10,2923	10,5332	10,8118	10,6494
2	10,0754	10,2968	10,5829	10,4417
3	9,8631	10,0657	10,3589	10,2380
4	9,6552	9,8397	10,1395	10,0383
5	9,4517	9,6189	9,9248	9,8425
6	9,2525	9,4030	9,7147	9,6505
7	9,0575	9,1920	9,5090	9,4622
8	8,8667	8,9856	9,3077	9,2776
9	8,6798	8,7840	9,1106	9,0966

** Significativamente diferente al nivel de significación del 99 por 100.

Cuadro 5 (b).—Ajuste a la función $y=a.e^{bx}$ para los valores observados de los pesos de las pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Saccharomyces cerevisiae (9,0%)	$y=11,2514.e^{-0,0151x}$	(r=0,8459; t=4,2674**)
Hansenula anomala (4,5%)	$y=10,3599.e^{-0,0156x}$	(r=0,8477; t=4,2277**)
Hansenula anomala (6,4%)	$y=10,9747.e^{-0,0108x}$	(r=0,9109; t=5,4069**)
Hansenula anomala (9,0%)	$y=11,5891.e^{-0,0178x}$	(r=0,8549; t=4,3590**)

VALORES ESTIMADOS

Edad de las pupas	Poblaciones			
	S. c. (9,0%)	H. a. (4,5%)	H. a. (6,4%)	H. a. (9,0%)
1	11,0739	10,1995	10,8568	11,3846
2	10,8992	10,0417	10,7402	11,1838
3	10,7273	9,8862	10,6248	10,9865
4	10,5581	9,7332	10,5107	10,7926
5	10,3915	9,5825	10,3978	10,6022
6	10,2276	9,4342	10,2861	10,4152
7	10,0663	9,2882	10,1756	10,2314
8	9,9075	9,1444	10,0663	10,0509
9	9,7512	9,0029	9,9582	9,8736

** Significativamente diferente al nivel de significación del 99 por 100.

*** Significativamente diferente al nivel de significación del 99,9 por 100.

Cuadro 5 (c).—Ajuste a la función $y=a.x^{-b}$ para los valores observados de los pesos de las pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Saccharomyces cerevisiae (9,0%)	$y=10,769.x^{-0,092}$	($r=0,9618^{***}$)
Hansenula anómala (4,5%)	$y=11,047.x^{-0,097}$	($r=0,9618^{***}$)
Hansenula anómala (6,4%)	$y=11,342.x^{-0,094}$	($r=0,9518^{***}$)
Hansenula anómala (9,0%)	$y=11,103.x^{-0,085}$	($r=0,9566^{***}$)

VALORES ESTIMADOS

Edad de las pupas	Poblaciones			
	S. c. (9,0%)	H. a. (4,5%)	H. a. (6,4%)	H. a. (9,0%)
1	10,77	11,05	11,34	11,10
2	10,11	10,33	10,63	10,47
3	9,74	9,93	10,23	10,12
4	9,48	9,65	9,96	9,87
5	9,29	9,45	9,75	9,69
6	9,14	9,28	9,59	9,54
7	9,01	9,14	9,45	9,42
8	8,90	9,03	9,33	9,31
9	8,80	8,92	9,23	9,22

*** Significativamente diferente al nivel de significación del 99,9 por 100.

Cuadro 5 (d).—Ajuste a la función $y=a.x^{-b}$ para los valores observados de los pesos de las pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Saccharomyces cerevisiae (9,0%)	$y=11,454.x^{-0,068}$	($r=0,9602^{***}$)
Hansenula anómala (4,5%)	$y=10,542.x^{-0,067}$	($r=0,9571^{***}$)
Hansenula anómala (6,4%)	$y=11,332.x^{-0,051}$	($r=0,9935^{***}$)
Hansenula anómala (9,0%)	$y=11,819.x^{-0,076}$	($r=0,9633^{***}$)

VALORES ESTIMADOS

Edad de las pupas	Poblaciones			
	S. c. (9,0%)	H. a. (4,5%)	H. a. (6,4%)	H. a. (9,0%)
1	11,45	10,54	11,33	11,82
2	10,92	10,06	10,94	11,21
3	10,62	9,79	10,71	10,87
4	10,42	9,61	10,55	10,63
5	10,26	9,46	10,43	10,45
6	10,13	9,35	10,34	10,31
7	10,03	9,25	10,26	10,19
8	9,93	9,17	10,19	10,08
9	9,85	9,10	10,12	9,99

*** Significativamente diferente al nivel de significación del 99,9 por 100.

Cuadro 6 (a.1).—Porcentaje de emergencia de adultos (sobre larvas), a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Saccharomyces cerevisiae* al 9% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generalción F₁

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra																	
	6		7		8		9		10		11		12		13			
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	
23	8,75	4,17	32,08	21,94	10,14	21,71	10,04	11,67	24,35	11,07	13,28	1,33	0,67	0,66	—	—	—	—
24	12,71	6,60	17,73	9,26	8,47	29,79	13,01	16,78	22,32	11,94	10,37	1,67	0,42	1,25	1,46	0,63	0,83	0,42
25	—	—	39,44	25,56	13,88	23,75	9,17	14,58	14,31	7,78	6,53	2,29	1,67	0,62	1,25	0,83	0,42	—
26	—	—	44,38	26,25	18,13	25,49	11,18	14,30	9,17	4,79	4,38	8,75	6,46	2,29	0,21	—	0,21	—
27	—	—	17,09	7,50	9,58	58,34	28,33	30,00	10,00	5,00	5,00	1,67	0,84	0,83	0,21	—	0,21	—
28	—	—	28,96	17,50	11,46	21,46	11,04	10,42	16,67	8,96	7,71	3,13	1,67	1,46	0,63	0,42	0,21	—
29	—	—	31,88	17,29	14,58	40,42	24,17	16,25	12,71	7,50	5,21	4,79	3,13	1,66	0,83	0,42	0,41	—
30	—	—	28,34	13,54	14,80	34,79	17,71	17,08	17,08	8,96	8,12	2,50	1,67	0,83	0,21	—	—	—
31	—	—	15,21	8,75	6,46	37,92	18,54	19,37	21,46	9,17	12,29	4,58	1,88	2,70	0,83	0,42	0,41	—
32	—	—	11,28	5,06	6,22	45,36	24,08	21,28	9,97	5,75	4,23	5,03	3,31	1,72	1,16	0,48	0,69	0,48
33	—	—	7,33	3,33	4,00	30,44	13,75	16,69	19,64	13,00	6,64	7,29	3,69	3,60	1,00	0,33	0,67	—
34	—	—	—	—	—	26,46	14,17	12,29	21,67	10,42	11,25	6,88	2,29	4,58	2,50	2,08	0,42	—
35	—	—	—	—	—	21,67	12,92	8,75	16,25	8,33	7,92	6,67	1,67	5,00	—	—	—	—
36	—	—	1,11	0,55	0,56	12,64	5,63	7,01	15,28	7,85	7,43	3,13	1,46	1,67	0,83	0,42	0,41	—
37	—	—	3,13	1,25	1,88	15,42	7,71	7,71	17,08	6,88	10,20	5,21	3,13	2,08	—	—	—	0,21
38	—	—	4,58	1,88	2,70	12,29	7,71	4,58	15,63	7,71	7,92	3,96	1,67	2,30	1,04	0,83	0,21	0,21
39	—	—	1,67	0,21	1,46	10,42	4,79	5,63	8,75	3,96	4,79	1,25	0,84	0,41	1,25	0,84	0,42	—
40	—	—	2,08	1,25	0,83	1,25	0,63	0,62	9,58	4,79	4,79	8,13	4,17	3,96	0,42	—	0,42	—
41	—	—	—	—	—	3,68	0,97	2,71	11,60	6,88	4,72	4,79	2,08	2,71	1,04	0,83	0,21	—
42	—	—	1,48	0,25	1,23	2,24	1,40	0,84	2,41	0,42	1,99	2,75	1,67	1,08	1,67	0,42	1,25	—
43	—	—	0,42	—	0,42	0,83	0,83	—	1,88	0,21	1,67	2,08	—	2,08	3,75	1,67	2,08	0,42
44	—	—	—	—	—	—	—	—	1,04	0,21	0,83	2,29	0,63	1,66	—	—	—	—
45	—	—	—	—	—	—	—	—	0,42	—	0,42	1,25	0,83	0,42	0,42	—	0,42	—
46	—	—	—	—	—	0,83	0,83	—	5,83	3,33	2,50	2,50	1,25	1,25	0,42	—	0,42	—
47	—	—	—	—	—	—	—	—	4,58	1,67	2,91	2,50	1,67	0,83	—	—	—	—
48	—	—	—	—	—	—	—	—	5,42	2,08	3,33	1,67	0,83	0,83	1,25	0,83	0,42	—
49	—	—	—	—	—	—	—	—	1,67	1,67	—	1,67	0,83	0,84	—	—	—	—

Cuadro 6 (a.4).—Porcentaje de emergencia de adultos (sobre larvas), a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anomala* al 9% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₁

Edad de los adultos	Días transcurridos desde la siembra											
	7		8		9		10		11			
(Días)	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras
23	41,25	28,75	12,50	47,50	30,00	17,50	1,25	1,25	—	—	—	—
24	37,50	21,88	15,62	43,13	15,63	27,50	3,13	1,25	1,88	—	—	—
25	35,63	21,25	14,38	44,38	21,88	22,50	5,00	2,50	2,50	1,25	0,62	0,62
26	47,50	23,75	23,75	36,25	12,50	23,75	3,75	2,50	1,25	2,50	—	—
27	55,00	28,75	26,25	31,88	13,75	18,13	5,63	3,75	1,88	3,13	—	—
28	32,50	18,75	13,75	54,38	27,50	26,88	5,63	3,13	2,50	—	—	—
29	53,75	33,13	20,63	38,13	18,13	20,00	4,38	3,13	1,25	0,63	—	—
30	62,50	31,25	31,25	29,38	9,38	20,00	1,25	1,25	—	0,63	—	—
31	31,88	16,88	15,00	56,25	26,88	29,37	3,13	1,88	1,25	—	—	—
32	41,25	20,62	20,63	41,25	21,88	19,37	6,25	1,88	4,37	0,63	—	—
33	30,63	15,63	15,00	48,13	23,75	24,38	4,38	1,25	3,13	1,25	0,63	—
34	15,00	11,88	3,12	63,75	33,75	30,00	4,38	1,88	2,50	1,88	—	—
35	29,38	16,25	13,13	48,75	21,88	26,87	5,63	1,88	3,75	—	—	—
36	25,00	15,00	10,00	42,50	22,50	20,00	7,50	3,75	3,75	1,25	—	—
37	55,00	28,75	26,25	18,75	10,00	8,75	4,38	3,13	1,25	0,63	0,62	—
38	22,50	10,63	11,87	48,75	23,13	25,62	4,38	0,63	3,75	0,63	—	—
39	16,25	11,88	4,37	46,25	21,88	24,37	3,75	2,50	1,25	0,63	—	—
40	9,38	4,38	5,00	41,25	15,63	25,62	11,25	6,88	4,37	3,13	—	—
41	5,00	2,50	2,50	32,50	12,50	20,00	6,25	2,50	3,75	3,75	—	—
42	6,25	2,50	3,75	42,50	15,00	27,50	7,50	1,25	6,25	2,50	—	—
43	3,75	3,75	—	17,50	6,25	11,25	7,50	3,75	3,75	2,50	—	—
44	4,38	1,88	2,50	3,13	1,88	1,25	0,63	0,63	—	—	—	—
45	1,25	—	—	12,50	6,25	6,25	7,50	3,75	3,75	2,50	—	—
46	—	—	—	7,50	1,25	6,25	7,50	2,50	5,00	2,50	—	—
47	—	—	—	2,50	2,50	—	2,50	1,25	1,25	1,25	—	—
48	—	—	—	—	—	—	5,00	1,25	3,75	1,25	—	—
49	—	—	—	5,00	2,50	2,50	—	—	—	1,25	—	—

Cuadro 6 (b.4).—Porcentaje de emergencia de adultos (sobre larvas), a partir de la fecha de siembra según la edad de los adultos cuando se incluye *Hansenula anomala* al 9,0% en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.), correspondiente a la generación F₂

Edad de los adultos (Días)	Días transcurridos desde la siembra																	
	7		8		9		10		11		12		13					
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total			
23	—	—	13,75	4,38	9,37	50,63	20,00	30,63	6,25	3,75	2,50	1,88	1,25	0,63	1,25	—	—	
24	—	—	11,25	5,63	5,62	34,38	16,88	17,50	13,75	6,88	6,87	3,75	1,87	1,88	3,12	—	—	
25	—	—	20,63	11,25	9,38	31,25	20,63	10,62	11,25	8,75	2,50	5,00	4,38	0,62	6,88	2,50	3,13	
26	—	—	9,38	5,00	4,38	47,50	19,38	28,12	14,38	8,13	6,25	1,25	1,25	—	0,63	0,63	—	
27	—	—	16,25	10,00	6,25	36,88	20,63	16,25	13,75	7,50	6,25	3,75	2,50	1,25	5,00	2,50	1,88	
28	68,13	31,88	36,25	13,13	5,63	7,50	1,88	0,63	1,25	1,25	—	1,25	—	—	—	—	—	
29	68,75	28,13	40,62	10,63	3,75	6,88	2,50	1,25	1,25	0,63	0,62	—	—	—	—	—	—	
30	63,13	35,63	27,50	26,25	7,50	18,75	0,63	0,63	—	1,88	0,63	1,25	0,63	—	—	—	—	
31	54,38	31,25	23,13	34,38	13,75	20,63	3,13	—	3,13	1,25	0,63	—	—	—	—	—	—	
32	44,38	23,13	21,25	21,88	20,62	0,63	0,63	—	0,63	—	0,63	—	—	—	—	—	—	
33	21,88	6,25	15,63	50,63	27,50	23,13	5,63	1,25	4,38	3,13	2,50	0,63	—	—	—	—	—	
34	5,63	3,13	2,50	55,00	27,50	10,00	3,13	6,87	3,13	0,63	2,50	0,63	—	0,63	—	—	—	
35	22,50	10,63	11,87	31,25	13,75	17,50	6,88	3,13	3,75	0,63	0,63	1,25	0,63	0,62	—	—	—	
36	35,00	17,50	17,50	26,25	15,00	11,25	1,25	—	1,25	1,25	—	—	—	—	—	—	—	
37	4,38	1,88	2,50	42,50	21,88	20,62	10,00	3,13	6,87	2,50	1,88	0,62	—	—	—	—	—	
38	5,00	4,38	0,62	34,38	16,25	18,13	12,50	3,13	9,37	3,13	1,25	1,88	0,63	—	—	—	—	
39	5,63	3,75	1,88	39,38	15,63	23,75	4,38	2,50	1,88	1,25	0,63	0,62	0,63	0,63	—	—	—	
40	14,38	6,25	8,13	16,25	4,38	11,87	4,38	0,63	3,75	2,50	1,25	—	—	—	—	—	—	
41	2,50	1,25	1,25	31,25	16,25	15,00	4,38	3,13	1,25	1,88	1,25	0,63	—	—	—	—	—	
42	3,75	2,50	1,25	9,38	5,63	3,75	4,38	1,88	2,50	3,75	1,88	1,87	—	—	—	—	—	
43	—	—	—	11,25	6,25	5,00	2,50	1,25	1,25	1,25	1,25	—	—	1,25	—	—	—	
44	—	—	—	5,63	2,50	3,13	7,50	1,25	6,25	1,25	1,25	—	—	—	—	—	—	
45	—	—	—	16,67	8,33	8,34	5,00	3,33	1,67	6,67	1,67	5,00	—	—	—	—	—	
46	—	—	—	5,00	5,00	—	11,25	3,75	7,50	1,25	—	1,25	—	—	—	—	—	
47	—	—	—	2,50	—	2,50	5,00	3,3	1,67	0,83	—	—	—	—	—	—	—	
48	—	—	—	11,25	3,75	7,50	11,25	7,50	3,75	1,25	1,25	1,25	1,25	—	—	—	—	

Cuadro 7 (a).—Valores correspondientes a la emergencia de adultos, segregación de sexos y longevidad de *Ceratitis capitata* (Wied.) cuando se incluye *Hansenula anómala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₁. (Medias ± E.S.)

Población	Emergencia de adultos (%)		Emergencia de hembras (%)		Segregación de sexos (%)		Longevidad	
	sobre larvas	sobre pupas	sobre larvas	sobre pupas	machos	hembras	machos	hembras
S.c. (9,0 %)	53,74±4,04	93,30±0,77	25,83±1,91	48,30±1,50	48,27±1,65	51,73±1,65	66± 8,80	38±2,70
H.a. (4,5%)	50,05±8,20	93,85±1,88	23,42±3,84	44,94±3,05	50,68±2,76	49,32±2,76	78±17,90	46±6,70
H.a. (6,4%)	52,33±8,18	94,72±2,10	25,36±4,08	45,33±3,58	53,34±3,49	46,66±3,49	76±20,10	43±4,00
H.a. (9,0%)	64,19±6,33	95,73±0,98	31,95±3,05	48,41±1,91	50,17±2,06	49,83±2,06	47±12,50	26±4,00

Cuadro 7 (b).—Valores correspondientes a la emergencia de adultos, y segregación de sexos de *Ceratitis capitata* (Wied.) cuando se incluye *Hansenula anómala* (H.a.) o *Saccharomyces cerevisiae* (S.c.) en la dieta larvaria como aporte proteico, correspondiente a la generación F₂. (Medias ± E.S.)

Población	Emergencia de adultos (%)		Emergencia de hembras (%)		Segregación de sexos (%)	
	sobre larvas	sobre pupas	sobre larvas	sobre pupas	machos	hembras
S.c. (9,0 %)	45,95±4,11	95,54±1,15	22,74±2,04	48,36±2,07	47,32±2,39	52,68±2,39
H.a. (4,5%)	63,75±9,86	88,51±4,95	33,49±5,14	47,70±3,15	45,89±2,52	54,81±2,52
H.a. (6,4%)	53,40±8,02	97,65±0,79	26,94±4,11	48,81±2,23	50,19±1,96	49,81±1,96
H.a. (9,0%)	56,60±5,35	94,47±0,93	29,21±2,84	49,47±1,40	48,10±1,40	51,90±1,40

Cuadro 8 (a).—Resumen general de las diferencias encontradas para los índices de desarrollo larvario de *Ceratitis capitata* (Wied.), en las distintas poblaciones estudiadas. (La interpretación del presente cuadro se encuentra expuesta en el capítulo de «Material y métodos»)

	Poblaciones							
	Generación F ₁				Generación F ₂			
	Sc. (9,0%)	Ha. (4,5%)	Ha. (6,4%)	Ha. (9,0%)	S.c. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)
Tiempo de pupación								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	***	***	***	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	***	*	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	*	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	*	—	—	—	—
Pupación (%)								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—

- * Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 95%.
 ** Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 99%.
 *** Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 99,9%.

Cuadro 8 (b).—Resumen general de las diferencias encontradas para los índices de peso de pupas de *Ceratitis capitata* (Wied.), en las distintas poblaciones estudiadas. (La interpretación del presente cuadro se encuentra expuesta en el capítulo de «Material y métodos»)

	Poblaciones							
	Generación F ₁				Generación F ₂			
	Sc. (9,0%)	Ha. (4,5%)	Ha. (6,4%)	Ha. (9,0%)	Sc. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)
Pupas de un día de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—				—	—	—	—
H.a. (4,5%) . . .	*	—		—	—	*	—	—
H.a. (6,4%) . . .	***	*	—	*	—	—	—	—
H.a. (9,0%) . . .	**	—		—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) . . .	—	—	—	***	***	***	—	—
Pupas de dos días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—			—	—	—	—
H.a. (4,5%) . . .	—	—		—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) . . .	***	*	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) . . .	**	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) . . .	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) . . .	—	—	—	***	***	***	—	—
Pupas de tres días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—			—	—	—	—
H.a. (4,5%) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) . . .	***	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) . . .	***	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) . . .	—	—	***	—	**	***	—	—
H.a. (9,0%) . . .	—	—	—	***	**	***	—	—

Cuadro 8 (b).—(Continuación)

	Poblaciones							
	Generación F ₁				Generación F ₂			
	Sc. (9,0%)	Ha. (4,5%)	Ha. (6,4%)	Ha. (9,0%)	S.c. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)
Pupas de cuatro días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	**	***	—	—
Pupas de cinco días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	**	***	—	—
Pupas de seis días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	*	***	—	—
Pupas de siete días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	—	***	—	—

Cuadro 8 (b).—(Continuación)

	Poblaciones							
	Generación F ₁				Generación F ₂			
	Sc. (9,0%)	Ha. (4,5%)	Ha. (6,4%)	Ha. (9,0%)	Sc. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)
Pupas de ocho días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—				—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—			—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***		—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	—	***	—	—
Pupas de nueve días de edad								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—				—	—	—
H.a. (4,5%) ...	—	—			—	—	—	—
H.a. (6,4%) ...	***	**	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%) ...	***	*	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	***	—	—	—	—	***		—
H.a. (4,5%) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,5%) ...	—	—	***	—	*	***	—	—
H.a. (9,0%) ...	—	—	—	***	—	***	—	—

* Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 95%.
 ** Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 99%.
 *** Significativamente diferente al nivel de probabilidad del 99,9%.

Cuadro 8 (c).—(Continuación).

	Poblaciones							
	Generación F ₁				Generación F ₂			
	S.c. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)	S.c. (9,0%)	H.a. (4,5%)	H.a. (6,4%)	H.a. (9,0%)
Emergencia de hembras (%) sobre larvas								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—
Emergencia de hembras (%) sobre pupas								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—
Generación F₂								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—
Longevidad (Machos)								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (6,4%)	...	—	—	—	—	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—
Longevidad (Hembras)								
Generación F₁								
S.c. (9,0%)	—	—	—	*	—	—	—
H.a. (4,5%)	...	—	—	—	*	—	—	—
H.a. (6,5%)	...	—	—	—	*	—	—	—
H.a. (9,0%)	...	—	—	—	—	—	—	—

Cuadro 8 (c).—(Continuación)

Segregación de sexos		Machos Hembras	
S.c. (9,0%) Gen. F ₁	—	—
H.a. (4,5%) Gen. F ₁	—	—
H.a. (6,4%) Gen. F ₁	—	—
H.a. (9,0%) Gen. F ₁	—	—
S.c. (9,0%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (4,5%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (6,4%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (9,0%) Gen. F ₂	—	—
S.c. (9,0%) Gen. F ₁ - S.c. (9,0%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (4,5%) Gen. F ₁ - H.a. (4,5%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (6,4%) Gen. F ₁ - H.a. (6,5%) Gen. F ₂	—	—
H.a. (9,0%) Gen. F ₁ - H.a. (9,0%) Gen. F ₂	—	—

REFERENCIAS

- BURGOS, R. y MUÑIZ, M., 1981: Efectos del 5-fluoruracilo sobre el desarrollo larvario de *Ceratitis capitata* (Wied.). *Graellsia*, 37: 97-121.
- EL-GAZZAR, L. M., 1979: Effect acute gamma radiation exposure on sexual competitiveness of the Mediterranean fruit fly males successively irradiated in ancestor generations. *Z. Angew. Entomol.*, 88: 551-556.
- HOOPER, G. H. S., 1978: Effects of larval rearing temperature on the development of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. *Entomol. Exp. Appl.*, 22 (3): 222-226.
- LANGLEY, P. A., 1970: Physiology of the Mediterranean fruit fly in relation to the sterile-male technique. *En Sterile male technique for control of fruit flies*. I.A.E.A., 25-32.
- MARTÍNEZ-BERÍNGOLA, M. L., 1966: Influencia de la densidad de población larvaria en la duración del desarrollo de *Ceratitis capitata* (Wied.) II. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 64: 351-360.
- MONRO, J., 1968: Improvement in mass rearing the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.). *En Radiation, radiosotopes and rearing methods in the control of insect Pests*. Int. Atom. Energy. Ag. Viena, (Panel Proc. Ser.): 91-104.
- MUÑIZ, M., 1977: Técnica para la evaluación de la puesta de *Ceratitis capitata* (Wied.). *Graellsia*, 31: 277-292.
- MUÑIZ, M. y ANDRES, P., 1983: Investigaciones básicas para la inclusión de *Hansenula anómala* como aporte protéico en la dieta larvaria de *Ceratitis capitata* (Wied.). *Graellsia*, 39: 165-174.
- MUÑIZ, M. y REY, J. M.^a, 1977: Comportamiento de *Ceratitis capitata* (Wied.) ante el tratamiento con Formaldehído en la dieta larvaria. *Graellsia*, 33: 279-308.
- PELEG, B. A. y cols., 1968: Mass rearing of the Mediterranean fruit fly in Costa Rica. *En Radiation, radiosotopes and rearing methods in the control of insect pests*. Int. Atom. Energy. Ag. Viena (Panel Proc. Ser.), 107-110.
- SHOUKRY, A. y HAFEZ, M., 1979: Studies on biology of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata*. *Ent. Exp. Appl.*, 26: 33-39.
- STEINER, L. F. y MITCHELL, S., 1966: Tephritid fruit flies. *En Insect colonization and mass production* (Ed. C.N. Smith). Academic Press. New York. 55-583.
- TANAKA, N. y cols., 1969: Low-cost larval rearing medium for mass production of Oriental and Mediterranean fruit flies. *J. Econ. Entomol.*, 62: 967-968.