

CDU: 632.77: 613.2-0.99

Comportamiento de varias sustancias como atractivos de la «Mosca del Mediterráneo» (*Ceratilis capitata*)

POR

R. H. QUINTANILLA, ING. AGR. (*)

INTRODUCCIÓN

Ha sido definido como *atractivo* para los insectos (LAM DAN, 1951) todo factor o sustancia capaz de determinar sobre aquéllos una respuesta directa *positiva de orientación*.

Los estímulos que obran en la forma precedente pueden ser de naturaleza química o física, al igual que los que actúan en sentido negativo, es decir, los que determinan una respuesta directa *negativa de orientación* por parte de los insectos, o sea los *repelentes*.

Dejaremos aquí de lado a estos últimos, así como a los estímulos físicos positivos, para referirnos a algunos atractivos químicos de tipo alimentario para una importante plaga de nuestros cultivos frutícolas, la «mosca del Mediterráneo» (*Ceratitis capitata* (WIED.)).

Es un hecho indiscutible que muchos insectos son particularmente sensibles a las reacciones olfativas, pero también es un hecho ya probado que la causa de la atracción no radica exclusivamente en la acción de los olores sobre los órganos del olfato. No entraremos a debatir este complejo problema, que ya ha sido objeto de estudios por destacados investigadores, limitándonos tan sólo a admitir que los dípteros en general poseen un marcado quimiotropismo positivo respecto de ciertas sustancias, facultad ésta que ha sido de gran aplicación en la destrucción de varias especies de dichos insectos al estado adulto.

El empleo de sustancias atractivas en la lucha contra los insectos perjudiciales a la agricultura es de antigua data. En efecto, DETHIER

(*) Profesor titular del Departamento de Patología Vegetal, orientación Zoológica Agrícola.

(1947) y TILEMANS (citado por LHOSTE, 1962) señalan que fue PLINIO EL VIEJO quien puso en práctica este procedimiento, al aconsejar combatir las hormigas que atacaban árboles frutales suspendiendo un trozo de pescado en las proximidades de dichos árboles en la certeza de que aquellos insectos se sentían más atraídos por el pescado que por el follaje.

Las sustancias atractivas se incorporan definitivamente al campo de la terapéutica vegetal cuando comienzan a utilizarse mezcladas con compuestos venenosos para los insectos, constituyendo así el método de aplicación universal conocido con el nombre generalizado de *cebo tóxico*.

Con relación a las “moscas de los frutos” (*Diptera, Tephritidae*), según señala LOUNSBURY (citado por GEORGHIOU, 1956) sería MALLY en 1909 quien por primera vez aconsejara el empleo de un cebo tóxico a base de arseniato de plomo en solución azucarada contra *Ceratitis capitata*. Múltiples han sido los estudios posteriores que se han realizado, en los cuales se indican cebos tóxicos constituidos por combinaciones de numerosos venenos y atractivos tendientes a ser utilizados en la lucha contra tan peligrosos insectos.

Pasando por alto los trabajos llevados a cabo hasta la aparición de las proteínas en presencia de hidróxido de sodio, hidrolizados proteínicos y aminoácidos como atractivos, descubrimiento atribuido a MC PHAIL (1939) y posteriormente confirmado por otros autores, y basado en el requerimiento de proteínas por parte de las hembras de ciertos insectos para obtener el desarrollo normal de sus ovarios, y que, podemos afirmar, establece un importante punto de partida para el estudio de un grupo de sustancias que presentan un mayor grado de atraktividad sobre tefrítidos que las que se venían usando hasta ese momento, no podemos menos que detenernos en la mención de STEINER, cuyas importantes investigaciones en esta materia, realizadas a partir de 1950, pudieron tener aplicación práctica en gran escala en las campañas de erradicación de la “mosca del Mediterráneo” llevadas a cabo en 1957 y 1962 en Florida (Estados Unidos de América).

El empleo de los cebos tóxicos es en la actualidad una forma de lucha muy difundida contra las “moscas de los frutos”, que ha desplazado casi totalmente al procedimiento de las pulverizaciones totales de follaje con compuestos clorados, en razón de que estas últimas tienen un mayor costo y ocasionan perturbaciones al equilibrio biológico. Es innegable, por lo tanto, la conveniencia de ensayar nuevas sustancias atractivas y de experimentar más a fondo algunas de las ya conocidas y cuyo comportamiento se ha mostrado promisorio.

En cuanto al empleo de atractivos líquidos en trampas cerradas es bien cierto que se ve afectado por varios factores, de ahí que se hayan intensificado en otros países los estudios sobre los cebos secos (Siglure, Medlure y Trimedlure), que se señalan como muy eficaces y que facilitan el contralor de los mosqueros, pero que también ofrecen por su condición de atractivos sexuales, algunos inconvenientes, como son los de atraer casi exclusivamente machos y en ciertos casos tan sólo una hembra no fecundada pero nunca las primeras hembras grávidas, que son las que van a iniciar el daño en las frutas con la postura de sus huevos.

En nuestro país, la dificultad de obtención de algunas de esas sustancias de acción atractiva sobre los tefrítidos, ya sean sintéticas o naturales, hace que se estime conveniente al menos por el momento, continuar con el estudio de los atractivos líquidos —de aplicación tanto en cebos tóxicos como en trampas cerradas—, que presenta igualmente sus complicaciones y cuyos resultados deben ser manejados cuidadosamente, en razón de la influencia que se ha comprobado —Israel y Francia— ejercen en el comportamiento de las sustancias no sólo el sexo de los individuos sometidos a la acción atractiva sino también la edad de las poblaciones.

Hemos considerado innecesario efectuar aquí una relación detallada de los antecedentes del tema que nos ocupa, aún cuando pueden mencionarse al respecto, entre otros, los trabajos realizados en nuestro país por FANBIÑO, TURICA y MALLO (1958 y 1961); VERGANI y VALSANGIÁCOMO (1961); ESQUIVEL (1958), y COSTA (1958); los efectuados por PUZZI y ORLANDO (1957 y 1958) en Brasil; y en Estados Unidos de América por MC PHAIL (1939) y el ya citado STEINER *et al.* (1952, 1955 y 1957); todos los cuales constituyen aportes valiosos para el conocimiento amplio de la cuestión.

La finalidad fundamental del presente estudio ha sido la de ensayar la atraktividad ejercida por varias sustancias en distintas diluciones sobre la “mosca del Mediterráneo” —tefrítido bien conocido en las regiones frutícolas del país y de difusión generalizada en la Capital Federal y Gran Buenos Aires—, con miras a su ulterior aplicación en cebos tóxicos en la lucha contra dicha plaga, y en trampas cerradas o mosqueros con fines ecológicos, particularmente migraciones y evolución numérica de la población.

Se trata, evidentemente, de un ensayo orientador, que no puede en modo alguno ser considerado definitivo y las conclusiones que de él se originan podrán ser modificadas en investigaciones posteriores,

pero que tiene el valor de haber sido desarrollado a través de doce meses consecutivos, desde mayo 1962 a mayo 1963.

MATERIALES Y MÉTODO

Las experiencias fueron llevadas a cabo en el monte frutal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, para lo cual se eligieron dos sectores del mismo, uno con plantas cítricas y otro con durazneros, ubicados a considerable distancia entre sí. Uno de los inconvenientes con que se tropezó en el momento de la planificación del estudio lo constituyó la insuficiente disponibilidad de plantas para instalar los mosqueros, pues el número de sustancias a ensayar así como el de las repeticiones habría requerido una mayor cantidad de plantas de porte apropiado. Obvióse ello reduciendo el número de repeticiones a dos por sustancia y dilución en cada uno de los sectores señalados. No obstante la dificultad apuntada, y tal como podrá verse más adelante, no se ha notado una interacción marcada de atractividad, ya que las sustancias que se han comportado como más atractivas han sido, precisamente, las mismas que han respondido de similar forma en ensayos realizados en otras regiones, como Concordia (Entre Ríos).

Las sustancias ensayadas fueron varios hidrolizados proteínicos: de soja, de pescado y de *Penicillium* sp. (residuo de la elaboración de penicilina), y cuya hidrólisis se realizó en nuestra propia Facultad; asimismo se incluyó extracto de malta, de uso bastante generalizado en los cebos tóxicos contra *C. capitata* y, a sugerencia de la empresa que fabrica y comercializa dicho producto incorporamos el "extramalt", señalado como un complemento malteado para panificación, y el "dias-tal", que es un jarabe para alimento de levaduras. También incluimos "E 801" (agua de maceración de maíz), de empleo igualmente corriente en la composición de cebos tóxicos; y finalmente el vinagre de vino en solución acuosa al 25 %, que fue utilizado como patrón a los efectos de poder efectuar posteriormente la valoración de la atractividad de los primeros, pues es de reconocida eficacia y de amplia aplicación como atractivo en trampas cerradas para las "moscas de los frutos".

Las materias primas fueron facilitadas por las firmas comerciales que se detallan seguidamente.

Semilla de soja: Agrosoja S.A.

Polvo de pescado integral: Protimar S.A.

Micelio de *Penicillium* sp.: Squibb & Sens (por mediación de Mathieson Atanor).

Extracto de malta, extramalt y diastal: Cía. Argentina de Levaduras S.A.

E 801: Refinerías de Maíz S.R.L.

La hidrólisis de las tres primeras se realizó en la Cátedra de Química Biológica a cargo del Dr. E. VONESCH, y según el procedimiento siguiente: Se tomaron en cada caso 200 g de semilla de soja previamente molida, 150 g de harina de pescado y 200 g de micelio, diluyendo por separado con un litro de ácido clorhídrico al 20 %, y calentando luego por ebullición y a reflujo sobre baño de arena durante aproximadamente 30 horas; se dejó enfriar, decantar y posteriormente se filtró el producto de hidrólisis, que se neutralizó con amoníaco hasta pH 7.

Sobre la base de los antecedentes consultados y de nuestro propio punto de vista al respecto, se establecieron para las distintas sustancias a experimentar, las diluciones que se consignan a continuación.

Hidrolizados proteínicos: 5 %, 10 % y 15 %.

Extracto de malta, extramalt y diastal: 0,2 %, 0,3 % y 0,4 %.

E 801: 0,5 %, 1 % y 1,5 %.

Para el ensayo comparativo de los cebos se utilizaron mosqueros o cazamoscas del mismo modelo empleado oficialmente con el objeto de conocer la evolución de la población de adultos en distintas regiones del país, y cuya capacidad es ligeramente superior (de 250 a 300 cc) a la del modelo "Portici".

En cada uno de los sectores del monte frutal se instalaron 44 mosqueros, lo que hace un total de 88 trampas cerradas, cuyo contenido fue examinado semanalmente, renovándose a la vez los cebos durante el período en que se capturaron insectos, y quincenalmente a través del lapso en que la población de moscas desapareció totalmente. Como queda dicho, para cada dilución de atractivo se emplearon dos mosqueros en cada sector del monte, lo que equivale a cuatro repeticiones, alterándose luego de cada examen semanal o quincenal la ubicación de los mosqueros. Las observaciones se iniciaron en mayo de 1962 y finalizaron en el mismo mes del año siguiente, es decir, después de doce meses consecutivos, lo que nos ha permitido conocer la evolución de la población de *C. capitata* en el monte frutal de la Facultad, que puede hacerse extensiva al Gran Buenos Aires en general, y a la que nos referiremos en particular más adelante.

Corresponde señalar que las cifras obtenidas en el recuento de moscas atrapadas permiten confirmar observaciones efectuadas en casi todas las experiencias a campo, y que se refieren a la irregularidad

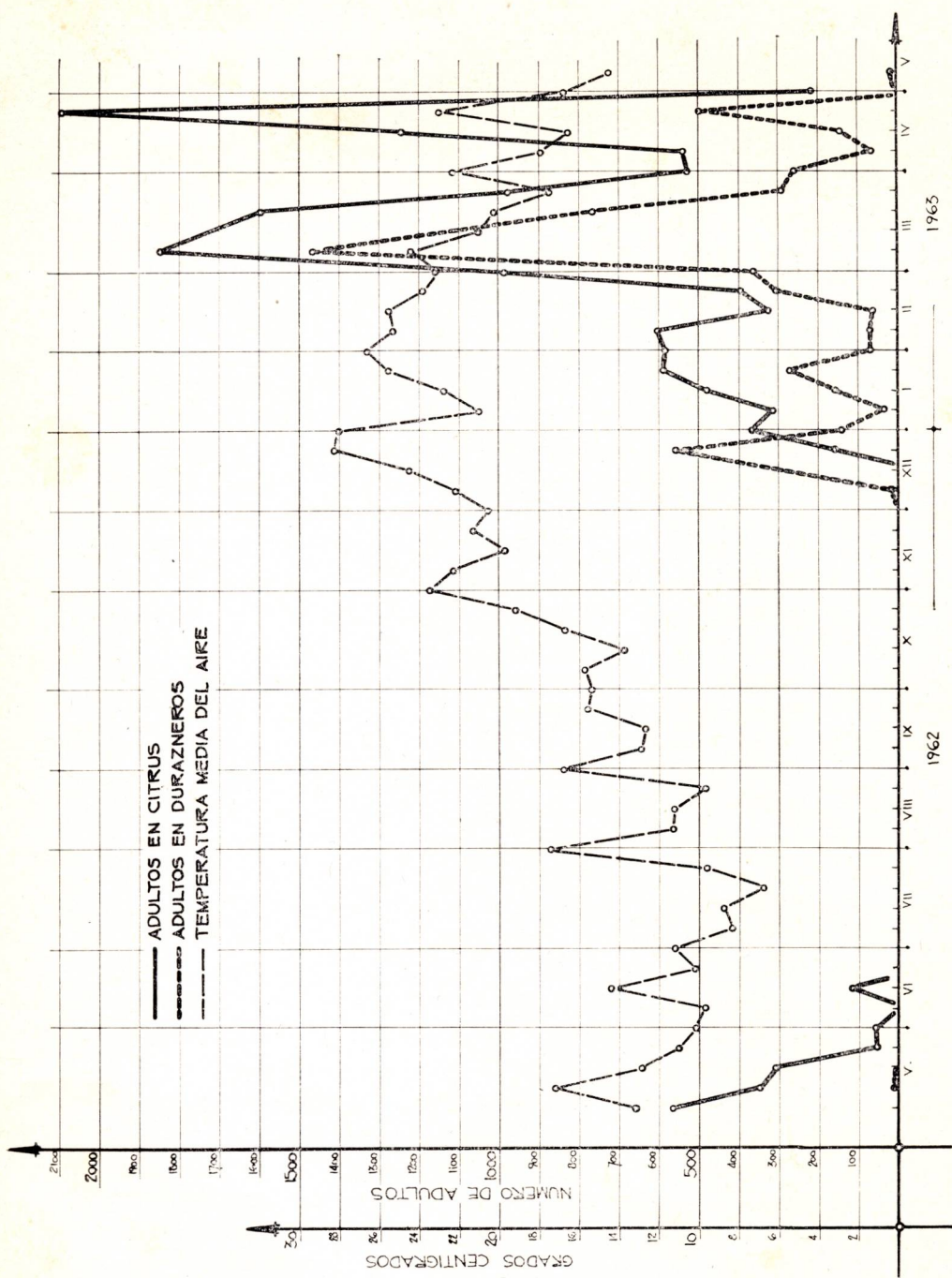


Fig. 2. — Evolución de la población de adultos de la “mosca del Mediterráneo” en ambos sectores del monte frutal, a través del período en que se efectuaron los ensayos, y variación de la temperatura media semanal del aire durante el mismo lapso.

de la infestación, atribuible a los hábitos migratorios de estos insectos. PUZZI y ORLANDO (1958), en Brasil, han señalado a este respecto que “dicha característica conduce a un incremento de las poblaciones de insectos en las plantas adyacentes, por lo cual la infestación es superior en los árboles limítrofes de una zona determinada. Por otra parte, las moscas son extremadamente móviles durante el período previo a la oviposición, trasladándose de un árbol a otro y hasta a parcelas adyacentes”.

RESULTADOS

De todos los cebos experimentados, tan sólo el hidrolizado de semilla de soja al 5 % superó en atractividad al vinagre de vino al 25 % en los mosqueros instalados en el sector “citrus” del monte frutal, en tanto que en el sector “durazneros” el vinagre de vino se comportó como el producto de mayor poder atractivo. A los efectos de poder comparar gráficamente la atractividad de las distintas sustancias ensayadas se ha considerado una relación porcentual respecto al vinagre de vino al 25 %, es decir, se ha otorgado a este último el valor 100 % en cuanto a su poder de atracción, relacionando la atractividad de cada sustancia y dilución con dicho valor, y se han tenido en cuenta para establecer las relaciones porcentuales las cifras totales de captura, esto es, se han sumado los valores obtenidos en el sector “citrus” y en el sector “durazneros”.

Del examen de los gráficos de la Fig. 1 surge claramente el comportamiento de los distintos atractivos ensayados. Excluyendo al vinagre de vino al 25 %, que se muestra como el cebo de mayor atractividad, sobresale de entre los restantes el hidrolizado de semilla de soja al 5 %, al que siguen en orden decreciente y con una atractividad mucho menor, el hidrolizado de pescado al 15 %, el de soja al 10 % y el de pescado al 5 %, estos tres últimos prácticamente a un mismo nivel. El agua de maceración de maíz (E 801) al 1 % se ubica a continuación, en tanto que las restantes sustancias y diluciones ensayadas se encuentran por debajo con valores muy poco significativos. La interpretación gráfica aludida precedentemente es suficientemente ilustrativa y nos exime de mayores comentarios.

Con respecto a la atractividad de sexos cabe señalar que todas las sustancias en sus distintas diluciones atrajeron mucho más hembras que machos, lo que viene a confirmar una vez más, observaciones efectuadas por otros investigadores (FANDIÑO *et al.* 1961, y otros). Tan sólo el diastal al 0,3 %, en durazneros, atrajo más machos que hem-

bras, en tanto que el valor resultante de las cifras correspondientes a los dos sectores para dicha sustancia y dilución no hizo excepción a la regla general.

En los cómputos finales de todos los atractivos experimentados, el número de hembras capturadas fue siempre muy superior al de machos, y en la mayoría de los casos el valor registrado para los individuos del sexo femenino duplicó al correspondiente a los del sexo masculino, tal como puede comprobarse en el cuadro que se incluye seguidamente.

CUADRO 1

Porcentajes de atractividad de sexos para cada sustancia y dilución ensayadas

Sustancia	Dilución	Porcentajes	
		Machos	Hembras
Vinagre	25 %	37 %	63 %
Hidrolizado de soja	5 %	30 %	70 %
" " "	10 %	32 %	68 %
" " "	15 %	30 %	70 %
" " <i>Penicillium</i>	5 %	36 %	64 %
" " "	10 %	27 %	73 %
" " "	15 %	30 %	70 %
" " pescado	5 %	31 %	69 %
" " "	10 %	30 %	70 %
" " "	15 %	33 %	67 %
Extracto de malta	0,2 %	23 %	77 %
" " "	0,3 %	28 %	72 %
" " "	0,4 %	32 %	68 %
Extramalt	0,2 %	26 %	74 %
"	0,3 %	32 %	68 %
"	0,4 %	30 %	70 %
Diastal	0,2 %	47 %	53 %
"	0,3 %	39 %	61 %
"	0,4 %	42 %	58 %
E 801	0,5 %	37 %	63 %
"	1 %	29 %	71 %
"	1,5 %	28 %	72 %

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ADULTOS

La observación del contenido de los mosqueros a lo largo de doce meses ha permitido conocer la evolución de la población de adultos de la "mosca del Mediterráneo" en el ámbito de la Facultad, mediante el trazado de las curvas respectivas para los dos sectores —cítricos y durazneros— del monte frutal en que se efectuaron las experiencias (Fig. 2) (*), y que si bien no pueden ser consideradas definitivas pues

(*) No se consignan en el gráfico los registros correspondientes a la segunda semana de marzo de 1963, en razón de que las lluvias caídas en ese período impi-

correspondería repetirlas a través de varios años, suministran un índice bastante elocuente del ritmo que sigue la población de dicho tefrido en los cultivos de nuestra Casa de Estudios.

En efecto, en ambos casos se comprueba la ausencia total de adultos durante un largo período, que se extiende desde principios de junio en los durazneros y desde fines del mismo mes para los citrus, hasta casi mediados de diciembre. En el curso de este último mes se produce un incremento de la población en el sector durazneros, que coincide precisamente con la maduración de los frutos, pues se trata de una variedad temprana (Golden Jubilée), para experimentar luego en este mismo sector algunos altibajos hasta alcanzar su punto álgido a mediados de marzo, descendiendo de inmediato bruscamente hasta promediar abril, época en que se verifica un último repunte que alcanza su máximo a fines del citado mes, iniciando luego de un marcado descenso el período de ausencia total de adultos.

En el monte cítrico, a partir de mediados de diciembre se inicia un progresivo aumento de la población, que con un ligero descenso experimentado en la segunda quincena de febrero alcanza a mediados de marzo el primero de sus dos picos máximos, coincidente éste con el ya señalado en durazneros. Se produce luego un descenso (primera quincena de abril), a continuación del cual se observa el segundo y más marcado pico máximo (mediados de abril) con el cual coincide también un repunte de moscas señalado en la curva para durazneros, descendiendo seguidamente la población en forma brusca a principios de mayo, a lo largo de cuyo mes prosigue el descenso, que se prolonga hasta junio, finalizado el cual los mosqueros no registran más presencia de adultos hasta que promedia diciembre.

Las plantas cítricas sobre las cuales se instalaron los mosqueros corresponden a las siguientes variedades: naranjos Valencia Late, Lue Gim Gong y Washington Navel y pomelos Marsh y Triumph.

CONCLUSIONES

1. — De los resultados consignados en el capítulo pertinente, se infiere:

- a) Que el hidrolizado de semilla de soja al 5 % se ha comportado como un buen atractivo para la "mosca del Mediterráneo",

dieron el acceso al monte frutal, de ahí que los valores asignados a la tercera semana del mes citado correspondan al total de adultos capturados en el transecurso de ambas semanas.

aún cuando no llegó a superar en los cálculos totales la atracción del vinagre de vino al 25 %.

- b) Que si bien los hidrolizados de pescado al 15 %, de soja al 10 % y de pescado al 5 %, mostraron un poder de atracción bastante inferior al vinagre de vino, ofrecen no obstante posibilidades de uso en la composición de cebos tóxicos.
- c) Que los restantes cebos ensayados en sus distintas diluciones no exhibieron un poder atractivo significativo, aún extracto de malta y E 801, que se están utilizando en escala considerable en la lucha contra los tefrítidos.
- d) Que las sustancias "extramalt", "diastal" e hidrolizado de *Penicillium* sp. no han demostrado un poder de atracción significativo como para poder ser indicado su empleo en trampas cerradas o cebos tóxicos.

2. — Del examen del capítulo sobre evolución de la población de adultos se extraen las siguientes conclusiones:

- a) Que las curvas de la población de adultos de la "mosca del Mediterráneo", trazada en la Facultad a lo largo de doce meses consecutivos, nos muestra que la presencia de aquéllos se extiende desde mediados de diciembre hasta principios de junio para los durazneros, y fines del mismo mes para los citrus, lo que muy bien puede ser asimilado para los cultivos similares de Capital Federal y Gran Buenos Aires.
- b) Que los períodos de mayor abundancia de adultos se señalan en los meses de marzo y abril —sobre todo en el segundo— para los citrus, y en el de marzo para los durazneros. Observándose en estos últimos dos repentes de población, uno a fines de diciembre y otro a fines de abril, atribuible el primero a la presencia de frutos en proceso de maduración, y el segundo casi con certeza, al incremento de población y consiguiente dispersión generalizada determinada por el simultáneo punto máximo de adultos en citrus.

RESUMEN

En este trabajo se estudia el comportamiento de varias sustancias como atractivos de la "mosca del Mediterráneo" (*Ceratitis capitata* (WIED.) en trampas cerradas o mosqueros. Dichas sustancias, que fueron ensayadas a distintas diluciones y a través de doce meses consecutivos en dos sectores —citrus y durazneros— del monte frutal de

la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, son las siguientes: hidrolizados proteínicos de soja, de pescado y de *Penicillium* sp. (residuo de la elaboración de penicilina), extracto de malta, "extramalt" (complemento malteado para panificación), "diastal" (jarabe para alimento de levaduras) y "E 801" (agua de maceración de maíz); el vinagre de vino al 25 % fue utilizado como patrón a los efectos de valorar la atractividad de los cebos citados.

El hidrolizado de soja al 5 % se comportó como el mejor atractivo de todos los experimentados, en tanto que los de pescado al 15 %, soja al 10 % y pescado al 5 %, si bien de atractividad mucho menor que el primero, ofrecen posibilidades de uso en trampas cerradas y en la composición de cebos tóxicos. Las restantes sustancias no exhibieron un poder atractivo significativo, aún aquéllas como extracto de malta y "E 801", que se vienen utilizando en escala considerable en los cebos tóxicos contra las "moscas de los frutos". Con respecto a la atractividad de sexos se comprueba que, en general, todas las sustancias atrajeron mucha mayor proporción de hembras que de machos.

El examen periódico del contenido de los mosqueros permitió trazar la curva anual de la población de adultos de *Ceratitis capitata* en el ámbito de la Facultad, que demuestra que su presencia se extiende desde mediados de diciembre hasta principios de junio para los durazneros, y fines del mismo mes para los citrus, y que los períodos de mayor abundancia corresponden a los meses de marzo y abril para los primeros, y de marzo para los segundos.

S U M M A R Y

In this work we have studied the behaviour of different substances as attractive ones of "Mediterranean fruit fly" (*Ceratitis capitata* (WIED.) in closed traps or flytraps. These substances, that were tested in different dilutions and during twelve consecutive months in two sectors —citrus and peach-trees— of the fruit trees plantation of the School of Agronomy and Veterinary Medicine of Buenos Aires, are the following ones: Proteinic hydrolized of soybean, of fish and of *Penicillium* sp. (residues of penicillin elaboration), malt extract, "extramalt" (malTED addition for panification), "diastal" (syrup for yeasts alimentation) and "E 801" (water of corn maceration). We used wine vinegar at 25 % as standard with view to value the attractivity of the mentioned baits.

We observed that the soybean hydrolized solution at 5 % is the best one of all the experimental substances, and fish solutions at 15 %,

soybean at 10 % and fish at 5 % although showing much less attractiveness than the first one are of possible use in closed traps and in the composition of toxic baits. The other substances mentioned did not show a significant attractive power, even those as malt extract and "E 801" that are nowadays widely used in toxic baits against fruit flies. With regard to the attractiveness in sexes, we proved that, in general, all the substances attracted much more proportion of females than males.

The periodic examination of the fly-traps let us draw the annual curve of adult population of *Ceratitis capitata* at the mentioned School, showing that its presence was observed since about the middle of December up to the beginning of June for peach-trees and up to the end of that month for citrus. We also observed that the periods of highest abundance were March and April for the first ones and March for the second ones.

A G R A D E C I M I E N T O S

Se deja constancia de la eficaz colaboración prestada por el personal docente de la Cátedra de Zoología Agrícola, ingenieros agrónomos A. E. Margheritis, M. C. Zerbino, H. F. Rizzo y O. G. Córdoba, en las tareas semanales de preparación de las diluciones, recuento de moscas atrapadas y renovación de atractivos en los mosqueros, a todos los cuales hacemos llegar nuestro agradecimiento. Asimismo expresamos nuestro reconocimiento al Dr. E. Vonesch por la cooperación dispensada al tomar a su cargo la hidrólisis de las proteínas ensayadas.

BIBLIOGRAFIA

- COSTA, L. 1958. *Contribución al estudio para la lucha contra las moscas de la fruta (Ceratitis capitata Wied. y Anastrepha spp.)*. Congreso Frutícola Argentino, contrib. N° 38, 12 p. Buenos Aires.
- DETHIER, V. G. 1947. *Chemical insect attractants and repellents*. Philadelphia. The Blakiston Co. 289 p.
- ESQUIVEL, L. 1958. *Ensayos para combatir Anastrepha spp. con cebos tóxicos conteniendo sustancias proteicas*. Congreso Frutícola Argentino, contrib. N° 104, 9 p. Buenos Aires.
- FANDIÑO, S., A. TURICA y R. MALLO. 1961. *Atractivos para la "mosca de la fruta del Mediterráneo"*. Idia 161: 30-35. Buenos Aires.
- GEORGHIOU, G. P. 1956. *Contribution to the control of the Mediterranean fruit fly (Ceratitis capitata Wied.) on oranges with dieldrin and poisoned bait sprays*. Livre du IVème Congr. Intern. de l'Agrumicult. Méditerranéenne 315-339. Tel Aviv.
- LAMDAN, S. 1951. *Consideraciones generales sobre atractivos y repelentes de insectos*. Inst. San. Veg. Serie B 7 (20): 40 p. Buenos Aires.
- LHOSTE, J. 1962. *Atrayentes para control de insectos*. Span 5 (1): 8-12. Londres.

- MC PHAIL, M. J. 1939. *Protein lures for fruitflies*. Jour. Econ. Ent. 32 (6): 758-761.
- PUZZI, D. E. A. ORLANDO. 1957. *Ensaios para seleção de substâncias, sob forma líquida, como atraentes para a "mosca do Mediterrâneo", Ceratitis capitata (Wied.)*. Arquivos Inst. Biol. 24: 137-149. São Paulo.
- 1957. *Estudos de substâncias atrativas á "Mosca do Mediterrâneo" - Ceratis capitata (Wied.) na forma de iscas secas, como o emprégo de uma nova técnica*. Arquivos Inst. Biol. 24: 151-161. São Paulo.
- 1958. *La lucha contra las moscas de las frutas en São Paulo, Brasil*. Bol. Fitosanit. FAO VI (12): 189-194. Roma.
- STEINER, L. F. 1952. *Fruit fly control in Hawaii with poison-bait sprays containing protein hydrolisates*. Jour. Econ. Ent. 45(5): 838-843.
- and R. K. S. LEE. 1955. *Large-area tests of a male annihilation method for oriental fruit fly control*. Jour. Econ. Ent. 48(3): 311-317.
- D. H. MIYASHITA AND L. D. CHRISTENSON. 1957. *Angelica oils as Mediterranean fruit fly lures*. Jour. Econ. Ent. 50(4): 505.
- TURICA, A. Y R. MALLO. 1958. *Posibilidades de combinar el control químico y el biológico en la lucha contra las "moscas de la fruta"*. Idia 123: 24-29. Buenos Aires.
- VERGANI, A. R. Y F. J. VALSANGIÁCOMO. 1951. *Ensayo de sustancias atractivas para la "mosca del Mediterráneo"*. Idia, supl. N° 6: 105-109. Buenos Aires.