

Investigación sobre otros efectos plaguicidas potenciales diferentes de varios herbicidas; especialmente bipiridilos y organo arsenicales

J. M. DEL RIVERO

En pruebas de tamizado de herbicidas con cebos de salvado como molusquicidas contra caracoles *Helix aspersa* y *Theba pisana* ioxinil y dicuat resultaron prometedoras contra ambos caracoles, paracuat fue inferior al dicuat e irregular, MSMA fue prometedor contra *H. aspersa* y ácido cacodílico más cacodilato sódico resultó prometedor para *T. pisana*. En pruebas como insecticidas en cebos de salvado contra *Spodoptera littoralis* dicuat resultó prometedor y tan bueno como triclorfón. En tratamiento de invierno contra *Sparganothis pilleriana*, piral de la vid, MSMA resultó prometedor y tan bueno como arsenito sódico, el plaguicida estándar contra esta enfermedad en tratamiento de invierno. También se probó el MSMA en tratamiento de invierno contra la yesca, enfermedad del viñedo en la que el único producto eficaz es arsenito sódico en tratamiento invernal, y fue muy prometedor por su buen resultado en comparación del arsenito sódico. Pruebas realizadas para ver si el MSMA podría ser útil para avanzar la maduración de cítricos en comparación del arseniato de plomo no dieron resultado, pues no tuvo acción sobre la maduración y se registraron algunos efectos negativos sobre color, hojas y sobre producción y calidad fruto. En los resultados preliminares, que fueron positivos, se necesitaba más investigación y experimentación, pero como no se recibió apoyo, los trabajos no continuaron.

J. M. DEL RIVERO. Universidad Politécnica de Valencia. Apartado 22012; 46071 Valencia, España.

Palabras clave: molusquicida, cebos, caracoles, piral, yesca, maduración, rosquilla negra, plaguicidas.

INTRODUCCIÓN

Hace algunos años, en la década de los 60, al aplicar varios insecticidas en la alcachofa en experiencias contra el taladro o barrenador de la alcachofa (*Gortyna xanthenes* Germ) observamos que había muerte de caracoles "avellanens" (*Theba pisana* Müller). Basándonos en esto y en la experiencia norteamericana sobre la acción del insecticida metil azinfos contra el caracol moro (*Helix aspersa* Müller), concebimos la idea de que pudiera ser interesante hacer un tamizado de los plaguicidas para conocer

aquellos con posible acción molusquicida (DEL RIVERO, 1971). Un análisis de los resultados que se obtuvieron con los herbicidas y su enjuiciamiento, es el objeto de la primera parte.

La rosquilla negra, *Spodoptera littoralis* Boisid., es una plaga importante que se recuerda por los ataques devastadores que, con frecuencia en algunos sitios, llegaba a ocasionar. La experiencia obtenida sobre la misma y su control fue la base del trabajo de GOMEZ CLEMENTE y DEL RIVERO (1952), que es el más completo que conocemos. Enseguida hicimos dos trabajos de divulga-

ción (1958) y a los que siguieron varios sobre resultados de experiencias para su control (DEL RIVERO *et al.*, 1966, 1967 y 1969).

Uno de los métodos de lucha más empleados y ensayados contra la rosquilla negra ha sido el de los cebos de salvado con un insecticida. Las cosas han ido cambiando luego, y por eso ya nos ocupamos de la problemática de los cebos en protección vegetal (DEL RIVERO, 1981 b). Con esa labor y la experiencia obtenida, la reflexión sobre la acción caústica por ingestión de los herbicidas bipiridilos y el posible efecto tóxico de los arsenicales orgánicos a causa del arsénico nos movió al ensayo de estos herbicidas en forma de cebos para el control de *Spodoptera littoralis*. Los resultados obtenidos y su análisis y discusión forman la segunda parte.

Hace 40 años realizamos una experiencia de tratamientos de primavera contra la piral de la vid, *Sparganothis pilleriana* Schiff, que pusieron de manifiesto en España, por primera vez, la eficacia de la criolita en espolvoreo contra esta plaga, utilizando como testigo superior el fluosilicato de bario, que era entonces el producto estandar para combatir ese enemigo de la vid (DEL RIVERO, 1949). Pensamos luego, que quizá fuera interesante probar la posible eficacia en tratamiento de invierno de alguno de los arsenicales orgánicos, herbicidas de baja toxicidad, puesto que el arsenito de sodio era eficaz y utilizado aprovechando que se empleaba para tratamiento de invierno contra la yesca de la vid (complejo *Stereum necator* Viala, *Fomes igniarius* L.) que era su objetivo fundamental. Efectivamente, el arsenito de sodio tiene por ingestión una DL_{50} de 10-50 mgr/kg, mientras que este valor en MSMA y ácido cacodílico es, respectivamente, de 900 y 1.350 (MARTIN y WORTHING, 1977). Esto es lo que nos indujo a la realización de unos ensayos con un equipo de trabajo y cuyo resultados y análisis se contemplan en la tercera parte de esta comunicación.

El único producto eficaz para combatir la yesca de la vid (complejo *Stereum necator* Viala, *Fomes igniarius* L.) es el arsenito de sodio en tratamiento de invierno. Se pensó en

la posibilidad de que el MSMA y el complejo ácido cacodílico más cacodilato sódico, que son arsenicales orgánicos, pudieran ser una alternativa para el arsenito sódico con la ventaja de ser mucho menos tóxico, como se vió antes para la piral de la vid. El resultado de los trabajos realizados se exponen y analizan en la cuarta parte de este estudio que presenta la investigación de las posibilidades prácticas de otras aplicaciones en protección vegetal de varios herbicidas, diferentes de su intrínseca condición específica.

Por haber visto una aparente buena tolerancia de los cítricos al MSMA al haber mojado deliberadamente los árboles en un tratamiento contra malas hierbas (DEL RIVERO, 1967), por tener una experiencia previa en adelantar la maduración de pomelos con arseniato de plomo y arseniato de cal (DEL RIVERO *et al.*, 1969) y por la relativa baja toxicidad del MSMA y mucho menor que la del arseniato de plomo, se pensó que el MSMA por tener arsénico, podía también adelantar la maduración de cítricos y en ese caso tener sobre el arseniato de plomo la ventaja de menor toxicidad y no dejar residuo de plomo.

Se proyectaron para ello unos ensayos sobre naranja Navelina y mandarina Satsuma, utilizando MSMA y arseniato de plomo como testigo superior y realizando las pulverizaciones cuando el tamaño de los frutos fue de 1-2 cm. Los resultados fueron negativos para el MSMA y basta con citar la falta de adelanto maduración, problemas de fitotoxicidad por aparición de algunas manchas en las hojas, algo parecidas a las de carencia de zinc, y reducción de brotaciones, pérdida de tamaño y peso de los frutos y menor contenido en zumo, en contraste con óptimos resultados con arseniato de plomo. En cuanto a residuos no hubo problema por estar dentro de los límites entonces vigentes en USA (GARCIA-MARI *et al.*, 1982). Por esta razón no se pensó proseguir los ensayos.

HERBICIDAS CON EFECTO MOLUSQUICIDA

Una serie de plaguicidas fueron ensaya-

dos para conocer su efecto molusquicida en experiencias de laboratorio e invernadero. Se emplearon en forma de cebos de salvado y los caracoles utilizados fueron adultos de "avellanenc", *Theba pisana* Müller, y moro, *Helix aspersa* Müller. Se pusieron testigos simples a base de cebos de salvado sin producto y testigos superiores a base de cebos comerciales de metaldehido y metiocarb. La técnica seguida en los ensayos figura en los trabajos de DEL RIVERO y ROCA (1969), DEL RIVERO (1971, 1981 y 1981 a) y DEL RIVERO *et al.*, (1982). La riqueza en los cebos de los herbicidas empleados se expresa en tanto por ciento de substancia activa.

Ensayo con varios herbicidas

Los cebos de ioxinil al 2% dieron un resultado muy prometedor contra *Helix aspersa* y muy bueno contra *Theba pisana* con mortalidad del 100% (DEL RIVERO y ROCA, 1969) y nuevamente bueno con mortalidad del 92.5% contra *Theba pisana* (DEL RIVERO, 1981). En este segundo ensayo no se había probado ioxinil contra *Helix aspersa*. A veces se notan cosas semejantes y la razón pudo haber sido al poner en marcha los ensayos, reducir pruebas por falta de caracoles. El ioxinil fue el primer herbicida ensayado en el tamizado de plaguicidas para conocer los que pudieran tener acción molusquicida. En otros ensayos, (DEL RIVERO, 1981 a) se vió que los herbicidas fluometuron, metobromuron y bromacilo incorporados a los cebos a las dosis del 1,0 y 2,0% no tuvieron eficacia alguna, pues la mortalidad fue nula.

Ensayo con herbicidas arsenicales orgánicos

La prueba de DSMA contra *Helix aspersa* dió resultado poco satisfactorio, quizá por dosis bajas. Se empleó al 0,25% y una mortalidad del 40% (DEL RIVERO, 1972). Fue el primer herbicida orgánico-arsenical ensayado. En *Theba pisana* los cebos de dicuat al

0,6 y 1,2% dieron un 100% de mortalidad y los de paracuat al 1,2% más del 90%. En *Helix aspersa* fueron bien los cebos de dicuat al 1,2% con 90% de mortalidad, pero insuficientes los de paracuat. (DEL RIVERO, 1981).

En nuevas experiencias contra *Helix aspersa* los cebos de dicuat y paracuat al 1.2% dieron mortalidades del 100 y 97.5%, respectivamente. En el caso de *Theba pisana*, los cebos de dicuat al 1.2% llegaron a mortalidad del 90%, pero los de paracuat fueron insuficientes. El ácido cacodílico en cebos al 2.4% tuvo una eficacia del 95% para *Theba pisana* e insuficiente para *Helix aspersa*. A dosis bajas, se obtuvieron resultados un poco irregulares. El MSMA en cebos al 2.4% dió 100% de mortalidad con *Helix aspersa* y un 73% con *Theba pisana*. Se hicieron mezclas de metaldehido con MSMA y metaldehido con ácido cacodílico, pero hay que hacer muchas y variadas pruebas para poder emitir un juicio. (DEL RIVERO, 1981 a).

Los ensayos en cebos de MSMA, dicuat y paracuat se repitieron nuevamente e introduciendo también el paracuat formulado con un emético. Cebos de dicuat 1,2% dieron 95% de mortalidad contra *H. aspersa* y *T. pisana*. El paracuat con emético al 1,2% causó un 90% de mortalidad de *H. aspersa* y el 66,6% de *T. pisana*. Las mezclas paracuat (con emético) al 0,8% más 1% de MSMA y la de paracuat 0,8% más 1% de MSMA no hicieron a los cebos diferentes significativamente en su efecto sobre *T. pisana* y *H. aspersa*. En principio no aparece efecto negativo del emético sobre la eficacia del paracuat. La mortalidad obtenida con el cebo a base de paracuat 0,8% más MSMA 1% fue inferior significativamente a la del cebo con dicuat 0,6% más MSMA al 1% en el caso de *T. Pisana*, pero con *H. aspersa* la mortalidad con los cebos no difirió significativamente (DEL RIVERO *et al.*, 1982).

Discusión de los resultados

De los herbicidas ensayados manifestaron acción molusquicida ioxinil, dicuat,

paracuat, MSMA y ácido cacodílico. A pesar de que el MSMA y ácido cacodílico son arsenicales orgánicos, que llevan arsénico por tanto, las DL_{50} de toxicidad aguda por ingestión son de 900 mg/kg y 1.350 mg/kg para MSMA y ácido cacodílico, respectivamente, mientras que es de 35-100 mg/kg para el arseniato de calcio (MARTIN y WORTHING, 1977). Son arsenicales por tanto mucho menos tóxicos que los clásicos insecticidas arsenicales. Y en cuanto al paracuat, su formulación con un emético disminuye considerablemente el peligro de intoxicación por ingestión.

El ioxinil dió un resultado prometedor contra *Theba pisana* y *Helix aspersa*. El dicuat resultó igualmente esperanzador contra ambos caracoles también, pero el paracuat se comportó en general inferior al dicuat e irregular. El MSMA resultó prometedor contra *Helix aspersa*, pero insuficiente contra *Theba pisana*, el ácido cacodílico se manifestó esperanzador contra *Theba pisana*, pero insuficiente contra *H. aspersa*. El emético no parece influir la acción molusquicida del paracuat.

Todo lo expuesto fue con las dosis empleadas y en las condiciones en que se realizaron los ensayos, pero dan una orientación sobre las posibilidades de estos herbicidas como molusquicidas aplicados en cebos. De ahí había que pasar a un estudio más profundo y probar dosis, mezclas, posibles agentes potenciadores de la acción molusquicida de estos herbicidas, etc. Como no hubo muestras de interés, estos estudios no se continuaron.

ACCIÓN INSECTICIDA DE MSMA, PARACUAT Y DICUAT EN CEBOS CONTRA *SPODOPTERA LITTORALIS* BOISD.

Los cebos envenenados contra la rosquilla negra, *Spodoptera littoralis* Boisd., se han venido utilizando desde hace muchos años para combatir la plaga. La naturaleza del efecto tóxico de los herbicidas biperidilos (dicuat, paracuat) —acción cáustica por

ingestión— es lo que nos indujo a estudiar su posible eficacia en cebos contra las orugas de esa plaga.

Y dado que el arsenito de sodio, arseniato de cal y arseniato de plomo son eficaces y se han empleado contra rosquilla negra (GOMEZ CLEMENTE y DEL RIVERO, 1952), igualmente se consideró que pudieran ser eficaces aplicados en cebos también algunos herbicidas orgánicos arsenicales (MSMA y ácido cacodílico) por el efecto tóxico del arsénico que contienen en sus moléculas y cierta acción cáustica por ingestión a causa de su efecto fitotóxico e irritante por contacto.

Quando se pensó hacer estos ensayos no se conocía información de que MSMA, dicuat y paracuat pudieran tener acción insecticida. Únicamente conocíamos desde 1974 que el dimetilarsinato de sodio (metaarsenito de sodio y cacodilato de sodio) estaba registrado en Francia contra las hormigas como insecticida de ingestión (*Index Phytosanitaire* 1974 e *Index Phytosanitaire* 1989). Por ello, se considera los ensayos realizados (DEL RIVERO y GARCIA MARI, 1982) un trabajo original. Una información resumida sobre la labor realizada y su análisis y discusión se expone a continuación.

Análisis de la labor realizada

Se realizaron experiencias utilizando lotes de orugas de 4ª edad (75%) y 5ª edad (25%) y empleando cebos a base de salvado mediano de trigo. Se utilizaron un testigo, sin tratar, de salvado humedecido simplemente y un testigo superior de cebo con triclorfón (4%), producto de conocida eficacia. Los cebos a investigar lo fueron a base de dicuat, paracuat con emético y MSMA. También aquí la riqueza de los cebos en los herbicidas se expresa en tanto por ciento de substancia activa, como también en el caso del cebo testigo superior a base de triclorfón.

Los cebos con dicuat (1,2% y 1,8%) no difirieron significativamente del de triclorfón. Los de MSMA (2,0% y 3,0%) fueron inferiores significativamente al de triclorfón, pero el de MSMA 3,0% no difirió sig-

nificativamente. Todos los cebos con paracuat fueron inferiores significativamente a los de triclorfón y dicuat. Los de paracuat 1,2% no difirieron significativamente del testigo, pero si los de paracuat con emético (1,8%), que fueron superiores.

A la vista de los resultados, se hizo una exploración orientativa de mezclas de dicuat con dos insecticidas de eficacia conocida, triclorfon y fluosilicato de sodio. El cebo de triclorfón (1,6%) más dicuat (0,6%) no difirió significativamente del de triclorfón (4%). El cebo de fluosilicato de sodio (2%) más dicuat (0,6%) difirió significativamente del de triclorfón más dicuat, que fue el mejor, pero no del de triclorfón.

Discusión resultados

Los resultados ponen de manifiesto que el dicuat (1,8% en cebos) y triclorfón más dicuat (dosis usadas en el cebo) resultan prometedores para su empleo en cebos. A causa de la forma en que probablemente se produce la muerte del insecto, el dicuat tiene poca probabilidad de que se originen resistencias. En el caso del MSMA, los resultados son bajos, pero empleando dosis superiores podría llegarse al nivel del triclorfón. Quizá bastará antes de llegar al 4% en los cebos. Más difícil está la cosa con el paracuat al parecer, pues habría que superar marcadamente las dosis empleadas. No se ha visto que los eméticos incidan desfavorablemente sobre la acción del paracuat y es siempre una cosa interesante para reducir posibles efectos secundarios.

El trabajo de DEL RIVERO y GARCIA MARI (1982) parece que confirma una hipótesis de trabajo, pero consideramos que no aporta más que pruebas preliminares. Si hay interés deja el camino abierto para una investigación adecuada que valore la eficacia insecticida del dicuat, MSMA y paracuat en cebos, solos o en mezclas, en laboratorio y en campo, incluyendo el cacodilato de sodio, que quedó fuera de nuestros ensayos probablemente por no haber dispuesto de producto, aunque es plaguicida al que se

reconoce su acción insecticida contra las hormigas como ya vimos desde hace años. Estos trabajos no se prosiguieron.

EXPLORACIÓN DE LA EFICACIA DEL MSMA EN TRATAMIENTO DE INVIERNO CONTRA LA PIRAL DE LA VID, *SPARGANTHIS PILLERIANA* SCHIFF.

Se planteó el ensayo empleando ácido cacodílico, MSMA y arsenito de sodio como testigo superior, además del testigo sin tratar. El preparado de ácido cacodílico se desechó por riesgo de fitotoxicidad en las yemas a dosis superiores al 2% de producto comercial y retraso vegetación. No hubo problemas con el MSMA, incluso mojando expresamente las yemas.

Las dosis utilizadas en sustancias activa y en As fueron arsenito de sodio 1,2% y 0,9% As; MSMA, 1,5% y 0,7% As y MSMA 2,5% y 1,2% As. Las pulverizaciones con MSMA llevaron mojante al 0,03%, pero hubo una también al 1,5% que no llevó incorporado mojante. Se efectuó el tratamiento a final de marzo, un poco retrasado, y los conteos a los 65, 80 y 95 días, aproximadamente.

Análisis, resultados y consecuencias

No se encontró diferencia significativa entre los tres tratamientos con MSMA y arsenito sódico. De todas formas el mejor resultado con MSMA se obtuvo con la dosis de 1,5% y mojante (DEL RIVERO *et al.*, 1981). Estos ensayos confirmaron la hipótesis de trabajo de que el MSMA pudiera ser efectivo en tratamiento de invierno contra la piral de la vid.

Lo expuesto es el resultado de una exploración preliminar que requiere más investigación y experimentación. Dada la amplia gama de plaguicidas de que se dispone para combatir con eficacia esta plaga hoy día, el valor de estos resultados, de confirmarse por una mayor investigación y experimentación, sería mucho más importante si fueran

dichos tratamientos eficaces también contra la yesca de la vid, enfermedad contra la que el único producto eficaz es el arsenito de sodio en tratamiento de invierno. Al no haber despertado interés estos trabajos, no se dispuso de medios y los estudios no prosiguieron, quedando paralizados.

HERBICIDAS ARSENICALES ORGÁNICOS Y LA YESCA DE LA VID

Al ponerse en marcha los tratamientos de invierno para ver la efectividad de los arsenicales orgánicos MSMA y complejo cacodilato de sodio y ácido cacodílico (formulación conocida comercialmente como Phytar 560), se descartó en las pruebas preliminares el complejo de ácido cacodílico a causa de su fitotoxicidad. Se ensayaron solamente MSMA y arsenito sódico. De los ensayos

efectuados se vió que no hubo diferencia significativa entre el arsenito de sodio al 1% de producto comercial del 80% de As_2O_3 y el MSMA al 0,15% de sustancia activa. La riqueza en arsénico fue en el caldo de 0.6% para el arsenito y 0,7% para el MSMA. En ambos tratamientos se utilizó mojante al 0,05%. En otros ensayos tampoco hubo diferencia significativa entre el arsenito de sodio y el MSMA, este último a varias dosis (DEL RIVERO y GARCIA MARI, 1984).

Estos ensayos resultaron muy alentadores e invitaban a su prosecución para una mayor investigación y estudio experimental más amplio y completo, pues era necesario confirmar lo que se presentaba en principio como que se había cumplido la hipótesis de trabajo de encontrar un sustituto al arsenito de sodio. No hubo reacción positiva a esta labor pionera y los trabajos no se prosiguieron por falta de interés y de apoyo.

ABSTRACT

DEL RIVERO, J. M., 1990: Investigación sobre otros efectos plaguicidas potenciales diferentes de varios herbicidas; especialmente bipiridilos y órganos arsenicales. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16** (3): 603-609

In screenig test of herbicides as molusquicides against the snails *Helix aspersa* and *Theba pisana* ioxynil and diquat were promissing against both snails, paraquat was below diquat and irregular, MSMA was promissing against *H. aspersa* and cacodylic acid+sodium cacodylate was promissing against *T. pisana*. In test as insecticides in bran baits against *Spodoptera littoralis* diquat has given promissing results and as good as trichorphon. In winter treatments against *Sparganothis pilleriana*, a pest of grapevine, MSMA has given also promissing results as good as sodium arsenite the standard pesticide in winter treatment. MSMA has been tested also in winter treatment to know if it would be effective against the grapevine disease "Esca", yesca in Spanish, (*Stereum necator* Viala *Formes ignarius* L.). using as term reference sodium arsenite that is the only effective pesticide for the control of this disease and applied also in winter. MSMA has given promissing results. Test to know if MSMA would be useful to advance maturity of citrus fruits with lead arsenate as reference were disappointing as it was no effective to advance maturity and ther were some negative effects on leaf color and fruit production and quality. After the preliminary tests, where promissing results were got, more research was necessary, but we received no support and furthe experiments were discontinued.

Key words: molusquicida, baits, snails, piral, esca, naturity armyworms, pesticides.

REFERENCIAS

DEL RIVERO, J. M., 1949: Contribución al conocimiento de los medios de lucha contra la piral de la vid

(*Sparganothis pilleriana* Schiff.) *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* **17**, 261-290.

- DEL RIVERO, J. M., 1958: *La plaga de la rosquilla negra*. Agricultura, sept-oct., 10 pags.
- DEL RIVERO, J. M., 1958: *La rosquilla negra*. Hoja Divulgadora. n° 15-58H. Ministerio de Agricultura.
- DEL RIVERO, J. M., 1967: Ensayos preliminares para el control de la cañota (*Sorghum halepense* L.) en plantaciones de cítricos. *Ann. Inst. Nac. Invest. Agr.* **16**: 279-285.
- DEL RIVERO, J. M., 1971: Efecto helicida de algunos herbicidas. Levante (página agrícola), 29 septiembre.
- DEL RIVERO, J. M. (1972): Nuevos ensayos preliminares para averiguar la posible acción helicida de algunos plaguicidas. *An. INIA/Ser. Prot. Veg.* **2**: 287-294.
- DEL RIVERO, J. M., 1981: Ensayos preliminares sobre la eficacia de algunos plaguicidas contra los caracoles *Helix aspersa* Müller y *Theba pisana* Müller. *ITEA*, **44**: 22-33.
- DEL RIVERO, J. M., 1981a: Ensayos preliminares sobre la posible eficacia de algunos herbicidas contra los caracoles *Helix aspersa* Müller y *Theba pisana* Müller. *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* **21**: 71-80.
- DEL RIVERO, J. M., 1981b: Sobre los cebos en la defensa contra las plagas. *La Semana Vitivinícola* n° 1817, 2107, 2109.
- DEL RIVERO, J. M. y GARCIA MARI, F., 1982: Ensayos preliminares de laboratorio sobre eficacia de cebos a base de metilarsonato de sodio (MSMA) y herbicidas bipiridílicos contra la rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* Boisid). *Agroquim. Tecnol. Aliment.* **22**: 104-110.
- DEL RIVERO, J. M. y GARCIA MARI, F., 1984: Ensayo de productos contra la yesca de la vid y la piral de la vid en tratamientos de invierno. *Bol. Serv. Plagas*, **10**: 17-30.
- DEL RIVERO, J. M.; GARCIA MARI, F. y GIL, J. A., 1981: Ensayos de lucha contra la piral de la vid (*Sparganothis pilleriana* Schiff) en tratamientos de invierno. *La Semana Vitivinícola* n° 1821-22, 2557, 2559, 2561-2563.
- DEL RIVERO, J. M.; GARCIA MARI, F. y MARZAL, C., 1982: Ensayo de laboratorio con cebos de diversos plaguicidas y mezclas de ellos contra los caracoles moro (*Helix aspersa* Müller) y "avellanencs" (*Theba pisana* Müller). *Agrícola Vergel* **1**: 184-186, 188.
- DEL RIVERO, J. M. y PLANES, S. (1966): Ensayos de lucha contra la rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* B.) en el laboratorio. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* **29**: 299-306.
- DEL RIVERO, J. M. y ROCA, M., 1969: Preliminary screening tests of pesticides for the control of snails. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.* **31**: 61-70.
- DEL RIVERO, J. M.; TUSET, J. J. y ROIG, F. J., 1967: Ensayos de laboratorio para combatir la rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* B.) *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* **30**: 295-298.
- DEL RIVERO, J. M.; TUSET, J. J.; ROIG, F. J. y LAFUENTE, M., 1969: Ensayos para combatir *Spodoptera littoralis* en el laboratorio. *Ann. Inst. Nac. Invest. Agr.*, **18**: 109-120.
- DEL RIVERO, J. M.; VEYRAT, P. y GOMEZ DE BARREDA, D., 1969: Early naturity sprays of arsenate compounds on grapefruit and carry-over effects. Proceedings First International Citrus Symposium, Riverside, 1968, vol-3, pags. 1531-1534.
- GARCIA MARI, F.; DEL RIVERO, J. M.; CAMPS, A.; CUÑAT, P. y MARZAL, C., 1982: Influencia del metilarsonato monosódico (MSMA) y del arseniato de plomo sobre la maduración del fruto de mandarina Satsuma (*Citrus unshiu* Marcovich) y naranjo Navelina (*Citrus sinensis* L. Osbeck) *R. Agroquim. Tecnol. Aliment.* **22**: 369-380.
- GOMEZ CLEMENT, F. y DEL RIVERO, J. M., 1952: La rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* B.) *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* **19**: 221-278.
- MARTIN, H. y WORTHING, C.R., 1977: *Pesticide Manual*. British Crop Protection Council. 5ª edición.

(Aceptado para su publicación: 3 de Julio de 1990)