

Agraria

Número 8

Revista Científica de la Facultad de Ciencias Agrarias



Universidad Nacional de Jujuy
Vol III N° 8 - Año 2006

Autoridades
Universidad Nacional de Jujuy

Rector: **DR. Enrique Mateo Arnau**
Vicerrector: **Ing. Agr. Carlos Gregorio Torres**
Secretaría de Extensión Universitaria:
C.P.N. Lilian Abraham de Méndez

Facultad de Ciencias Agrarias:

Decana: **Ing. Agr. Estela Agostini**
Vicedecano: **Ing. Agr. Dante R. Aramayo**
Sec. de Asuntos Académicos: **Ing. Agr. Patricia Arias**
Sec. de Administración: **Ing. Agr. Silvia Mabel Zampini**
Sec. de Extensión y Difusión: **Ing. Hugo Delfín Flores**

Comité Editor:

Dra. Susana Muruaga de L'Argentier
Lic. Alicia Rotman
Ing. Agr. Rolando Braun Wilke
Ing. Zoot. Marcelo Sánchez Mera
Ing. Agr. Miriam Serrano
Ing. Agr. MSc. Claudia Gallardo

Edición y Diseño:

Lic. Edgardo Gutiérrez



Agraria es producida por la
Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad Nacional de Jujuy
Alberdi 47 - (4600) - San Salvador de Jujuy

El presente volumen fue financiado por la
Facultad de Ciencias Agrarias

*Queda hecho el depósito
que marca la ley*
ISSN 0328-8080
Año 2006

Suscripciones y Canjes:

Asociación Cooperadora de la
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy
Alberdi 47
(4600) - San Salvador de Jujuy
e-mail: decano@fca.unju.edu.ar
República Argentina

Relevamiento de nematodos fitófagos asociados al cultivo del tabaco en la localidad de Monterrico - Provincia de Jujuy

Survey of nematodes associate to tobacco plants, in the locality of Monterrico, Province of Jujuy, Argentine.

Muruaga de L'Argentier, S¹.; C. Gallardo,¹.; S. Quintana de Quinteros, S¹. y H. Vilte¹

RESUMEN

Nicotiana tabacum es atacada en todo el mundo por numerosos organismos. Entre ellos, los nematodos pueden ocasionar serios daños al cultivo. El objetivo del presente trabajo consistió en identificar los nematodos fitófagos que atacan al cultivo de Tabaco Virginia en Finca Tabacalera Don Pío.

El suelo fue procesado mediante la técnica de flotación centrifugación para la obtención de individuos filiformes, mientras que los quistes se obtuvieron por la técnica de Fenwick. Los nematodos se fijaron, deshidrataron y aclararon para su montaje definitivo en glicerina anhidra. Se encontraron 4 géneros fitoparásitos representados por: *Globodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Helicotylenchus*. Los niveles de infestación de *Globodera* alcanzaron valores de hasta 20 quistes cada 500 cm³ de suelo. El nematodo formador de quistes *Globodera tabacum*, se detectó en el 100% de las muestras mientras que *Meloidogyne* sólo en el 75% de ellas.

Palabras clave: *Nicotiana tabacum* – nematodos fitófagos – Localidad de Monterrico, Provincia de Jujuy.

SUMMARY

Nicotiana tabacum is attacked by many organisms in all its cultivation areas around the world. Among these organisms, nematodes may cause serious injuries to roots. This work was aimed to identify the nematodes wich parasite Virginia tobacco plants in the tobacco farm "Don Pío". Soil samples were processed by means of the flotation – centrifugation technique, in order to obtain filiform individuals. Cyst nematodes were obtained by means of the Fenwinck technique. Nematodes were fixed, cleared and conserved in anhydrous glycerin. Four genera of parasitic found were: *Globodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* and *Helicotylenchus*. The infestation levels, for *Globodera* reached values around 20 cysts in samples of 500 cm³. The cyst nematode *Globodera tabacum* was present in 100% of the samples, while *Meloidogyne* was in 75% of them .

Key word: *Nicotiana tabacum* – parasitic nematode – locality Monterrico, Jujuy Province.

1-Cátedra de Zoología Agrícola , Facultad de Ciencias Agrarias – UNJu. Alberdi 47 – San Salvador de Jujuy – (4600) Argentina. Tel. (0388) 4221555 – e-mail: zoologia@ fca.unju.edu.ar.

RESULTADOS

Fueron encontrados representantes de 4 géneros: *Globodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Helicotylenchus* (Cuadro 1).

CONCLUSIONES

En la Finca Tabacalera Don Pío – Monterrico – Dpto. El Carmen Pcia. de Jujuy fueron detectados 4 géneros de nematodos fitoparásitos: *Globodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Helicotylenchus*.

El nematodo formador de quistes *G. tabacum* se detectó en el 100% de las muestras analizadas.

Meloidogyne spp. apareció en el 75% de las muestras analizadas.

BIBLIOGRAFIA

Cámara del Tabaco de Salta. 1997. Situación del Tabaco. Compendio Tabacalero 1993-1997. Revista Agrovisión Especial Tabaco. Registro de Propiedad Intelectual N° 188.166. Pág. 80-83.+6

Cepeda Siller, M. 1996. *Nematología Agrícola*. D. F. México. Editorial Trillas S. A. de C.V. 305pp.

Chaves, E.; M. Echeverría y M. Torres, 1995. Clave para determinar géneros de nematodos del Suelo de la República Argentina. ISBN 950-99714-8-0. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 91pp.

Dirección de Recursos Naturales Renovables. 1995. Características Naturales Agrícolas, Ganaderas y Forestales de la Provincia de Jujuy. 20pp.

Fenwick, D. 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. J. Helminthol. 13: 155-172.

Gallardo, C.; G. Cap y S. Muruaga de L'Argentier 2000-2002. Caracterización de la población UNJ-B como *Meloidogyne javanica* (Treub, Chitwood) presente en cultivos de Tabaco Virginia de la Provincia de Jujuy. Agraria. 2 (5): 39-42.

Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter. 48:692.

Neher, D. y L. Campbell 1997. Determining simple size 12-15 Exercises in Plant Disease Epidemiology. APS PRESS. St. PAUL, Minnesota. 233 pp.

Seinhorst, J. 1962. On the killing fixation and transferring to glycerin of nematodes. Nematologica; 8: 29-32.

Ullivarri, D. 1990. El cultivo de los Tabacos Claros. Manual del INTA Centro Regional Salta-Jujuy. E.E.A. Salta. 78pp.

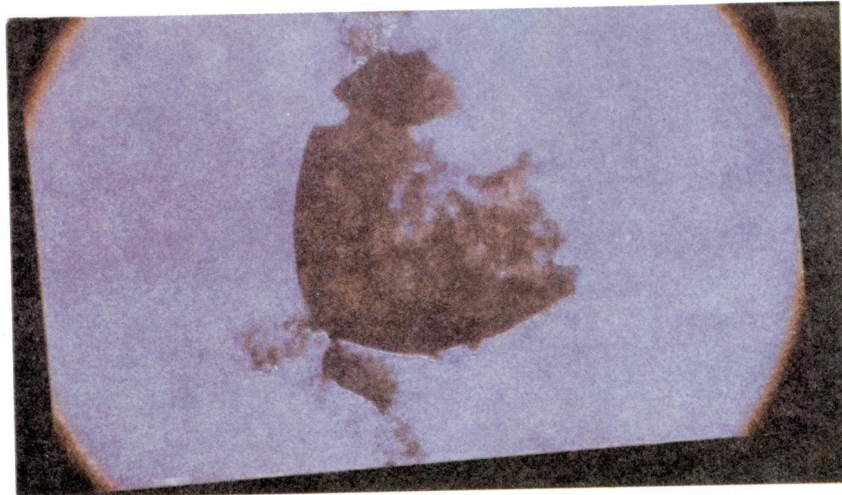


Fig. 1.- Quiste de Globodera tabacum

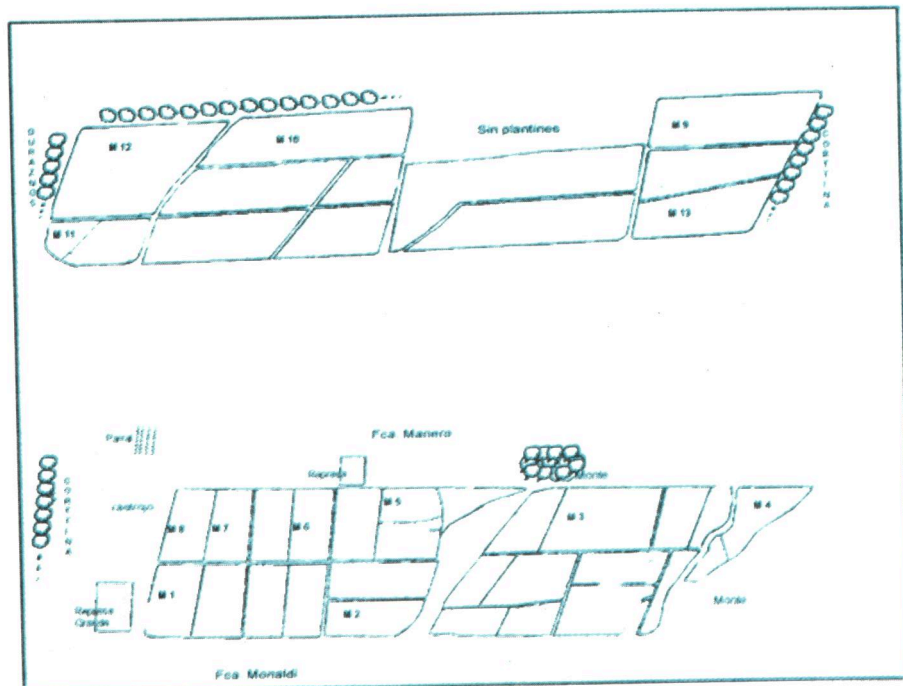


Fig. 2.- Sitios de muestreo de Finca Tabacalera Don Pío

Distribución y fluctuaciones de las poblaciones de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) y sus parasitoides en la Puna jujeña (NO argentino)

Distribution and fluctuations of the populations of *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids in the Puna of Jujuy (NW Argentina)

Neder de Román, L. E.; H. Sánchez; F. Ortiz; M. I. Zamar y T. E. Montero *

RESUMEN

Liriomyza huidobrensis Blanchard es una especie minadora, polifitófaga, que causa daños a numerosas especies hortícolas y ornamentales.

Esta especie está ampliamente distribuida a lo largo de toda la Quebrada de Humahuaca hasta los 2940 m. A mayores altitudes solo fue registrada en la localidad de Abra Pampa. El objetivo de este trabajo fue ampliar el conocimiento sobre la distribución de *L. huidobrensis* en la Puna, evaluar las fluctuaciones poblacionales de la especie y sus parasitoides en haba (*Vicia faba* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.), cultivos de gran importancia en la alimentación de los pobladores de la zona.

El estudio se realizó en dos parcelas sembradas con cultivos de haba y arveja libres de tratamientos químicos, en Yavi Chico (65° 25' O y 22° 05' S), a 3400 msnm. Con el propósito de evaluar las poblaciones de adultos y estados inmaduros se realizaron dos tipos de muestreos mensuales aleatorios: a) se sacudieron 10 plantas sobre bandejas conteniendo alcohol 70° y b) se extrajeron 30 folíolos. Del total de insectos obtenidos se separaron y cuantificaron los ejemplares de *L. huidobrensis* y sus parasitoides.

L. huidobrensis está presente en la localidad de Yavi Chico en los cultivos de haba y arveja, evidenciando preferencia por el primero.

La actividad de este díptero se manifiesta desde el estado de plántula, en ambos cultivos, con la aparición de puntuaciones de alimentación y reproducción. Los niveles de población alcanzados, sin embargo, no llegan a producir daños.

El complejo parasitoide está formado por microhimenópteros: *Diglyphus* sp. (Eulophidae), especie dominante y *Chrysocharis flacilla* (Walker) (Eulophidae), *Halticoptera arduine* (Walker) (Pteromalidae) y *Opius scabriventris* Nixon (Braconidae).

La acción combinada de parasitoides y entomopatógenos en ausencia de uso de agroquímicos contribuirían a que *L. huidobrensis* no alcance en esta zona el nivel de plaga.

Palabras clave: *Liriomyza huidobrensis* – Parasitoides -Puna Jujeña- Haba - Arveja

ABSTRACT

Liriomyza huidobrensis Blanchard is a leafminer, polyphagous fly species that damages numerous vegetable and ornamental species.

This species is widely distributed along the entire Quebrada de Humahuaca up to a 2940 m altitude. At higher altitudes its presence was only recorded in Abra Pampa. The purpose of this work was to expand knowledge on *L. huidobrensis* distribution in Puna and to evaluate its population fluctuations and the effects of its parasitoids on bean (*Vicia faba* L.) and pea (*Pisum sativum* L.), both very important crops as food sources for human populations of this area.

The study was made on two plots sown with bean and pea free from chemical treatments, in Yavi Chico (65° 25' W and 22° 05' S), at 3400 m.a.s.l. Two random monthly samplings were made with the purpose of assessing adult and immature populations: a) 10 plants were shaken on tray containing 70° alcohol, and b) 30 folioles were extracted. *L. huidobrensis* and its parasitoids were recovered and quantified from the total number of insects obtained.

L. huidobrensis occurs in the locality of Yavi Chico on bean and pea crops, especially on the first ones.

The activity carried out by this Diptera is discernible from the plantule stage, in both crops, with the appearance of feeding and reproduction punctures. Population fluctuations remain below the economic relevance level.

The parasitoid complex consists of microhymenoptera: *Diglyphus* sp. (Eulophidae), is the dominant species, while *Chrysocharis flacilla* (Walker) (Eulophidae), *Halticoptera arduine* (Walker) (Pteromalidae), and *Opius scabriventris* Nixon (Braconidae) were also found.

The combined action of parasitoids and entomopathogens, where no chemical products are being used, would account for the fact that *L. huidobrensis* does not become a pest.

Key words: *Liriomyza huidobrensis* - Parasitoids - Puna of Jujuy - Bean - Pea

INTRODUCCION

Liriomyza huidobrensis Blanchard (Diptera Agromyzidae) es una especie minadora, polifitófaga, que causa daños a numerosas especies hortícolas y ornamentales.

En la Prepuna Jujeña está ampliamente distribuida a lo largo de la Quebrada de Humahuaca (1260-2940 m.s.n.m.), provocando severos daños en cultivos de haba (Arce de Hamity y Neder de Román, 1981; 1984).

En la Puna, las condiciones ambientales rigurosas hacen que sea muy difícil la actividad agrícola, la que queda reducida a diversos oasis de riego, con fines de autoconsumo (Braun Wilke y otros, 2001). El cultivo de haba es uno de los más importantes de esta región, y sólo se conoce el ataque de este díptero en la localidad de Abra Pampa (Arce de Hamity y Neder de Román, 1984).

El objetivo de este trabajo fue ampliar el conocimiento sobre la distribución de *L. huidobrensis* en la Puna y evaluar las fluctuaciones poblacionales de esta especie y sus

parasitoides en haba y arveja, aspectos básicos para definir estrategias de manejo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la localidad de Yavi Chico, ubicada cerca de la frontera con Bolivia (65° 25' O y 22° 05' S), a 3400 msnm. Se escogieron dos parcelas sembradas con cultivos de haba y arveja, libres de tratamientos químicos.

Los muestreos se hicieron con una periodicidad mensual desde la siembra hasta la cosecha en la campaña 2002/03. Se realizaron dos tipos de muestreos aleatorios: a) se sacudieron 10 plantas sobre bandejas conteniendo alcohol 70° y b) se extrajeron 30 folíolos, con el propósito de evaluar las poblaciones adultas e inmaduras respectivamente.

Del total de insectos obtenidos se separaron y cuantificaron los ejemplares de *L. huidobrensis* y sus parasitoides. Los folíolos fueron examinados bajo microscopio estereoscópico para analizar la presencia de puntuaciones o larvas en el interior de las minas. Una vez formados

los puparios se siguió el desarrollo hasta la emergencia de los adultos del agromícido ó sus parasitoides.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cultivo de Haba: En la Fig. Nº 1 se observa que *L. huidobrensis* aparece en el cultivo en los meses de octubre y noviembre (etapa de crecimiento del haba). En diciembre, cuando el cultivo presenta 30% de floración, la población de dicha especie alcanza su valor máximo con un marcado predominio de estados inmaduros (85%). En este momento el promedio de estados inmaduros/ foliolo es 4 y el máximo es 11 larvas /foliolo. Luego la población decae a 5 agromícidos/30 foliolos al final del cultivo. Los adultos se mantienen con valores bajos a lo largo de todos los estados fenológicos no superando los 5 adultos/planta.

Con respecto a los parasitoides adultos se detectaron los himenópteros: *Diglyphus* sp. (Eulophidae), *Chrysocharis flacilla* (Walker) (Eulophidae), *Halticoptera arduine* (Walker) (Pteromalidae) y *Opius scabriventris* Nixon (Braconidae). La especie dominante es *Diglyphus* sp. (Fig. Nº 2) presente en todos los muestreos, cuya población logra su máximo, cuando el cultivo alcanza el 100% de floración.

El porcentaje de parasitoidismo es muy bajo. El mayor registro obtenido es 2,75%, que corresponde a la acción combinada de *Diglyphus* sp., *Opius scabriventris* y *Halticoptera arduine* cuando el cultivo acusa 30% de floración. En este momento, la mortalidad producida en el 84% de los puparios se debe a la acción de entomopatógenos.

Cultivo de Arveja: (Fig. Nº 3) *L. huidobrensis* está presente con escasa abundancia durante el período siembra-cosecha (noviembre-febrero) con un máximo de 10 adultos/10 plantas en el mes de enero (50% de floración), momento en que también asciende el número de parasitoides adultos: 166 *Diglyphus* sp. y 5 *Chrysocharis flacilla*/10 plantas respectivamente. Las poblaciones en estado inmaduro (larvas y pupas) del agromícido son muy escasas lográndose un total de 7 ejemplares en todo el periodo muestreado, por lo cual no se pudo obtener un valor representativo de porcentaje de parasitoidismo.

El parasitoide dominante es *Diglyphus* sp. (96%). Se registró además la presencia esporádi-

ca de *Chrysocharis flacilla* y *Halticoptera arduine* (Fig. Nº 4).

L. huidobrensis tiene preferencia por el cultivo de haba, como ya fuera registrado para distintas zonas de Argentina: Jujuy (Quebrada de Humahuaca) (Arce de Hamity y Neder de Román, 1981), Buenos Aires (Serantes de Gonzalez, 1974) y Córdoba (Salvo y Valladares, 1995; 1999; Videla y Valladares, 1999).

La actividad de *L. huidobrensis* se manifestó desde el comienzo de ambos cultivos, con la aparición de puntuaciones de alimentación y reproducción realizadas por las hembras adultas en las hojas, por donde pueden penetrar hongos y bacterias.

En Yavi Chico, las fluctuaciones de las poblaciones de este agromícido se mantuvieron por debajo del nivel de daño: 14 larvas/foliolo (Neder de Román y Arce de Hamity, 1984).

El complejo parasitoide está conformado por las mismas especies que se obtuvieron en la prepuna: *Diglyphus* sp., *Chrysocharis flacilla* (Walker) (= *Euparacrias phytomyzae*), *Opius scabriventris* Nixon y *Halticoptera arduine* (Walker) (Neder de Román y Arce de Hamity, 1984, 1985 y Neder de Román, 2000). *Agrostocynips clavatus* Díaz (Cynipoidea, Eucilidae) que no fue detectada en la puna.

El enemigo natural mas abundante es *Diglyphus* sp. Su presencia y accionar también fueron registrados en zonas de la Quebrada de Humahuaca (prepuna) pero sólo en campos sin tratamientos de agroquímicos (Arce de Hamity y Neder de Román, 1984). Su vulnerabilidad a la acción de los insecticidas, también fue analizada en Costa Rica, por Rodríguez (1997), para *D. intermedius*, parasitoide de *L. huidobrensis* sobre cultivo de papa.

El importante número de entomófagos adultos y la acción de entomopatógenos sobre los puparios del díptero, en ausencia de uso de pesticidas, serían los responsables de la regulación de las poblaciones de *L. huidobrensis*.

Ante esta situación es menester plantear el manejo de estos cultivos mediante la utilización de técnicas agroecológicas, que permitan proteger la entomofauna benéfica.

CONCLUSIONES

La presencia de *L. huidobrensis* Blanchard en Yavi Chico a 3400 msnm, permite ampliar el conocimiento de la distribución de esta especie, en la puna jujeña.

Se encuentra en los cultivos de haba y arveja, evidenciando preferencia por el primero.

Las poblaciones fluctúan a lo largo de los ciclos de los cultivos de haba (*Vicia faba*) y arveja (*Pisum sativum*) a bajos niveles de poblaciones sin llegar a causar daños.

El complejo de enemigos naturales presentes en la zona está formado por cuatro especies de Hymenoptera: *Diglyphus* sp. (Eulophidae), especie dominante, *Chrysocharis flacilla* (Walker) (Eulophidae), *Halticoptera arduine* (Walker) (Pteromalidae) y *Opius scabriventris* Nixon (Braconidae).

La acción combinada de parasitoides y entomopatógenos en ausencia de uso de agroquímicos contribuirían a que *L. huidobrensis* no alcance en esta zona el nivel de plaga.

BIBLIOGRAFÍA

- Arce de Hamity, M. G. y L. E. Neder de Román 1981. Distribución y fluctuaciones de las poblaciones de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) en zonas de altura de Jujuy (Diptera Agromyzidae). Neotropica. 27 (77): 33-37.
- Arce de Hamity, M. G. y L. E. Neder de Román 1984. Detección de los insectos dañinos y benéficos al cultivo de *Vicia faba* en zonas de altura. Rev. Soc. Entomol. Argentina. 43(1-4):7-11.
- Braun Wilke, R. H.; E. E. Santos; L. P. E. Picchetti; M. T. Larrán, G. F. Guzmán, C. R. Colarich y C. A. Casoli. 2001. Carta de Aptitud Ambiental de la Provincia de Jujuy. UNJU – REUN: 245 pp. S. S. de Jujuy. Argentina.
- Neder de Román, L.E. y M. G. Arce de Hamity. 1984. Revisión y nuevos aportes al conocimiento bioecológico de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). Acta Zool. lilloana. 37 (2): 295-301.
- Neder de Román, L. E. y M. G. Arce de Hamity. 1985. Complejo parasitoide de *Liriomyza huidobrensis* en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy). Neotropica. (86): 181-186.
- Neder de Román, L.E. 2000. Análisis de la relación *Halticoptera arduine* (Walker)(Hym. Pteromalidae)-*Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Dipt. Agromyzidae) en la Prepuna Argentina. IDESIA. 18: 49-60, Arica- Chile.
- Rodríguez, C. L. 1997. La investigación en *Liriomyza huidobrensis* en el cultivo de papa en Cartago, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 46: 1-8.
- Salvo, A y G. Valladares. 1995. Complejo parasítico (Hymenoptera: Parasitica) de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) en haba. Agriscientia. 12: 39-47.
- Salvo, A y G. Valladares. 1999. Variación intraespecífica en parasitoides de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae) dependiendo de la planta hospedera. Resúmenes de XIX RAE. Abril, Tucumán. pág. 214.
- Serantes de Gonzalez, H. 1974. *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Diptera: Agromyzidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 34 (3-4): 207-216.
- Videla, M. y G. Valladares. 1999. Preferencia y rendimiento de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae) en relación a distintos cultivos hortícolas Resúmenes de XIX RAE. Abril, Tucumán. pág. 19.

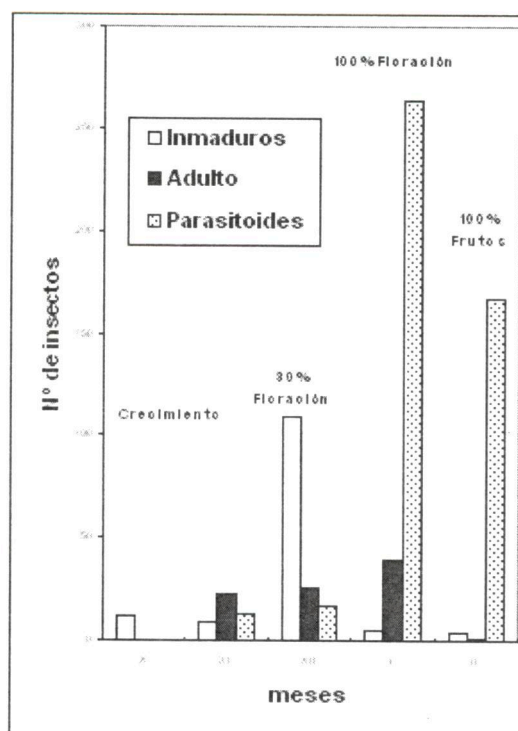


Fig. Nº 1. Fluctuaciones de las poblaciones de *L. huidobrensis* (estados inmaduros y adulto) y sus parasitoides en una parcela de haba, en Yavi Chico (Puna Jujueña).

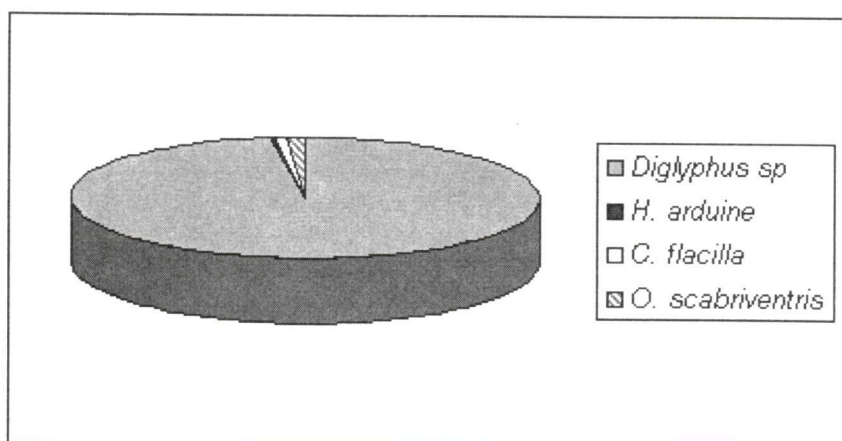


Fig. Nº 2. Complejo de parasitoides de *L. huidobrensis* en una parcela de haba en Yavi Chico (Puna Jujueña).

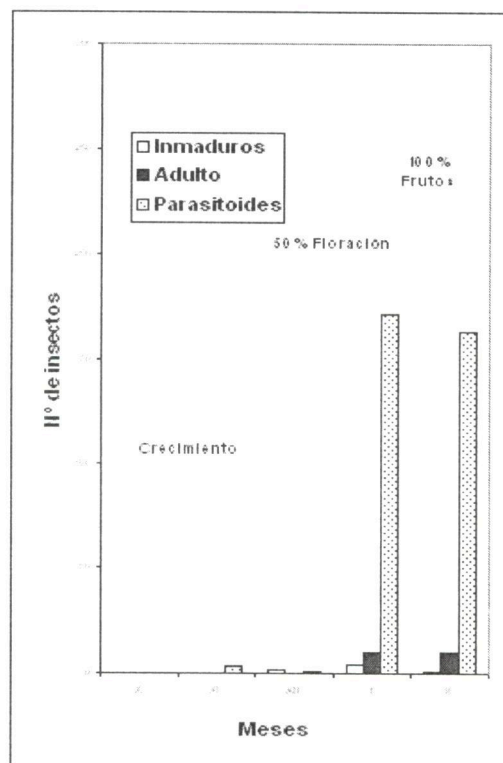


Fig. Nº 3. Fluctuaciones de las poblaciones de *L. huidobrensis* (estados inmaduros y adulto) y sus parasitoides en una parcela de arveja en Yavi Chico (Puna Jujena).

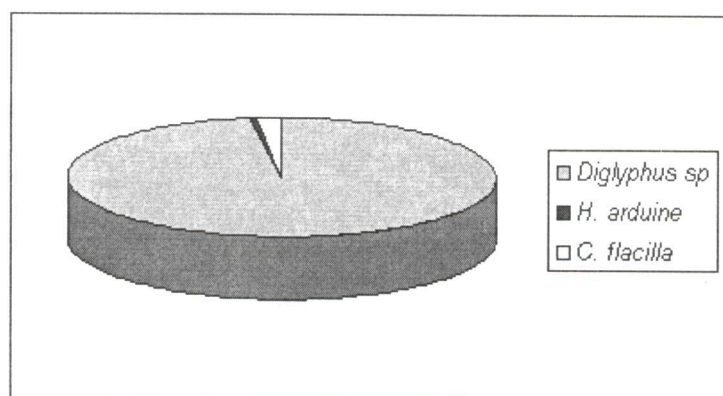


Fig. Nº 4. Complejo de parasitoides de *L. huidobrensis* en una parcela de arveja en Yavi Chico (Puna Jujena).

Especies de tisanópteros residentes y accidentales en cultivos de papa en Prepuna y Puna de Jujuy

Resident and accidental thrips species in potato crops in Prepuna and Puna of Jujuy

Zamar, M. I.; M. G. Arce de Hamity y L. E. Neder de Román *

RESUMEN

Para orientar las estrategias de manejo de plagas es importante precisar la relación funcional fitófago – planta, distinguiendo las especies residentes de las accidentales. En este marco, el concepto de planta hospedadora está restringido a aquella en la cual un insecto cumple su ciclo y mantiene sus poblaciones sucesivamente.

Los objetivos fueron a) identificar las especies de tisanópteros que tienen a la papa como planta hospedadora y aquellas que se encuentran accidentalmente, b) reconocer los caracteres morfológicos mas simples de los adultos y larva II y c) analizar aspectos bioecológicos (sitios de alimentación, daño y distribución en Prepuna y Puna). La integración de estos datos servirá de guía para una rápida diferenciación de las especies de trips asociadas al cultivo de papa en la zona.

Los ejemplares provienen de colectas realizadas en localidades ubicadas entre los 2050 y 3600msnm. Los muestreos consistieron en hojas y flores de papa, que contenían distintos estados inmaduros. En laboratorio las muestras se acondicionaron en jaulas de cría observándose su desarrollo hasta la emergencia de los adultos, registrándose el sitio de pupación y el tipo de daño. Las especies residentes son: *Frankliniella tuberosi* Moulton, *F. australis* Morgan, *F. gemina* Bagnall, *Thrips tabaci* Lindemann y las accidentales: *F. fulvipes* Bagnall, *F. schultzei* Trybom y *F. occidentalis* (Pergande). El cultivo de papa es afectado por *F. tuberosi* en localidades ubicadas en altitudes superiores a los 3000 msnm. *F. australis* es la mas abundante en la Prepuna, aunque no se registraron daños de consideración.

Palabras clave: Tisanópteros, planta hospedadora, daño, *Solanum tuberosum* andigena L, Jujuy

SUMMARY

To direct strategies to be adopted in the management of pest control it is important to determine the plant-phytophagous organism functional relation, making a distinction between resident and accidental species. Within this framework, the concept of host plant is restricted to that in which an insect fulfils its life cycle and maintains its populations consecutively.

The objectives of this study were: a) To distinguish thrips species that have potato as their host plant from those that are accidentally found, b) To identify the simplest adult and larva II morphological characters, and c) To analyze bioecological aspects (feeding sites, damage, and distribution in Prepuna and Puna). Integration of these data will be a useful guide to determine thrips species associated to potato crops in this area. Samples proceeded from collections made in places located between 2050 and 3600 m.a.s.l.

* Instituto de Biología de la Altura – UNJu – CONICET. Av. Bolivia 1661. S. S. de Jujuy. E-mail: mizamar@inbial.unju.edu.ar

Samplings consisted in potato leaves and flowers containing various immature stages. Samples were placed in breeding cages in the laboratory, monitoring their development until adult emergence, recording pupation sites and type of damage. Resident species found were: *Frankliniella tuberosi* Moulton, *F. australis* Morgan, *F. gemina* Bagnall, *Thrips tabaci* Lindemann, and accidental species, *F. fulvipes* Bagnall, *F. schultzei* Trybom and *F. occidentalis* (Pergande). The potato crop is affected by *F. tuberosi* in places located above 3000 m.a.s.l. *F. australis* is most abundant in Prepuna, although no considerable damages were recorded.

Key words: thrips, host plant, damage, *Solanum tuberosum andigena* L., Jujuy

INTRODUCCION

En la Prepuna y Puna de Jujuy, *Solanum tuberosum andigena* L. constituye un recurso muy estimado por su riqueza genética (Clausen y otros, 2004) y su valor alimenticio. La producción integrada de este cultivo implica lograr tubérculos de buena calidad a costos bajos. La base de este proceso es el conocimiento preciso de los insectos dañinos que afectan la sanidad del cultivo. Entre ellos los tisanópteros inciden en el normal desarrollo de las plantas.

Hay escasas referencias sobre estos insectos para las zonas mencionadas. Serrano y Tapia (2001) señalan a *Frankliniella spp* entre las especies que afectan el follaje en la Puna, mientras Arce de Hamity y otros, 2001 identifican y evalúan el accionar de *F. australis* Morgan, *F. occidentalis* (Pergande), *F. sp.* y *Thrips tabaci* Lindemann en zonas de la Prepuna jujeña.

El crecimiento, desarrollo y reproducción de los insectos fitófagos depende directamente de la cantidad y calidad del alimento ingerido, por lo que es fundamental conocer la relación, entre éstos y las plantas hospedadoras. Si se tiene en cuenta que planta hospedadora es aquella en la cual un insecto cumple su ciclo y mantiene poblaciones sucesivas es importante precisar la relación funcional fitófago –planta, para poder distinguir las especies residentes de las accidentales.

Los objetivos fueron a) identificar las especies de tisanópteros que tienen a la papa como planta hospedadora y aquellas que se encuentran accidentalmente, b) Reconocer los caracteres morfológicos mas simples de visualizar de los adultos y larva II y c) analizar aspectos bioecológicos (ubicación en la planta, daño y distribución). La integración de estos datos servirá de guía para determinar las especies de trips asociadas al cultivo de papa en Prepuna y Puna de Jujuy.

MATERIALES Y METODOS

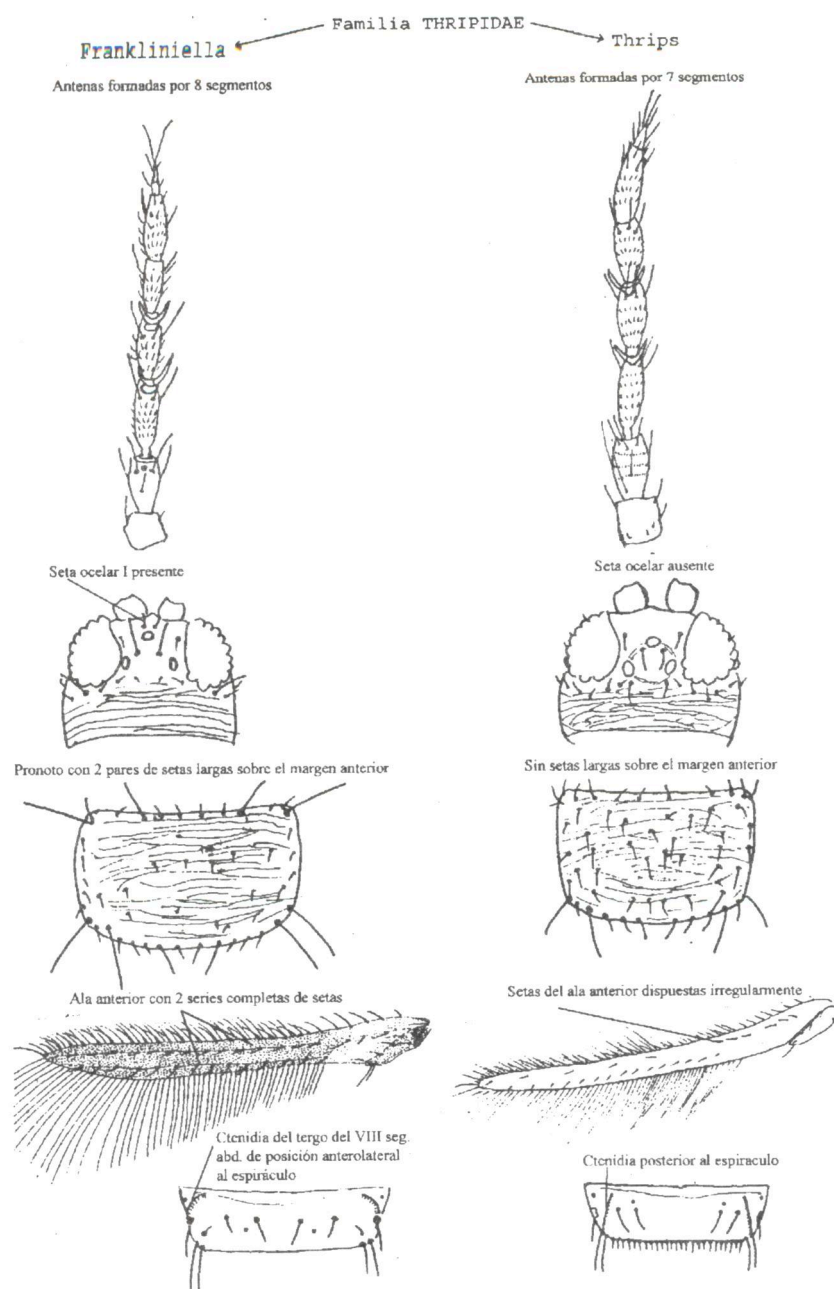
Los ejemplares adultos provienen de colectas realizadas en parcelas de papa ubicadas en Huajra (2050 msnm), Quebrada de Hornillos, (2370 msnm), Tilcara (2461 msnm), Ucumaso (3200 msnm), Yavi Chico (3400 msnm), La Quiaca (3458 msnm) y Coctaca (3573 msnm). Los ejemplares fueron acondicionados en preparaciones microscópicas las que se depositaron en la colección del Instituto de Biología de la Altura- UNJu.

Las identificaciones se realizaron utilizando las claves de Mound y Marullo, 1996 y Moulton, 1948. Los datos bioecológicos se obtuvieron a partir de muestras de hojas y flores de las localidades nombradas. Las hojas compuestas se acondicionaron en floreros que se ubicaron en jaulas cilíndricas de vidrio de 11,5cm de diámetro por 24cm de alto. Fueron apoyadas sobre un plato cubierto por papel tissue y cerradas en la parte superior con tela de voile asegurada con una banda elástica. Las flores se dispusieron en recipientes plásticos de 250cm³, conteniendo papel tissue humedecido y un trozo de film como tapa. Las larvas eclosionadas fueron mantenidas hasta la emergencia de los adultos. El reconocimiento del tipo de daño se realizó en campo y laboratorio.

Para dar a conocer la distribución y las plantas hospedadoras de cada una de las especies mencionadas se consideraron además, otros trabajos previos (De Santis y Zamar, 2004; Arce de Hamity y otros, 2001; 2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron siete especies pertenecientes a los géneros *Frankliniella* y *Thrips* (Familia Thripidae), que pueden ser determinados según los siguientes caracteres: número de segmentos antenales; disposición de las setas ocelares, pronotales y alares y ubicación de los ctenidia (Figura Nº 1).



Con respecto a los estados inmaduros, la coloración es el carácter más evidente, para aproximarse a la determinación de las especies. Para lograr la identificación precisa es necesario analizar principalmente la disposición de las setas y las placas esclerosadas (Speyer y Parr, 1941 y Heming, 1991). Todas las especies que se citan a continuación pasan el estado de pupa en el suelo.

Especies residentes

Frankliniella tuberosi Moulton, 1933

Caracteres diagnósticos: Largo: 2mm. Color castaño oscuro, III segmento antenal y el ¼ basal del IV, amarillento; base de las alas transparentes y el resto castaño. Presenta la cabeza entre las antenas algo proyectada, de mejillas rectas (Fig. N° 2). Larva II de color anaranjado intenso.

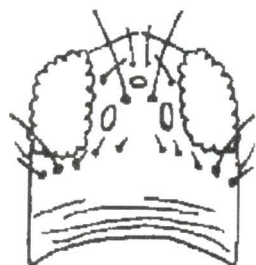


Figura 2 *Frankliniella tuberosi*. Aspecto general de la cabeza

Planta hospedadora: Solanum tuberosum L.

Distribución: Ortiz, 1977, indica que esta especie en Perú, estaría distribuida en la región andina. En Jujuy, se registró en localidades situadas por arriba de los 3000 msnm: Ucumaso, La Quiaca y Yavi Chico.

Biología: Cumple su ciclo de vida en las hojas de papa, tanto en el haz como en el envés; en infestaciones severas alcanza los tallos tiernos. Tiene reproducción sexual.

Características del daño: las hojas adquieren coloración plateada y aparecen manchas de color negro producto de las defecaciones; en ataques severos puede llegar a enrollar las hojas y secar el follaje.

***Frankliniella australis* Morgan, 1925**

Caracteres diagnósticos: Largo: 1,62 mm. Presenta coloración semejante a *F. tuberosi* de la que se diferencia por su menor tamaño, la cabeza entre las antenas débilmente angular, setas de cabeza y tórax muy largas (Fig. N° 3) y las hembras generalmente llevan 1 ó 2 áreas glandulares oblongas, pequeñas, ubicadas en la parte media del III esternito abdominal. Larva II de color anaranjado suave.

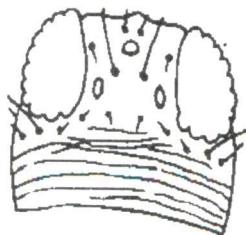


Figura 3. *Frankliniella australis* Aspecto general de la cabeza

Plantas hospedadoras: *Vicia faba* L. (haba), *Solanum tuberosum* L. (papa) *Pisum sativa* L. (arveja), *Prunus persica* L. (durazno), *Medicago sativa* L. (alfalfa), *Vicia* sp., *Raphanus sativus* L. (nabo), *Rapistrum rugosum* (L.) All. (mostacilla), *Adesmia* sp (añagua), *Pyrus communis* L. (pera), *Malus silvestris* Mill. (manzana), *Chenopodium quinoa* Willd (quinoa), *Nicotiana glauca* Graham (palan palan)

Distribución: Prepuna (Tumbaya, Chañarcito, Purmamarca, Maimará, Cieneguillas, Huichaira, Tilcara, Jueya, El Perchel, Coctaca) y Puna (Casira, Cochinoca, Rinconada, Susques, Yavi, La Quiaca). Es muy abundante en Prepuna y escasa en Puna sobre el cultivo de papa.

Biología: Puede reproducirse simultáneamente por anfigonia y partenogénesis. De hábitos preferentemente antófilos puede colocar los huevos en las hojas. Larvas y adultos están presentes y abundantes durante todo el ciclo del cultivo, afectando hojas y flores.

Características del daño: Los síntomas del daño en las flores son pétalos descoloridos; los sépalos son afectados por ser los sitios de preferencia para la oviposición; en las hojas se producen manchas plateadas por acción de la alimentación y puntuaciones oscuras producto de la defecación. No se observó ataque intenso.

***Thrips tabaci* Lindemann, 1889**

Caracteres diagnósticos: Se ajusta a las características propias del género. Largo: 1,4 mm. De color variable entre el amarillo pálido y el castaño; alas ahumadas. Larva II es de color amarillo pálido.

Plantas hospedadoras: *Allium sativum* L. (ajo) y *Allium cepa* L. (cebolla), *Melilotus albus* Medik. (trébol blanco), *Solanum tuberosum* L. (papa).

Distribución: Prepuna (Tumbaya, Chañarcito, Purmamarca, Maimará, Tilcara, El Perchel, Huacalera) y Puna (La Quiaca).

Biología: Conocida como "trips de la cebolla y el ajo". Se reproduce principalmente por partenogénesis telitoca, los machos son raros o ausentes.

Características del daño: En el cultivo de papa se encuentra en hojas donde larvas y adul-

tos producen el característico plateado. Borbón y otros (1999) establecen que la capacidad vectora de esta especie esta reconocida en otros países pero en Argentina no hay evidencias de dicho accionar.

***Frankliniella gemina* Bagnall, 1919**

Caracteres diagnósticos: Largo: 1,5 mm. Se caracteriza por su coloración amarilla. Larva II de color amarillo suave.

Plantas hospedadoras: *Medicago sativa* (alfalfa), *Vicia faba* (haba), *Melilotus albus* (trébol blanco), *Hymenoxis robusta* (Rusby) Parker, *Senna crassiramea* (Benth. Irwin & Barn. (sumalagua), *Rapistrum rugosum* (mostacilla), *Solanum tuberosum* (papa).

Distribución: Prepuna (Tumbaya, Tilcara, El Perchel) y Puna (La Quiaca, Yavi Chico).

Biología: Esta especie polífaga, presenta hábitos antófilos por lo que es muy frecuente durante la floración de la papa.

Características del daño: afecta las flores provocando decoloración de los pétalos.

Especies accidentales

***Frankliniella schultzei* Trybom, 1910**

Caracteres diagnósticos: Largo: 1,6mm. De color castaño, alas transparentes y patas mas claras que el cuerpo. La larva II es de color anaranjado suave.

Plantas hospedadoras: No se pudo comprobar la planta hospedadora, aunque fue encontrada ocasionalmente sobre *Medicago sativa* (alfalfa), *Melilotus albus* (trébol blanco), *Rapistrum rugosum* (mostacilla), *Solanum tuberosum* (papa), *Raphanus sativus* (nabo), *Prosopis ferox* Griseb y *P. nigra* (Griseb) Hieron. (churqui)

Distribución: Prepuna (Tilcara); Puna (La Quiaca)

Biología: Se encuentra en hojas y flores en las zonas estudiadas, pero en escasa abundancia.

Características del daño: Su importancia radica en que es una de las especies vectoras de *Tospovirus* como el virus de la peste negra del tomate (TSWV).

***Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)**

Caracteres diagnósticos: Largo: 1,6 mm. Se distingue por presentar la cabeza y el tórax anaranjado y el abdomen castaño o amarillento con manchas tergaes mas oscuras; alas transparentes. La larva II es de color amarillo.

Plantas hospedadoras: *Medicago sativa* (alfalfa), *Vicia sativa* (vicia) y cultivos florales, principalmente *Chrysanthemum sp.* (Crisantemo).

Distribución: Prepuna (Tilcara, El Perchel). No se encontró en la Puna.

Biología: Esta especie se registró en alfalfa, en Tilcara (Prepuna), en el año 1994, desde entonces se dispersó a otros cultivos especialmente florales. En papa se encontró en las flores a muy bajas densidades.

Características del daño: Como *F. schultzei* es transmisora de TSWV.

***Frankliniella fulvipes* Bagnall, 1919**

Caracteres diagnósticos: Largo: 1,7mm. Color castaño oscuro; segmentos antenales III a V, tibias y tarsos amarillentos; base de las alas, transparente.

Plantas hospedadoras: No están confirmadas.

Distribución: Prepuna (Tilcara). No se encontró en Puna

Biología: Desconocida. Se encontró en las flores de papa.

Características del daño: No se registra

CONCLUSIONES

El cultivo de papa en Prepuna y Puna jujeñas alberga a especies de Thysanoptera (Thripidae) que pertenecen a los géneros *Frankliniella* y *Thrips*.

Se proporcionan los caracteres mas conspicuos acompañados de esquemas que permiten la identificación de estos géneros y las especies de cada uno.

El género *Frankliniella* está presente en la zona con 6 especies, mientras que *Thrips* está representado por *T. tabaci*.

Las especies residentes son: *Frankliniella tuberosi*, *F. australis*, *T. tabaci* y *F. gemina* y las accidentales son *F. schultzei*, *F. occidentalis* y *F. fulvipes*.

Todas las especies están ampliamente distribuidas en la región a excepción de *F. tuberosi* que fue registrada en niveles superiores a los 3000msnm. y *F. occidentalis* y *F. fulvipes* restringidas a Prepuna.

La más importante por su monofagia y el daño que ocasiona en las hojas es *F. tuberosi*. En la Prepuna se destaca *F. australis* por su abundancia y polifagia; daña hojas y flores aunque no se registraron ataques de consideración.

La aparición de *F. schultzei* y *F. occidentalis* en esta zona, debe alertar a los fitopatólogos por la incidencia que podrían tener en la transmisión de virus.

BIBLIOGRAFIA

- Arce de Hamity, M. G.; M. I. Zamar y S. P. Domenech. 2001. Incidencia de los insectos perjudiciales a distintos estados fenológicos del cultivo de papa. Resúmenes X Congreso Internacional de Cultivos Andinos, Jujuy, Argentina, pág. 17.
- Arce de Hamity, M. G.; A. J. Andrade; F. Ortiz y B. Velásquez. 2005. Biodiversidad de insectos asociados a diferentes variedades de papa (*Solanum tuberosum* subs. *andigena*) Resúmenes VI Congreso Argentino de Entomología. Soc. Entomol. Arg. Tucumán. Argentina. pág. 131.
- Borbón, C., O. García y L. De Santis. 1999. Survey of Thysanoptera occurring on vegetable crops as potential *Tospovirus* vectors in Mendoza, Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 58 (3-4): 59-66.
- Clausen, A. M.; A. J. Andrade; B. Velásquez; M. Colavita; V. N. Ispizua; A. Digilio y S. Rigato. 2004. Conservación y producción de papa semilla de alta sanidad con productores andinos. Res. Primer Foro de Montañas. Tucumán. Argentina.
- De Santis, L. y M. I. Zamar. 2004. Thysanoptera. En: Cordo, H.A.; G. Logarzo; K. Braun & O. Di Iorio (Directores). Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus plantas Asociadas. Sociedad Entomológica Argentina ediciones. Buenos Aires, Argentina. pp. 530-549.
- Heming, B.S. 1991. Orden Thysanoptera. In: Stehr, F. W. (ed.). Inmature Insects. Kendall Hunt Publ. 2: 1-21.
- Moulton, D. 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). Rev. Ent. Brasil. 19 (1-2): 55-114.
- Mound, L.A. & Marullo, R. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology International. 6: 1-487.
- Ortiz, M. 1977. The genus *Frankliniella* Karny en el Perú. Rev. Per. Ent. 20 (1): 49-62.
- Serrano, M. y S. Tapia. 2001. Principales plagas en papas andinas de Jujuy, Argentina <http://www.redepapa.org/miriam1.pdf>
- Speyer, E. R. & W. J. Parr. 1941. The external structure of some thysanopterous larvae. Trans. Roy. Ent. Soc. London, 91 (11): 559-635.

Biofísicoquímica del metabolismo oseo en un lote de caprinos criollos de la localidad de Tumbaya - Jujuy

Biofísicochemistry of metabolism osseous in a lot of criollos coprime of Tumbaya - Jujuy

De Vega, F.; E. Abalos; C. Lobo, Mamani; M. Zerpa; J.M. Marín; I. Villarrubia; M. Sánchez Mera; F. Labarta.*

RESUMEN

Sobre un lote de 59 caprinos criollos de la localidad de Tumbaya, Jujuy, se realizó el estudio biofísicoquímico de las concentraciones en los sueros de fósforo, calcio, magnesio y otros parámetros como proteínas totales, colesterol y albúmina; a los fines de poder dilucidar las razones de algunas muertes y así poder establecer si se debería a cuadros de hipocalcemias e hipomagnesemias marcadas (cuadros de tetania) o a la existencia de algunas patologías por deficiencia de yodo (hipoparatiroidismo) acompañadas de un cuadro marcado de hiperfosfatemias, hipercalcemias e hipermagnesemias y una elevada concentración de colesterol. Por primera vez se tiene un cuadro en el cual la constante biofísicoquímica se ve ligeramente aumentada, pero los valores medios de calcio y magnesio están dentro de lo normal. Se halló que hay cuadros de hiperfosfatemias marcadas que aumentan el valor de la constante biofísicoquímica y su origen sería nefrotóxico, alterando el mecanismo normal de excreción del fósforo causante de la hiperfosfatemia.

Palabras claves: perfiles metabólicos – hiperfosfatemia - ganado caprino – Jujuy

SUMMARY

On over 59 Creole caprines of the town of Tumbaya, Jujuy, it was performed a biofísicochemistry study of phosphorus, calcium, magnesium concentrations and other parameters like Total Proteins, Cholesterol and Albumin; in order to elucidate the reasons of some deaths. It could settle down if it would be hypo calcium and magnesium concentration (tetanus case) or to establish the existence of some pathologies for Iodine deficiency (hypoparathyroids) accompanied with marked phosphorus, calcium and magnesium and cholesterol high concentrations. For the first time ther was situation in which the biofísicochemistry constant is lightly increased, but the means values of calcium and Magnesium are within the normal value. There are marked hyper phosphorus concentrations increasing the value of the biofísicochemistry constant, and their origin would be toxic at renal level, altering the normal mechanism of excretion of the phosphorus, causing hyper phosphorus concentration.

Key words: metabolic profiles – hyper phosphorus concentrations - caprine cattle – Jujuy

INTRODUCCIÓN

A los fines de poder demostrar si existían cuadros de hipotiroidismo, tetania y otras patologías en 59 caprinos criollos, se realizó el estudio del metabolismo mineral de fósforo, calcio y magnesio y otros parámetros como el dosaje de colesterol total, cloruros y electrolitemias. En trabajos anteriores (De Vega y Lobo, 2000; De Vega y Lobo, 1997a) se demostró una correlación entre la hipercolesterolemia y el metabolismo óseo; y a los fines de poder confirmar si el cuadro sería el mismo, se ha realizado la investigación en este nuevo lote a los fines de poder dilucidar las razones de algunas muertes. Se ha podido determinar que el origen sería nefrotóxico por los valores obtenidos, los mismos tienen relación con estudios realizados por De Vega y Gras (1974 y 1975) en insuficiencia renal aguda experimental.

MATERIALES Y METODOS

Las extracciones de sangre se hicieron sobre un lote de 59 caprinos criollos, de 3 años de edad, hembras alimentadas con pasturas natura-

les. Después de un periodo basal de 24 hs. Los dosajes en los sueros de Calcio y Magnesio se realizaron complexométricamente con solución de EDTA 0,01 N utilizándose como indicador negro de eriocromo y calcón. Las proteínas totales se determinaron por la técnica del Biuret (Gornall y otros, 1949). El anión cloruro fue evaluado por titulación mercurimétrica según la técnica de Schales y Schales (Schales y Echales, 1941). EL dosaje de fósforo por la técnica de Briggs (Briggs, 1924), la determinación de colesterol se realizó por la reacción de la colesterol oxidasa (De Vega, 1996 a, b) y el dosaje de albúmina mediante la reacción de la bromocresol sulfon ftaleína (De Vega y Lobo, 1997 d). A los fines de establecer la isotonía normal se ha realizado la determinación de las electrolitemias u osmolaridades mediante la medida de la conductividad en el plasma y el dosaje de las proteínas totales según técnica de Davidoff y Sautier modificada por De Vega (2000).

RESULTADOS

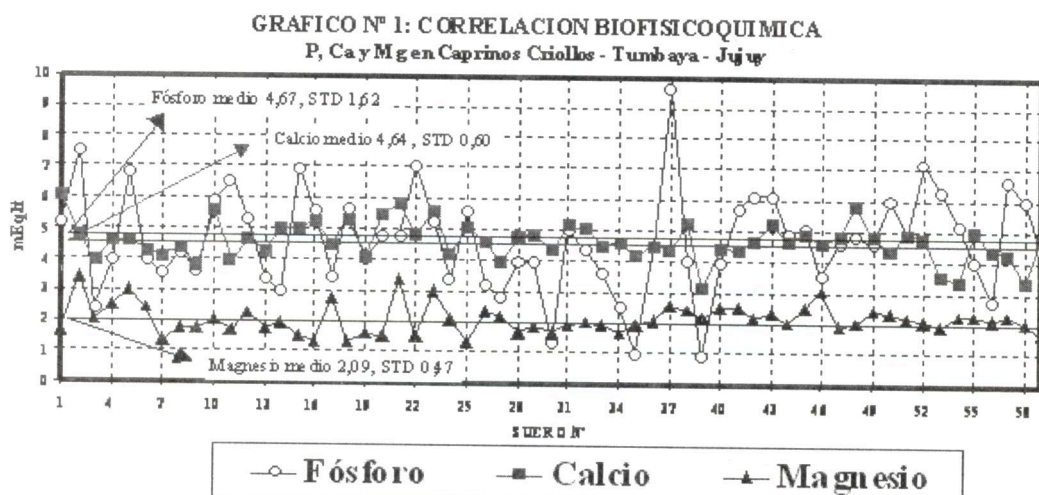
En la tabla nº 1 se detallan los valores de las concentraciones de Fósforo, Calcio, Magnesio y Miliequivalentes totales referidos al metabolismo óseo.

Tabla Nº 1: Concentraciones de Fósforo, Calcio, Magnesio y Miliequivalentes Totales en sueros de caprinos criollos - Tumbaya – Jujuy

SUERO	FOSFORO		CALCIO		MAGNESIO		mEq TOTALES
N	mg/100ml	mEq/l	mg/100ml	mEq/l	mg/100ml	mEq/l	mEq/l
1	8,88	5,16	12,07	6,04	2,00	1,64	12,84
2	12,91	7,50	9,51	4,76	4,17	3,42	15,68
3	4,09	2,38	7,80	3,90	2,42	1,98	8,26
4	6,82	3,96	9,27	4,63	3,00	2,46	11,06
5	11,64	6,76	9,15	4,57	3,67	3,01	14,34
6	6,82	3,96	8,54	4,27	2,92	2,39	10,62
7	6,06	3,52	8,17	4,09	1,67	1,37	8,97
8	7,27	4,23	8,78	4,39	2,17	1,78	10,39
9	6,21	3,61	7,56	3,78	2,17	1,78	9,17
10	10,09	5,86	11,22	5,61	2,42	1,98	13,46
11	11,27	6,55	7,80	3,90	2,08	1,71	12,16
12	9,18	5,33	9,39	4,70	2,75	2,26	12,29
13	5,76	3,34	8,54	4,27	2,17	1,78	9,39
14	5,09	2,96	10,00	5,00	2,33	1,92	9,87
15	12,00	6,97	10,00	5,00	1,83	1,50	13,48
16	9,54	5,55	10,49	5,24	1,67	1,37	12,16
17	5,97	3,47	9,02	4,51	3,33	2,74	10,72
18	9,70	5,63	10,61	5,30	1,67	1,37	12,31
19	7,00	4,07	8,17	4,09	1,92	1,57	9,73
20	8,24	4,79	10,98	5,49	1,83	1,50	11,78
21	8,18	4,75	11,59	5,79	4,08	3,35	13,90
22	12,12	7,04	9,76	4,88	1,83	1,50	13,42
23	9,09	5,28	11,22	5,61	3,67	3,01	13,90
24	5,82	3,38	8,41	4,21	2,50	2,05	9,64
25	9,64	5,60	10,12	5,06	1,67	1,37	12,03
26	5,48	3,19	9,27	4,63	2,83	2,33	10,15
27	4,79	2,78	7,80	3,90	2,67	2,19	8,87
28	6,76	3,93	9,51	4,76	2,00	1,64	10,32
29	6,73	3,91	9,76	4,88	2,25	1,85	10,63
30	2,27	1,32	8,78	4,39	2,00	1,64	7,35
31	8,64	5,02	10,24	5,12	2,33	1,92	12,05
32	7,42	4,31	10,12	5,06	2,42	1,98	11,36
33	6,18	3,59	9,02	4,51	2,33	1,92	10,02
34	4,30	2,50	9,27	4,63	2,08	1,71	8,84
35	1,82	1,06	8,41	4,21	2,33	1,92	7,18
36	7,73	4,49	9,02	4,51	2,50	2,05	11,05
37	16,54	9,61	8,78	4,39	3,17	2,60	16,60
38	6,97	4,05	10,49	5,24	2,92	2,39	11,69
39	1,67	0,97	6,34	3,17	2,67	2,19	6,33
40	6,82	3,96	8,90	4,45	3,00	2,46	10,87
41	9,85	5,72	8,78	4,39	3,00	2,46	12,57
42	10,61	6,16	9,39	4,70	2,67	2,19	13,05
43	10,61	6,16	10,49	5,24	2,83	2,33	13,73
44	8,54	4,96	9,39	4,70	2,42	1,98	11,64
45	8,73	5,07	9,88	4,94	3,00	2,46	12,47
46	6,12	3,56	9,27	4,63	3,75	3,08	11,27
47	7,97	4,63	9,76	4,88	2,33	1,92	11,42
48	8,36	4,86	11,71	5,85	2,42	1,98	12,70
49	7,94	4,61	9,63	4,82	2,92	2,39	11,82
50	10,30	5,99	8,78	4,39	2,83	2,33	12,70
51	8,48	4,93	9,88	4,94	2,67	2,19	12,06
52	12,45	7,24	9,51	4,76	2,50	2,05	14,04
53	10,91	6,34	7,07	3,54	2,33	1,92	11,79
54	8,94	5,19	6,83	3,41	2,75	2,26	10,87
55	6,91	4,01	10,00	5,00	2,75	2,26	11,27
56	4,70	2,73	8,66	4,33	2,58	2,12	9,18
57	11,45	6,65	8,54	4,27	2,75	2,26	13,18
58	10,30	5,99	6,83	3,41	2,42	1,98	11,38
59	7,58	4,40	9,51	4,76	2,08	1,71	10,87
media	8,04	4,67	9,28	4,64	2,55	2,09	11,41
STD	2,80	1,63	1,20	0,60	0,57	0,47	1,99

En el gráfico N° 1 se representa las correlaciones de las concentraciones de fósforo, calcio y magnesio; del mismo se observa un discreto porcentaje de hiperfosfatemias en relación al valor medio y en menor grado hipofosfatemias.

En el caso del calcio hay ligeras hipercalcemias referidas al valor medio normal y en menor grado hipocalcemias. En el caso del magnesio se observan discretas hipermagnesemias e hipomagnesemias.

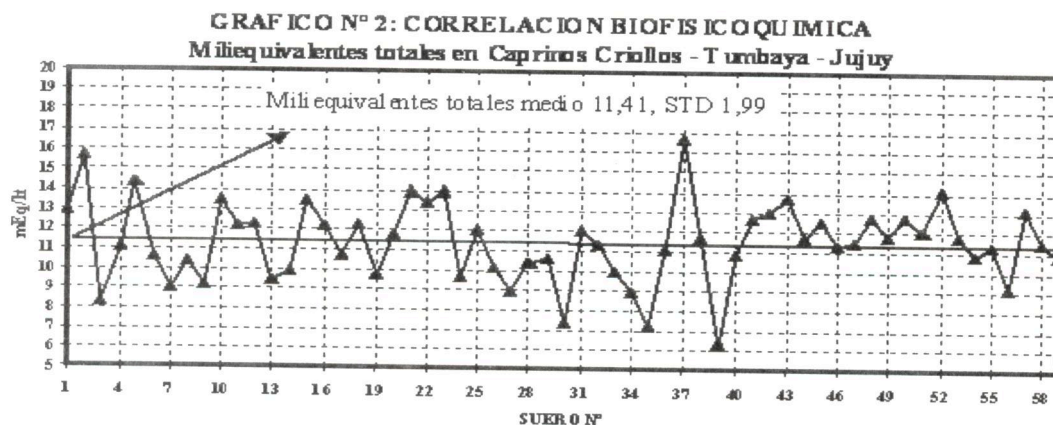


En el gráfico N° 2 se representa los miliequivalentes totales referidos al metabolismo óseo que no es mas que la constante Biofisiocoquímica:

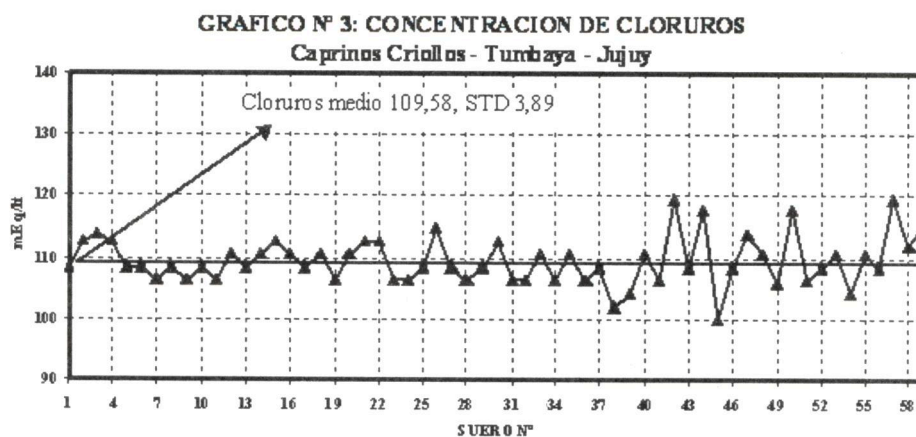
$Kte_{\text{biofisiocoquímica}} = SS \text{ mEq} = mEq_1 Ca^{++} + mEq_2 Mg^{++} + mEq_3 (PO_4 H + PO_4 H_2^-)$ que expresa la sumatoria de los miliequivalentes de calcio, magnesio y fosfatos al pH fisiológico, cuyo valor medio con su desviación estándar es de $11,41 \pm 1,98 \text{ mEq/l}$. Este valor es relativamente superior a los valores medios obtenidos en otros trabajos (De Vega y Lobo, 1997 b, c). Analizando individualmente los valores se observan discretos aumentos del valor de la constante referidos al valor medio, que por primera vez, la patología se debe-

ría a una tubulopatía renal (Gras y De Vega, 1984; De Vega y Gras, 1974, Gras y De Vega, 1975) y no a un cuadro de hipotiroidismo (De Vega y Lobo, 2000; De Vega y Lobo, 1997 b).

A los fines de descartar problemas de deshidratación se ha determinado la electrolitemia media que estuvo dentro de los valores medios normales determinados en otros trabajos (De Vega y Lobo, 1996; De Vega, 2000) cuyo valor fue de $340,08 \pm 11,86 \text{ mEq/l}$. Este valor fue correlacionado también con la cloremia cuyo valor medio fue de $109,58 \pm 3,89 \text{ mEq/l}$ que está dentro del valor medio normal determinado en otros trabajos (De Vega y otros, 2002).



En el gráfico N° 3 se detallan individualmente las concentraciones de cloruros en sueros



En la tabla N° 2 se detallan los valores individuales de las concentraciones de proteínas totales, colesterol y albúmina

Tabla N° 2: Concentraciones de Colesterol, Proteínas Totales y Albúmina en sueros de caprinos criollos - Tumbaya – Jujuy

SUERO	PROTEINAS	COLESTEROL	ALBUMINA
N	g/100 ml	mg/100 ml	g/100 ml
1	6,45	117,80	4,03
2	7,28	102,30	3,56
3	6,57	114,70	2,90
4	6,92	99,20	3,83
5	7,51	93,00	3,30
6	6,69	111,60	3,89
7	7,39	80,60	3,70
8	7,04	105,40	2,64
9	7,63	99,20	3,43
10	6,45	108,50	3,70
11	7,16	99,20	2,77
12	6,69	114,70	3,96
13	7,28	105,40	3,96
14	6,10	99,20	3,30
15	7,28	62,00	3,50
16	6,69	99,20	3,83
17	6,81	86,80	3,43
18	6,92	99,20	3,76
19	7,28	74,40	3,63
20	6,92	86,80	3,04
21	6,45	74,40	3,83
22	6,81	71,30	3,37
23	7,75	99,20	2,51
24	6,34	93,00	3,50
25	6,57	86,80	3,43
26	8,21	72,05	3,56
27	6,34	91,70	3,70
28	6,22	58,95	3,83
29	5,98	65,50	3,89
30	6,10	62,22	3,56
31	6,22	65,50	3,96
32	5,16	52,40	3,43
33	6,45	62,22	3,83
34	7,51	65,50	3,70
35	6,81	72,05	3,56
36	7,04	72,05	3,96
37	6,81	78,60	4,09
38	6,45	72,05	3,96
39	7,04	65,50	3,43
40	6,57	78,60	4,22
41	6,10	65,50	4,03
42	6,81	52,40	4,16
43	7,63	65,50	3,96
44	7,75	78,60	3,83
45	7,28	72,05	3,96
46	6,81	104,80	4,22
47	6,57	78,60	4,09
48	6,57	72,05	3,96
49	6,45	85,15	4,16
50	6,22	65,50	4,03
51	6,10	72,05	3,56
52	6,34	78,60	4,22
53	6,81	72,05	3,56
54	5,63	65,50	3,17
55	5,28	58,95	3,43
56	5,87	78,60	3,30
57	5,75	65,50	3,17
58	4,93	72,05	3,30
59	6,69	85,15	3,70
media	6,67	81,48	3,65
STD	0,64	17,19	0,39

En donde el valor medio de proteínas es de $6,67 \pm 0,64$ g % habiendo una coincidencia casi total con otros trabajos (De Vega y otros, 1997). En el caso del colesterol el valor medio fue de $81,48 \pm 17,19$ mg/ 100 ml, existiendo ligeras hipercolesterolemias e hipocolesterolemias referidas al valor medio, si comparamos los valores obtenidos en este trabajo con los observados en otros lotes, este sería el primer caso de un cuadro de ligera hipercolesterolemia no debido a un cuadro de hipotiroidismo sino a una nefrosis adelantada, que confirmaría lo enunciado en el caso de la nefropatía.

La concentración de albúmina media dio $3,65 \pm 0,39$ g % que confirma un cuadro normal en cuanto a la presión oncótica (De Vega y Lobo, 1998).

DISCUSION

Del análisis de las concentraciones de fósforo, calcio y magnesio en el lote en estudio se han observado discretas hipofosfatemias, hipocalcemias e hipomagnesemias como también hiperfosfatemias, hipercalcemias e hipermagnesemias que responden al mecanismo competitivo al pH fisiológico de los aniones fosfato monoprótico con los iones calcio y magnesio. Los miliequivalentes totales fueron ligeramente altos, lo que hizo prever que en el lote en estudio exis-

ten casos de nefropatías de origen tóxico causante de alterar la filtración renal sobre todo en el caso del Fósforo, debido a tubulopatías como se demostró en otros trabajos (Gras y De Vega, 1974, De Vega y Gras, 1974; Gras y De Vega, 1975).

Las concentraciones de proteínas totales están comprendidas dentro de los valores medios normales lo que condujo a desechar cuadros de hepatopatías que alteran la biosíntesis de proteínas como patologías de alteración de la isotonía por variación de la presión oncótica. Esto se vio confirmado con los valores medios normales de la albúmina. El valor medio de la concentración de colesterol fue ligeramente superior lo que confirma por primera vez en la zona un cuadro nefrotóxico pero no patologías de hipotiroidismo, ya que en este último caso existe una marcada hipercolesterolemia acompañadas de hiperfosfatemias, hipercalcemias e hipermagnesemias.

El valor medio normal de la cloremia confirmó un buen equilibrio Donan como también los datos de electrolitemia y una concentración normal de natremia.

CONCLUSIONES

a) Los valores medios normales de fósforo, calcio, magnesio y miliequivalentes Totales relacionados con el metabolismo óseo de 59 caprinos criollos fueron de:

SUERO	FOSFORO		CALCIO		MAGNESIO		mEq TOTALES
Nº	mg/100ml	mEq/l	mg/100ml	mEq/l	mg/100ml	mEq/l	mEq/l
media	8,04	4,67	9,28	4,64	2,55	2,09	11,41
STD	2,80	1,63	1,20	0,60	0,57	0,47	1,99

b) En el cuadro que se adjunta se compara los valores del lote en estudio con los valores bioestadísticos obtenidos a la fecha. De dicha relación comparativa se ve en el lote de estudio una hiperfosfatemia al ser relacionada al valor medio

normal, la calcemia está dentro de los valores medio normales y la concentración de magnesio en sangre al ser comparado con los valores bioestadísticos también tienen uniformidad no así los miliequivalentes totales que en caso en estudio son superiores.

	Fósforo	Calcio	Magnesio	mEq Totales	Proteínas	Colesterol
	mEq/l	mEq/l	mEq/l	mEq/l	gr %	mg %
Lote en estudio	$4,67 \pm 1,63$	$4,64 \pm 0,60$	$2,09 \pm 0,47$	$11,41 \pm 1,99$	$6,67 \pm 0,64$	$81,48 \pm 17,19$
Media estadística	$3,94 \pm 0,98$	$4,79 \pm 1,08$	$1,63 \pm 0,51$	$9,65 \pm 1,42$	$6,50 \pm 0,50$	$50,99 \pm 15,48$

c) Por primera vez se demuestra un cuadro con discretas hiperfosfatemias que no responden a una patología de hipotiroidismo debido a que la calcemia y magnesemia son normales. Según trabajos anteriores de los autores (De Vega y Lobo, 1997 a, b, c) los casos de hipotiroidismo van acompañados de hipercalcemias e hipermagnesemias que no es el caso en estudio.

d) Los discretos cuadros de hiperfosfatemias que hacen alterar el valor de la constante biofisiológica que relaciona los miliequivalentes del Fósforo, Calcio y Magnesio al pH fisiológico, han permitido demostrar que dicho aumento se debería a la hiperfosfatemia por un cuadro nefrotóxico renal que alteraría la filtración renal normal, quedando descartado un cuadro de hiperparatiroidismo o hipotiroidismo en donde las alteraciones de las concentraciones son distintas.

e) Al analizar las concentraciones de colesterol en sueros con los valores bioestadísticos obtenidos hasta la fecha (Lobo y otros, 1998) se nota un cuadro de hipercolesterolemia, como puede observarse en el cuadro comparativo. Esto no se debería a un cuadro de hipotiroidismo sino a una nefrosis, posiblemente de origen tóxico.

f) Los valores medios de la cloremia y de la electrolitemia confirman una isotonía normal.

g) Finalmente en otros trabajos (De Vega y Lobo, 2000; De Vega y Lobo, 1997 a, b) se ha determinado que una hipercolesterolemia responde a una alteración del metabolismo óseo con un aumento de los miliequivalentes totales existiendo hiperfosfatemia, hipermagnesemia e hipercalcemias que responden a la ecuación $Y = n + m \cdot X$, donde «Y» es la variable concentración de colesterol y «X» los miliequivalentes totales:

$$\text{Colesterol (mg \%)} = -25,33 (\text{mg \%}) + 19,58 (\text{mg de colesterol / mEq totales}) \cdot X$$

y en el caso en estudio el aumento de los miliequivalentes totales se debe totalmente a la hiperfosfatemia de origen nefrotóxico como es también el caso de la hipercolesterolemia y no a un cuadro de hipotiroidismo como lo demostraron los autores anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

Briggs, J. 1924. J. Biol. Chem. 59:255-262.

De Vega, F. 1996 a. Biofisiología de los Perfiles Metabólicos de Calcio, Fósforo y Magnesio en la Especie Caprina (Razas Angora y Sanen) en la Estación Experimental Hornillos – Tilcara, de la Provincia de Jujuy. Biofisiología de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiología de los Espejos Acuáticos y Ríos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. 15-22.

De Vega, F. 1996. Biofisiología de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en Caprinos (Raza Criolla) - La Almona - Zona de los Valles - Provincia De Jujuy. Biofisiología de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiología de los Espejos Acuáticos y Ríos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. 23-48.

De Vega, F. 2000. Biofisiología de la Electrolitemia en Sueros de Bovinos, Ovinos y Caprinos - Raza Criolla - Jujuy. Revista Agraria. I: 117-122.

De Vega, F.; J. Gras 1974. Variaciones del equilibrio ácido básico y del ionograma plasmático y urinario en la insuficiencia renal aguda experimental por glicerol. Anales de Medicina. Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares. 60: 341-360.

De Vega, F.; M. Lobo 1996. Determinación de la Electrolitemia en Sueros de Bovinos, Ovinos y Caprinos, Raza Criolla, Zona de los Valles de la Provincia de Jujuy. Biofisiología de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiología de los Espejos Acuáticos y Ríos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. 79-88.

De Vega, F.; M. Lobo 1997 a. Correlación matemática de la colesterolemia con los perfiles de Fósforo, Calcio y Magnesio. Perfiles

- Metabólicos en Bovinos, Ovinos y Caprinos Criollos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. 33-45.
- De Vega, F.; Lobo, M. 1997 b. Metabolismo de Fósforo, Calcio y Magnesio con la Colesterolemia en Caprinos. Perfiles Metabólicos en Bovinos, Ovinos y Caprinos Criollos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. 25-32.
- De Vega, F.; M. Lobo 1997 c. Metabolismo de Fósforo, Calcio y Magnesio con la Colesterolemia en Caprinos. Revista Xuxuy. 1 (3): 39-45.
- De Vega, F.; M. Lobo 1997 d. Dosaje de Albúmina Absoluta Determinada por Vía Electroforética y la Valorada frente a Bromo Cresolsulfon Ftaleina (BCF). Perfiles Metabólicos en Bovinos, Ovinos y Caprinos Criollos de la Provincia de Jujuy. Ed. REUN. San Salvador de Jujuy. Jujuy. 67-75.
- De Vega, F.; M. Lobo 1998. Dosaje de Albúmina Absoluta Determinada por Vía Electroforética y la Valorada frente a Bromo Cresolsulfon Ftaleina (BCF). Revista Agraria. II (2): 69-74.
- De Vega, F.; M. Lobo 2000. Correlación Biofísicoquímica de la Colesterolemia con los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio. Revista Agraria. I: 43-54
- De Vega, F.; M. Lobo; E. Abalos; C. Zerpa; C. Mamaní 2002. Determinación de la cloremia, natremia y potasemia en caprinos criollos de la quebrada - Tumbaya - Jujuy. Producciones Científicas NOA 2002 en CD . ISBN N° 950-746-059-4. Ciencia de la Ingeniería, Agronomía y Tecnología. Pág. 01-09
- De Vega, F.; M. Lobo; M. Resina 1997. Proteinogramas Normales en Caprinos, La Almona, Zona de los Valles, Jujuy. Revista Xuxuy. 1 (3): 32-38.
- Gornall, A.; C. Bardawill; M. David 1949. J.Biol. Chem. 177:51.
- Gras, J. y F. De Vega 1974. Características funcionales e histopatológicas generales de la insuficiencia renal aguda experimental por glicerol. Anales de Medicina. Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares. 60: 334-340.
- Gras, J. y F. De Vega 1975. Acute Renal. Insufficiency in the rabbit by glycerol. Fisiología Española, 31: 1-8.
- Lobo, M. y F. De Vega; E. Abalos 1998. Bioestadística de la colesteroemia en bovinos criollos. XIII Jornadas Bioquímicas del NOA. Salta. Libro de resúmenes. 19.
- Schales, O. y S. Schales 1941. J. Biol. Chem. 140:879-881

Vaca ñata, o bovinos ñatos. Localización y características.

Vaca ñata or niata oxen. Location and characteristics.

Sánchez Mera, M. G. y J. A. Echenique

RESUMEN

Los antecedentes de descripciones sobre bovinos ÑATOS, de cabeza ancha y corta, y mandíbula inferior prognática, se remontan a relatos realizados por autores del siglo pasado, cuyos pronósticos llevan a la conclusión, en la actualidad, sobre su extinción. Un grupo de investigadores lograron detectar ejemplares en Jujuy, NW de Argentina, conformando un pequeño rodeo sujeto a estudios genéticos y reproductivos, criados en ambientes silvopastoriles. Tanto los terneros producidos por cruzamientos de toros ÑATOS sobre vacas normales de razas Criollas y Nelore y como los producidos por vacas ÑATAS manifestaron en todos los casos esta característica, demostrando ser dominante. El comportamiento reproductivo de este ganado no manifestó genes letales o subletales como los descriptos por la literatura en los casos de expresión recesiva de condrodisplasia, en razas europeas que llevó a la confusión de algunos escritores en su vinculación clínica.

Palabras clave: Bovinos Criollos. Prognatismo. Silvopastoril.

SUMMARY

The antecedents of descriptions about the type of cattle known as ÑATOS, of wide and short head and prognathic inferior jawbone, are to be found in last century stories written by authors whose predictions lead to the conclusion that nowadays they are in extinction. A group of researchers have discovered some specimens in Jujuy, North West of Argentina, forming a small herd with them, subjecting them to genetic and reproductive studies, raised in range-forest environments. Not only the calves born of crossbreeding of bulls Ñatos on normal cows of Criolla and Nelore races but the ones born of cows Ñatas, showed in all cases, these characteristics, proving to be dominant. The reproductive behavior of this cattle did not show lethal or sub-lethal genes as the ones described in the existing literature in the cases of recessive expression of chondrodysplasia in European races, which lead certain authors to confusion in their clinic vinculum.

Key words: Criollo Cattle - Prognathic. Range – forest.

INTRODUCCION

En la "Word Watch List for domestic animal diversity", FAO- 1993, se registra extinto al ganado ÑATO, o NIATO del Uruguay. Las primeras descripciones de esta "variedad", corresponden a Félix de Azara a fines del siglo XVIII (1783 a 1796) en el Paraguay. Posteriormente, Charles Darwin localizó algunos ejemplares en la banda norte del Río de la Plata, en 1833, hoy Uruguay. Interesado por el descubrimiento, solicitó información al Dr. Francisco Muniz, radicado en Luján (Prov. Buenos Aires, Arg.), quién respondió a sus "siete preguntas", hacia 1846, aportándole datos biológicos que contribuirán a sus estudios sobre la evolución de las especies. Luego, Domingo F. Sarmiento (1895) analizó escritos de F. Muniz, particularmente sobre ÑATA OXEN, tal como Darwin había denominado a estos vacunos, y concluye sobre su extinción, por esos años. Sin embargo, R. Lydekker logró detectar un "toro de esa raza", en La Plata, 1893, de pelaje blanco y negro, y luego remitió su cráneo al Museo Británico.

En 1967, D. Insausti y E. Tagle reportan esta "variedad" en la provincia de Mendoza (Arg.) y en el Paraguay, pero Javier Corcuera (1982), al igual que Domingo F. Sarmiento, también concluyó sobre su desaparición en el país, a la cual la transformó en una "anécdota melancólica o risueña, según los ojos con que se la mire" (sic).

A partir del año 1984, John Wilkins (Misión Británica, Bolivia), inició un relevamiento en Uruguay, Bolivia y Argentina con la finalidad de detectar ejemplares ÑATOS, y logró contactar con M. Sanchez Mera y E. Carrizo, en 1993, quienes comunicaron la existencia de pequeños rodeos de ellos en el NW de Argentina, localizados con anterioridad por el asesoramiento de E. Hansen. Poco después, M. Sanchez Mera (1994) encara las acciones para conformar un rodeo de bovinos ÑATOS en la Estación Zootécnica Subtropical "Arroyo del Medio", Jujuy, Arg., y declara las existencias relevadas a la FAO, para corrección de la Word Watch List.

Sin embargo, en Efemérides Culturales Argentinas, año 2000, dice: Día 8 de Abril de 1871, muere Francisco Javier Muñoz, precursor de la paleontología argentina, difusor de la vacuna antivariólica, descubridor de la rara especie extinguida de la VACA ÑATA, autor de un vocabulario criollo y de un meduloso estudio sobre el ñandú, escrito con rigor científico y calidad literaria.

MATERIALES Y METODOS

Realizada una prolija búsqueda en la región se logró detectar, en la Provincia de Jujuy, un ejemplar de VACA ÑATA, de raza Criolla, pelaje negro overa, de avanzada edad, la cual, según el propietario, había parido terneros ÑATOS con anterioridad. Fue adquirida por los autores en 1994, mediante canje por una vaquillona, y trasladada a Arroyo del Medio e identificada con el n° 02. La similitud del fenotipo del animal, y de otros luego encontrados, con las descripciones de Darwin (1868) fue sorprendente. Todos presentaron un marcado prognatismo. A esos fines, transcribimos sus escritos: "Por dos veces encontré en esta provincia vacunos pertenecientes a una raza muy curiosa denominada ñata (chata). Tienen con los otros bovinos poco mas o menos las mismas relaciones que los perros de presa, dogos y alanos con los otros perros. Su frente es deprimida y amplia, la extremidad de las ventanas de la nariz levantada, el labio superior se retira hacia atrás, la mandíbula inferior avanza más que la superior y se curva también de abajo arriba, de tal forma que los dientes están siempre al descubierto. Las ventanas de la nariz las tienen muy arriba y muy abiertas y sus ojos se proyectan hacia delante. Cuando andan lo hacen con la cabeza muy baja; el cuello es corto; las patas traseras son un poco mas largas que las delanteras, cosa nada corriente. Sus dientes al descubierto, su corta cabeza y sus ventanas de la nariz, tan altas, les dan un aire batallador y cómico al mismo tiempo".

Al poco tiempo fueron localizados, en distintos parajes, dos toritos ÑATOS, uno de raza Criolla, de pelaje barroso y otro cruza Brangus, pelaje negro. Este último, proveniente de un establecimiento en el cual había sido incorporado, varios años atrás, un toro Criollo ÑATO en un lote de vacas negras cruza Brangus. Ambos fueron comprados e instalados en la Estación mencionada, e identificados con los n° 01 y 03 respectivamente. Ante la muerte del n°01, el n°03 ingresó a servicio colectivo al año siguiente, en conjunto con toros Criollos normales (no-ñatos), sobre vacas Criollas, Nelore y Cribú (*).

Los ambientes en donde fueron detectados estos particulares vacunos, relativamente cercanos a la experimental, se corresponden a relieves montañosos a semi-montañosos, de la región subtropical, con estación seca, de la provincia de Jujuy, NW de Argentina, a los 66°W y 24°S y a una altitud de entre los 500 a 800 msnm. La

mencionada Estación Zootécnica Subtropical "Arroyo del Medio" fue descripta por M. Sanchez Mera (1995) y dispone de plantales de ganado Criollo Argentino, Nelore y Cribú $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$, bajo estudio de productividad y selección. Se manejan en sistema silvo-pastoril, en condiciones de libertad y semi-silvestres. Las pariciones se realizan sobre pastizales o en los bosques, según las condiciones climáticas, y con permanencia en monte natural y pasturas diferidas durante los ocho meses de estación seca, desde Abril a principios de Diciembre. Los meses restantes, de época estival lluviosa (con 600 mm), forrajean en pastizales de gramíneas subtropicales (*Panicum*, *Uroclora* y otras), implantadas en montes desbajados. La receptividad del sistema de trabajo se aproxima a las 3 a 5 hectáreas por cabeza, con 70 a 75% de pariciones y mortandad entre un 3 al 10 %, en adultos y terneros respectivamente.

RESULTADOS

La VACA ÑATA n° 02, raza Criolla, recibió servicio a su arribo a la Estación del toro Criollo (normal, no-ñato) n° 671, pelaje negro, panza y verijas blancas, y parió ternero ÑATO, pelaje ne-

gro overo, a los diez meses de su arribo. Murió en el año 1996, por efecto de muy avanzada edad e intensa sequía ocurrida en la primavera. El ternero obtenido, identificado con el n° 05 (Fotografía N° 1), se encuentra actualmente en servicio a partir de la temporada del año 2000, en reemplazo del toro ÑATO n° 03 que trabajó como padre generador del incipiente plantel desde 1996.

El torito ÑATO n° 01, murió, lamentablemente al poco tiempo de llegar, por fractura en el maxilar inferior, producto de un golpe accidental, producido aparentemente por otro toro en pelea, o patada de equino.

El torito ÑATO n° 03, al análisis citogenético, manifestó cromosoma "Y" acrocéntrico (G. Bianco, 2000), que confirmó la sospecha de ser hijo de toro cruza Brangus, portador de esa característica. Trabajó en servicio sobre vacas normales entre los años 1996-99, produciendo los siguientes terneros machos, todos ÑATOS. Ver cuadro 1.

*Cribu: Denominación asignada por el autor a productos de cruza Criollo por Cebú, en porcentajes de sangre definidos.

CUADRO 1
TERNEROS ÑATOS OBTENIDOS DEL TORO ÑATO N° 03 Y MADRES NORMALES

VACA N°	RAZA	N° PARTOS		PELAJE	PARICION FECHA	CRIA N°	PELAJE	PESO NAC.	OBS.
		ANT	POST						
592	Criolla	4	1	Oscas salpicada frontina	10.11.96	07	Negro overo		Muerte accidental
226	Cribu $\frac{3}{4}$	1	2	Castaña overa	26.11.96	09	Negro cara overa		Venta novillo
594	Criolla	5	1 ñato	Barrosa doradilla	13.11.97	11	Negro overo	20	Muerte en monte
28	Cribu $\frac{1}{2}$	5	2	Castaña overa	03.12.97	13	Azulejo overo	20	Venta novillo
594	Criolla	6 1 ñato	0	Barrosa doradilla	19.09.99	15	Negro salpicado frontino	18	Destete 2000
500	Criolla	7	0	Blanca salpicada cabeza mora	12.10.99	17	Negro cola blanca	18	Destete 2000
522	Nelore	0	0	Blanca	07.11.99	21	Negro cola blanca	19	Destete 2000
102	Cribu $\frac{1}{2}$	5	0	Oscas pampa panza blanca	28.11.99	23	Negro panza y cara blanca		Destete 2000

RAZA: Cribú $\frac{3}{4}$, corresponde $\frac{3}{4}$ Criollo- $\frac{1}{4}$ Cebú Nelore

N° PARTOS: partos normales de la vaca, anteriores y posteriores al de ternero ÑATO. Solo en el caso de la vaca Criolla 594 (Fotografía N°2), parió dos terneros ÑATOS consecutivos.

PELAJE: Color o capa del animal. La frecuencia de pelaje negro en los terneros obedece a la dominancia ejercida por el toro ÑATO cruza Brangus, de pelaje negro de origen Aberdeen Angus.

OBSERVACIONES: La muerte accidental del ternero ÑATO 07 ocurrió por ataque de un puma que lo consumió parcialmente.

CUADRO 2

TERNERAS ÑATAS OBTENIDAS DE TORO ÑATO N° 03 Y MADRES NORMALES

VACA N°	RAZA	N° PARTOS		PELAJE	PARICION FECHA	CRIAN°	PELAJE	PESO NAC.	OBS.
		ANT	POST						
1014	Cribu 1/2	0	2	Barrosa overa frontina	25.11.96	04	No descripto		Muerte en monte
884	Criolla	1	2	Blanca frontina pescuezo osco	28.11.96	06	Negra panza blanca		Vaca de plantel
32	Cribu 1/2	4	2	Oscas panza blanca cabeza overa	09.11.97	S/n	Oscas cara overa	20	Muerte en monte
110	Cribu 1/2	5	0	Barrosa pampa	02.11.99	08	Negra cara y patas blancas	17	Destete 2000 (Fotografía N° 3)

OBSERVACIONES: La muerte de las terneras ÑATAS en el monte ocurrió a los pocos días del nacimiento y por abandono de la madre Cribú, situación atribuida a la vaca y de difícil control cuando las pariciones ocurren en los ambientes cerrados de monte y se presentan condiciones de intensa sequía como las ocurridas en esos años.

CUADRO 3

TERNEROS ÑATOS OBTENIDOS DE VACAS ÑATAS

VACA N°	RAZA	N° PARTOS		PELAJE	PARICION FECHA	CRIAN°	PELAJE	PESO NAC.	OBS.
		ANT	POST						
02	Criolla	Desc.		Negra overa	11.10.95	05	Negro overo		Toro de plantel
06	Criolla 7/8	0	0	Negra panza blanca	01.12.99	19	Negro cola blanca		Destete 2000 (Fotografía N° 4)

En ningún caso de los cuadros presentados, se registraron abortos ni mortandad de terneros ÑATOS al nacimiento. No se detectaron evidencias de genes letales o subletales.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede deducir:

1- La dominancia genética de la característica ÑATA en los bovinos estudiados, toda vez que se manifiesta tanto en las crías de VACAS ÑATAS con padres normales (no-ñatos), como en las de vacas normales preñadas por toros ÑATOS. También se transmite, en el caso de toros ÑATOS sobre vacas Criollas, Nelore y Cribú (1/2 y 3/4), con la generación de terneros ÑATOS de ambos sexos, o sea independientemente de la raza materna utilizada.

Esta revelación, de marcado prognatismo, es coincidente con las observaciones realizadas por F. Muñoz (Darwin, 1868): "La raza procrea invariablemente terneros ñata. Un toro ñata y una vaca ordinaria, o el cruce recíproco, producen descendientes que tienen un carácter intermedio, pero con caracteres ñata vigorosamente pronunciados"

Sin embargo, estos resultados difieren sustancialmente con las expresiones vertidas por J. Corcuera (1982), quien guiado por el asesoramiento de M. Helman, interpretó que se trataba de una característica genética recesiva, y solo podría expresarse cuando "un toro y una vaca recesivos se estimen lo suficiente como para dejar descendencia". Solo en ese caso, afirmó el autor, el ternero será ÑATO.

2- En la literatura científica (J. Hamond, 1964; F. Pérez y Pérez, 1969; Hutyra y otros, 1973, etc.), citada por M. Sanchez Mera (1993), los casos de condrodisplasia o acondroplasia, vinculados con el tema, en las razas Dexter Kerry, Telemark, Hereford, y otros, son producidos por genes recesivos, letales o subletales, con manifestación de abortos o muerte neonatal de los terneros (llamados terneros bulldog), cuyas expresiones difieren sustancialmente de la característica ÑATA descrita, la cual parece ser exclusiva del Ganado Criollo, de origen español, conformado en América, luego de 500 años de selección natural, ya que fue identificada antes del "refinamiento" e introducción masiva de reproductores foráneos.

De la información histórica recopilada y de las observaciones y registro de los autores, no se detectaron los problemas genéticos reproductivos como los señalados en estas otras razas, los que llevaron a la confusión de M. Helman y J. Corcuera al suponer la extinción de la variedad.

3- La identificación y colecta de bovinos ÑATOS vivos en Jujuy, NW de Argentina, que posibilitaron la formación del plantel descripto, con descendencia viable, contradice rotundamente la calificación asignada por la FAO como raza o variedad extinguida, al menos en estas regiones.

BIBLIOGRAFÍA

Corcuera, J. 1982. El Enigma de la Vaca Ñata. Todo es Historia. N°176:21.31.

Darwin, Ch. 1868- The Variation of Animals and Plants under Domestication. Vol 1. London. John Murray, Albemarle Street.

Sanchez Mera, M.; R. Velásquez; E. Carrizo; E. Hansen. 1993- Algo más sobre Ganado Criollo Ñato. Memorias XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur. FAO/INTA. Santiago del Estero. Arg.

Sanchez Mera, M. ; E. Carrizo y otros. 1995- Resultados preliminares en Aprovechamiento Silvopastoril Sostenible. Memorias. 1° Seminario Eco-Chaco. XV Reunión Grupo Chaco. BGR-FAO.

Sarmiento, D. F. 1895- Vida y Escritos del Coronel D. Francisco J. Muñiz. Félix Lajouane, Editor. Calle Perú 53. Buenos Aires.

Wilkins, J. V. 1992- The Quest for the Niata. The ARK, April. 136:138.

World Watch List for domestic animal diversity. 1993. FAO-UNEP-Rome.



Figura N° 3: Toro Ñato N°05 - Hijo de Vaca Ñata N° 2 y Padre desconocido.



Figura N° 2: Ternero Ñato N° 15 y Madre Normal N° 594, Raza Criolla, Padre Toro Ñato N° 3.

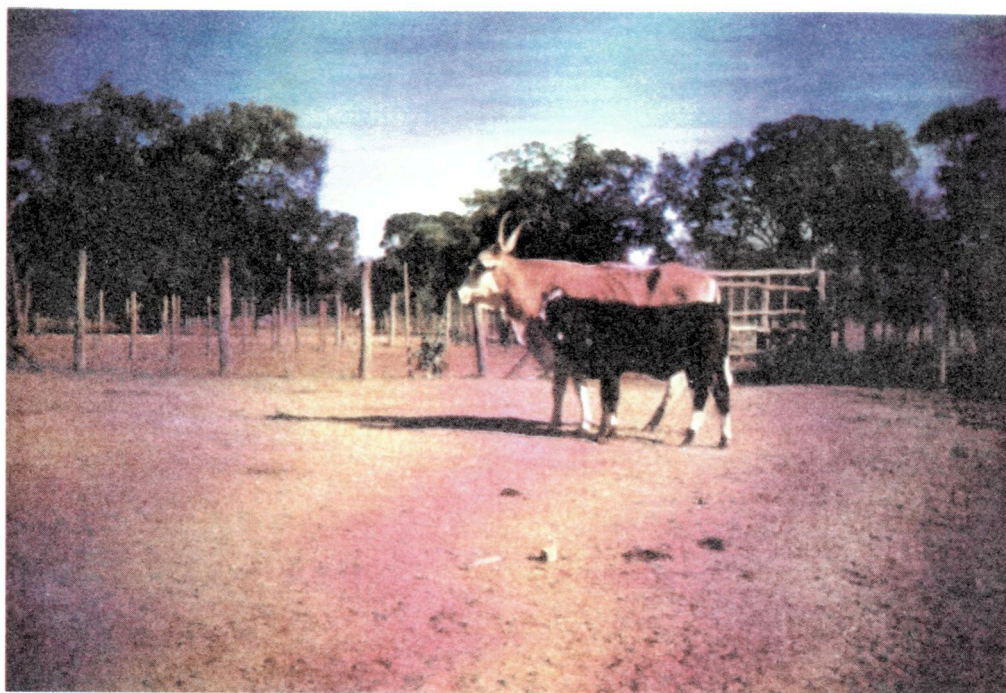


Figura N° 3: Ternero Ñato N°08 y Madre Normal Cribu 1/2 Sangre N° 110, Padre Toro Ñato N° 3.



Figura N° 4: Ternero Ñato N° 19 y Madre Ñata N° 06.

and a higher retention of the capsules also preserving the quality of the fibre. To study the crop, pest and their natural enemies in order to define the opportunity to take management decisions. To use rationally and harmonically available control methods in order to avoid the constitution of new pests or the generation of resistance.

Key words: agroecosystem – crop management – integrated pest management – cotton – July – Argentina

INTRODUCCION:

El cultivo del algodón, en la Provincia de Jujuy, se reinició a partir de 1991 y durante toda la década, la vulnerabilidad del agroecosistema quedó en evidencia por la manifestación de alteraciones y deterioro de sus componentes. Esta fragilidad deviene en primer lugar del reemplazo de la biodiversidad por la uniformidad genética mejorada y sin rotaciones de las especies cultivadas, de la pérdida de suelo por procesos de erosión – causado en parte por un excesivo laboreo mecánico y aparición creciente del número de plagas, con los consecuentes aumentos de los costos de producción.

medios químicos, lo que ha generado algunos de los problemas antes señalados.

En la década del '70, en nuestro país, se lanzó el primer programa de manejo integrado de plagas para el área de producción chaquena, y si bien ha sido superado por el avance tecnológico, tres décadas mas tarde, es la metodología básica adoptada por los productores en forma parcial, quizás por la complejidad de los requerimientos e insumos de conocimientos que la aplicación del programa requiere.

En efecto, debe conocerse acabadamente la biología, el comportamiento y las interacciones de las especies presentes, los niveles de umbral y de daño económico de cada una, la dinámica poblacional y contribución de los enemigos naturales al control, comportamiento del cultivo frente a las plagas en las distintas etapas del desarrollo y en diferentes condiciones ambientales, manejo de la técnica de monitoreo de plagas y del cultivo, conocimiento y disposición de diferentes tácticas de control, para mencionar únicamente los aspectos mas sobresalientes.

En suma, el énfasis debe ponerse en la comprensión de las actividades de cada uno de los componentes del agroecosistema en tratamiento (Vigiani, 1990) y a ellos deben agregarse los referentes a costos y precio del producto obtenido, como así también la necesidad de personal capacitado y suficientemente entrenado para su aplicación. Sin lugar a dudas los factores climáticos y edáficos interactúan para el crecimiento y producción del algodón y también sobre la fauna insectil, tienen gran importancia para comprender los problemas ecológicos de dicho cultivo, (Martín, 1977).

En nuestro país importantes aportes referidos al tema de manejo integrado fueron realizados entre otros por Barral y Zago (1983), Arias (1995), Peterlin y otros (1999).

Son numerosos los antecedentes disponibles sobre dicha metodología que surge de la necesidad de proteger y conservar los recursos naturales Nasca, (1994) debiendo adecuarse a cada situación particular y para ello se hace indispensable conocer el agroecosistema en el que la misma ha de aplicarse. Este mismo autor plantea la necesidad de armonizar acciones con el objeto de potenciar los factores de resistencia ambiental al desarrollo de poblaciones de fitófagos. Un acabado análisis y revisión histórica de la problemática del manejo de plagas en el cultivo del algodón ha sido realizada por Bottrel & Adkisson, (1997). Sin lugar a dudas el control de plagas se ha venido realizando de preponderantemente a través de la utilización de

Pautas de manejo y de Control integrado de plagas del algodón en la provincia de Jujuy, Argentina.

Rules of cotton crop management and it's integrated pests control in the province of Jujuy, Argentina.

Agostini de Manero, E.; A. Vigiani; S. Tapia; J. Manero y M. Gozálvez.

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de establecer pautas de manejo del cultivo y de control integrado de plagas del algodón en la zona de los valles templados de la provincia de Jujuy. Para ello, en una explotación comercial en la localidad de Las Pampitas, Departamento El Carmen, durante las campañas 96/97, 97/98 y 98/99 se efectuó el seguimiento del cultivo desde la germinación y hasta la cosecha, registrándose las condiciones edáficas, ambientales y de manejo y se relacionaron con el crecimiento y desarrollo del mismo; se monitorearon semanalmente las especies animales perjudiciales y benéficas; se estableció la importancia relativa de las primeras por los daños que causan en las tres campañas; se estudiaron para cada una de las plagas la dinámica poblacional en relación al estado fenológico del cultivo; se estableció la importancia de las malezas como hospederos alternativos de plagas; se analizaron los niveles de umbral de daño señalados en otras áreas productoras y los niveles de poblaciones alcanzadas en el área de estudio. De los resultados obtenidos, algunas de las pautas de manejo son las siguientes: Favorecer la acumulación de agua en el perfil del suelo, sistematizarlo, y aumentar el nivel de materia orgánica y de cobertura. Atrasar la fecha de siembra acorde al régimen pluviométrico y térmico a fin de lograr mayor velocidad de crecimiento en las primeras etapas y mayor retención de las primeras cápsulas, hasta el límite que permita el mantenimiento de la calidad de fibra. Efectuar el monitoreo del cultivo, plagas y enemigos naturales con el fin de optimizar su manejo. Utilizar en forma racional y armónica todos los medios de control disponibles, para evitar la constitución de nuevas plagas o la generación de resistencia.

Palabras clave: agroecosistema – manejo del cultivo- manejo integrado de plagas - algodónero – Jujuy, Argentina

SUMMARY

The present study was carried out in order to establish rules of management on cotton crops and it's integrated pest control, in the tempered valleys of Jujuy province. For this purpose, in a commercial crop in the locality of Las Pampitas, during the 96/97, 97/98 and 98/99 campaigns was carried out the research, from germination to harvest; registering edaphic, environmental conditions and crop management actions, this data was related to the crop growing cycle. Harmful and beneficial animal species were weekly researched. It was settled down the relative importance of the first mentioned because of the damages they cause; the dynamics of the populations in relation to the fenology state of the crop were study for each pest. The importance of the weeds as alternative pest host was settled down. The levels of the threshold damages stablished in other areas and the levels of population reached in the area of study were analysed. From the results, some of the rules of management on cotton crops and integrated pest control are the following: To increase the accumulation of water in the soil profile; to systematize it, to increase the level of organic matter and the soil covering. To delay seeding according to rains and temperature anual cycle in order to get a fast growing during the firsts stages

En este trabajo, se planteó como objetivo establecer pautas de manejo del cultivo y de control integrado de plagas en el cultivo de algodón considerando un diagnóstico realizado en base a los datos registrados en la provincia de Jujuy y de la degradación observada en el agroecosistema.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en Las Pampitas, Dpto. El Carmen, Prov. de Jujuy, en una explotación comercial algodonnara, durante las campañas agrícolas 1996/97, 97/98 y 98/99 entre los meses de octubre - abril, en una superficie de 200 hectáreas sembradas con la variedad Guazuncho II.

Caracterización climática:

Se reunió información de la Estación Aérea Horacio Guzmán, cercana al área de cultivo, no existiendo perturbaciones topográficas entre ambas. Asimismo se obtuvieron los registros de precipitación tomados en la finca durante el mencionado período y luego fueron comparados con los de dicha estación y con la serie histórica del SMN (1992) para la localidad de Perico, distante 3 km de Las Pampitas.

Se consideraron las temperaturas diarias en sus valores extremos y medios para calcular los grados días por diferentes métodos. Además se realizó un balance hidrológico climático calculándose la evapotranspiración potencial mediante los métodos de Thornthwaite y de Blaney -Criddle.

Caracterización edáfica:

La caracterización edáfica se realizó a través de la documentación existente de los estudios para el área realizados por CFI, (1984) y Nadir y Chafatino (1990).

Monitoreo del cultivo:

Siguiendo la metodología propuesta por Helman y Peterlin (1995) se efectuaron registros para el desarrollo desde la emergencia de plántulas y hasta la maduración del 60% de cápsulas, registrándose las fechas de las distintas fases fenológicas. Asimismo se monitoreó semanalmente el crecimiento a través de la altura de planta y número de nudos y considerando la relación entre cada etapa fenológica y las temperaturas registradas, se procedió a calcular los grados día probando varias metodologías, en las que se toman diferentes valores bases ($12,8^{\circ}\text{C}$ -Young; $15,5^{\circ}\text{C}$) y superiores (t máxima, t media) o métodos de doble triangulación como el de Sevacherian y otros.

Monitoreo de plagas, enemigos naturales y malezas:

Se efectuaron muestreos semanales desde la germinación hasta el 60% de apertura de cápsulas, habiéndose tomado como base y adaptado, la metodología propuesta por Helman y Peterlin (1995) y Arias (1995). En lotes de 50 has se tomaron 5 sectores y en cada uno, 5m de surco para el registro de gusanos cortadores y barrenadores de tallo; 5 plántulas para contar tisanópteros y 5 plantas utilizando la técnica del paño horizontal, para el registro de larvas y/o ninfas de lepidópteros, hemípteros fitófagos y benéficos, coleópteros y neurópteros; 5 hojas del tercio superior para el conteo de áfidos, aleiródidos y desoves de lepidópteros; 15 órganos fructíferos para el registro de larvas del complejo de lepidópteros capulleros y lagarta rosada. Para esta última también se utilizó trampas con feromona (gossyplure). La presencia de ácaros se constató mediante lupa manual, registrándose el número de plantas con síntomas de daño.

Algunos enemigos naturales se recogieron manualmente o con tubos de aspiración y criaron en laboratorio hasta la obtención de adultos y se recogieron individuos con síntomas de afecciones por entomopatógenos.

Se monitoreó la presencia de malezas, considerando principalmente su condición de hospederos alternativos de plagas.

Registro de labores culturales y aplicaciones de agroquímicos:

Las labores culturales realizadas fueron las comunes para un sistema tradicional de cultivo bajo riego: Cincelado, dos rastreos, riego de presembrado, riegos aproximadamente semanales, labranza mecánica para control de malezas y aplicación de agroquímicos (insecticidas, acaricidas, regulador de crecimiento y defoliante). Todas las labores fueron decididas por el productor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Condiciones climáticas

Temperaturas. El registro de temperaturas promedio de 56 años, permitieron determinar para el área de estudio, que el período más adecuado de siembra del algodón, desde el punto de vista térmico, está comprendido entre el 20 de octubre y 20 de noviembre atendiendo a las exigencias mínimas de temperatura de suelo para la fase germinación - emergencia: 16°C , siendo la óptima entre $25-30^{\circ}\text{C}$, Gutierrez Mas (1998).

Temperatura (°C)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
24.0	23.2	22.0	19.2	15.6	12.6	13.0	15.9	17.6	21.8	23.5	24.1	19.4

Precipitaciones: En el período: 1934/90, el promedio anual para la localidad de Perico fue de 617 mm concentradas entre los meses octubre - abril con un registro para ese período de 598 mm (96 % del total), registrándose en la serie his-

tórica considerada, valores extremos desde 270 hasta 1118 mm. Puede observarse déficit hídrico muy importante hasta el mes de diciembre, siendo la temporada entre mayo y noviembre muy seca.

Precipitación (mm).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
191	140	142	59	9	2	6	5	3	23	58	140	777

Evapotranspiración.(mm) Según Thornwaite

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
126	102	96	66	42	25	28	45	57	97	115	128	926

Evapotranspiración (mm). Según Balney-Criddle:

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
181	154	157	133	117	100	106	121	131	161	171	184	1715

Los balances hidrológicos climáticos (Cuadros 1 y 2), arrojaron los siguientes resultados:

Cuadro 1: Balance hidrológico climático con EP calculada según Thornwaite. Las Pampitas. Jujuy

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Año
Pp	191	140	142	59	9	2	6	5	3	23	58	140	777
Ep	126	102	96	66	42	25	28	45	57	97	115	128	926
Er	126	102	96	65	34	18	20	28	30	52	77	128	776
Def	0	0	0	1	8	7	8	16	27	44	38	0	150
Exc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro 2: Balance hidrológico climático con EP calculada según Blaney - Criddle. Las Pampitas. Jujuy

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Año
Pp	191	140	142	59	9	2	6	5	3	23	58	140	777
Ep	181	154	157	133	117	100	106	121	131	161	171	184	1715
Er	181	140	142	61	11	3	7	6	4	23	58	139	778
Def	0	13	14	72	106	97	99	115	128	138	112	44	939
Exc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En los cuadros precedentes se observa durante casi todo el año, déficit hídrico con cualquiera de los métodos utilizados, siendo mas pronunciado con Bladney - Criddle . Por ello, el cultivo debe comenzarse con riego de presiembra, ya que en el momento oportuno, no se dispone de humedad en el perfil del suelo de acuerdo a los registros históricos, aún cuando los totales anua-

les alcanzarían a cubrir las necesidades del cultivo.

Si bien se han realizado experiencias de este cultivo a secano con rendimientos de 1,64 tn/ha, conducido bajo riego se alcanzó un promedio de 2,37 tn/ha (Encuesta algodонера 1995, DIPEC, Jujuy). Se constató que lluvias intensas produje-

ron un gran derrame de flores y frutos jóvenes sobre todo en la primer campaña tal como lo menciona, para la región chaqueña Barral y Zago (1983).

Condiciones edáficas

El suelo de Las Pampitas corresponde a la asociación: El Milagro (El) Serie: El Milagro (Em).

Características generales: La serie El Milagro (Em) se caracteriza por ser de relieve normal, con pendientes del 0.5 al 3%. Es importante señalar que, como es una unidad con distribución amplia, la misma se halla ligeramente disectada por estrechos paleocauces donde aparecen suelos de la serie El Carmen. En otros sectores, su espesor aparece algo restringido por presencia de un horizonte o capa pedregosa que actúa como limitante de su profundidad.

Son suelos profundos, bien a moderadamente bien drenados, que ocupan terrazas altas del abanico aluvial del río Perico. Tienen buen desarrollo, del tipo Al-BI-C1-IIC2, y colores claros. La textura superficial es franca y ocasionalmente franca arenosa fina a franca limosa y aunque son algo mas pesados en el subsuelo, no llegan a ser contrastantes. Los porcentajes de arcilla en el horizonte superficial, oscilan entre poco más de 20 y hasta el 30%. Otra característica importante es la presencia de enlames.

Los valores obtenidos de MO y N total pueden calificarse como moderadamente bajos y, ba-

jos respectivamente; ocasionalmente se presentan horizontes A que semejan ser enterrados, con valores que superan los determinados en el horizonte superficial.

Clasificación tentativa: Haplustol típico; si el enlame es muy importante: Haplustol étnico.

La presencia de duripanes y manifiesta erosión hídrica (fig.1) causada por una intensa precipitación, confirman la necesidad de sistematizar los suelos, tal como se realizó para la segunda campaña (fig.2) como así también realizar prácticas de incorporación de abonos verdes a fin mejorar su estructura y contenido de materia orgánica o mejor aún, inmovilizarlo.

La agresividad climática subtropical y la susceptibilidad de los suelos a la erosión, provocan la disminución rápida de la materia orgánica (Lal 1984). La erosión está favorecida por las características texturales ricas en limo y arena muy fina. Además, las temperaturas elevadas favorecen su mineralización.

Monitoreo de cultivo

Crecimiento y desarrollo

Los datos del monitoreo de crecimiento y desarrollo del cultivo y el uso de la metodología de los grado días permitieron determinar el ritmo de crecimiento y la distribución y retención de la fructificación además de suministrar información para la conducción adecuada del cultivo. Los rangos de acumulación de unidades de calor para las diferentes etapas del cultivo en la zona productora de Jujuy, se hallan resumidos en el cuadro 3.

Cuadro 3: Número de días promedio y grados día para diferentes estados de crecimiento en algodón con diferentes fórmulas. Las Pampitas 1996/97y 1997/98.(Manero y Gozálvez 2004)

Estado de crecimiento	Días	T Media- 15.5°C	T Máxima- 15.5° C	Sevacheria n	Young (Tmáxima- 12.8)
Siembra - Primer Pimpollo	38.8	341.0	577.7	155.8	680.9
Cv	11.2	6.7	8.7	8.5	8.9
Siembra-Primera Flor	56	503.3	834.6	227.0	948.2
Cv	5.1	5.8	2.9	5.0	3.2
Siembra -Primer Capullo	102	871	1433	410	1707
Cv	9.5	9.5	8.8	8.1	8.7
Siembra-60% Capullos	142	1120.5	1889.4	552.9	2269.9
Cv	4.1	5.7	3.9	3.2	3.7

Ref.: Cv: coeficiente de variabilidad.

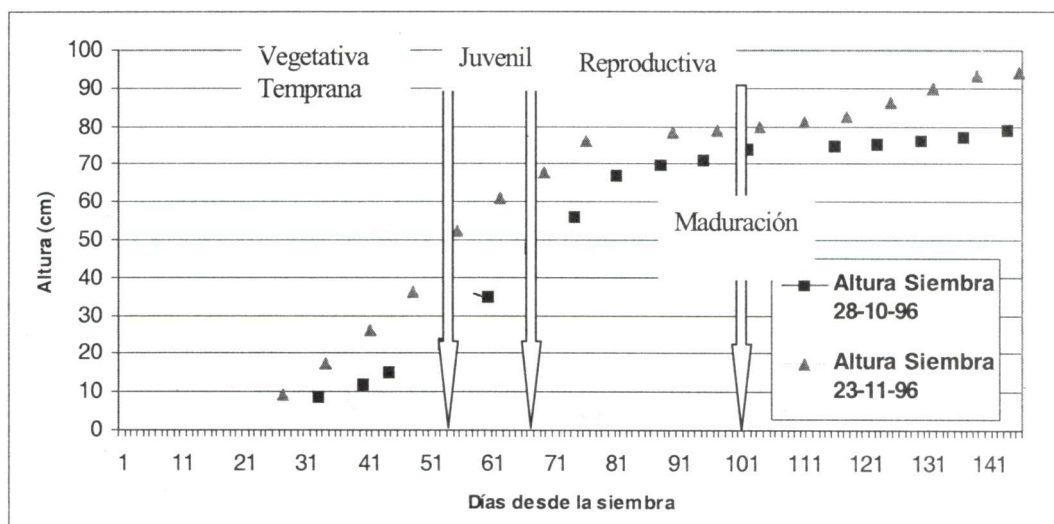
Dada la variabilidad climática en cada campaña agrícola, la ocurrencia de las diferentes fases resultaría imprecisa de solo considerar los

días calendarios. Durante la primera campaña pudo compararse el comportamiento de la variedad estudiada en dos fechas de siembra (cuadro 4 y figura 3).

Cuadro 4: Variación en altura y número de nudos de la variedad Guazuncho II, para 2 fechas de siembra en Las Pampitas. Jujuy. Campaña 96/97.

Fecha de Siembra	28-10-96			23-11-96		
Fecha	Altura	Nº de Nudos	Semana de Cultivo	Altura	Nº de Nudos	Semana de Cultivo
30-11-96	8.63	2	4			
07-12-96	11.81	6	5			
11-12-96	15.18	7	6			
20-12-96	22.7	10	7	9.33	4.17	3
27-12-96	34.7	12	8	17.5	7.0	4
03-01-97	47.57	13.1	9	26.0	8.5	5
10-01-97	56.0	13.4	10	36.3	10.0	6
17-01-97	67.2	15.6	11	52.2	13.4	7
24-01-97	69.8	16	12	61.0	14.8	8
31-01-97	71.08	17.1	13	67.8	15.6	9
07-02-97	74.0	17.7	15	76.2	17.0	11
21-02-97	75.0	17.8	16	78.6	17.6	12
28-02-97	75.05	18.1	17	79.1	17.9	13
07-03-97	76.0	18.4	18	79.6	18.2	14
14-03-97	77.0	19	19	81.2	18.5	15
21-03-97	79.0	19.8	20	82.5	19.0	16
28-03-97	79.5	20.0	21	86.3	19.9	17
04-04-97	79.8	20.2	22	89.8	20.7	18
11-04-97	80.1	20.3	23	93.3	21	19
18-04-97	80.6	20.4	24	94.0	21.7	20

Figura 3: Fases del cultivo de algodón. Siembra 28-10-96 y 23-11-96 Var. Guazuncho II., en relación a los días de cultivo e incremento porcentual de altura. Las Pampitas. Campaña 1996/97.



Para la primera fecha, a las 20 semanas, el cultivo alcanzó un promedio de 19,8 nudos totales con una altura de 79,0 cm mientras que en la segunda, las plantas alcanzaron 82,5 cm con 19 nudos de promedio. En ambos casos se observaron 3 semanas de floración correspondiendo a las semanas 13 a 15.

En el cuadro 5 se puede comparar la altura de plantas, número de nudos, crecimiento diario y las retenciones fructificas para ambas fechas de siembra en cutaut.

Cuadro 5: Crecimiento y retención fructífera para dos fechas de siembra. Las Pampitas. Campaña 1996/97

Siembra 28-10-96	Siembra 23-11-96
Altura: 78,8 cm	Altura: 78,6
NN: 17	NN: 17,6
CD: 0.75 cm/día	CD: 0.87 cm/día
Ret. 1 semana: 66%	Ret. 1 semana: 100%
Ret. 2 semana: 83%	Ret. 2 semana: 83%
Ret. 3 semana: 66%	Ret. 3 semana: 100%

Del análisis de dichos valores, la segunda fecha de siembra resulta mas ventajosa en consideración al régimen pluviométrico y térmico del área de estudio, lográndose mayor velocidad de crecimiento en las primeras etapas del cultivo y mayor retención de las primeras cápsulas.

En relación a las precipitaciones que se producen durante el ciclo del cultivo, los riegos deben ser complementarios, excepto el de presembrado, indispensable para asegurar la humedad requerida en el perfil del suelo para lograr una germinación uniforme. El retraso en la fecha de siembra tendrá como límite, el mantenimiento de la calidad de fibra tal como lo señala Gutierrez Mas (1998).

Complejo de plagas:

En la figura 4 puede observarse el complejo de plagas más importante constatado en relación a las diferentes etapas de desarrollo del cultivo y en la figura 5, la dinámica de población de 3 de las principales plagas donde se ha considerado por fecha, el total de individuos por especie, registrado en las 25 plantas muestreadas.

Fig.4: Relación presencia de plagas – estados de desarrollo del cultivo. Las Pampitas 1996 - 1999

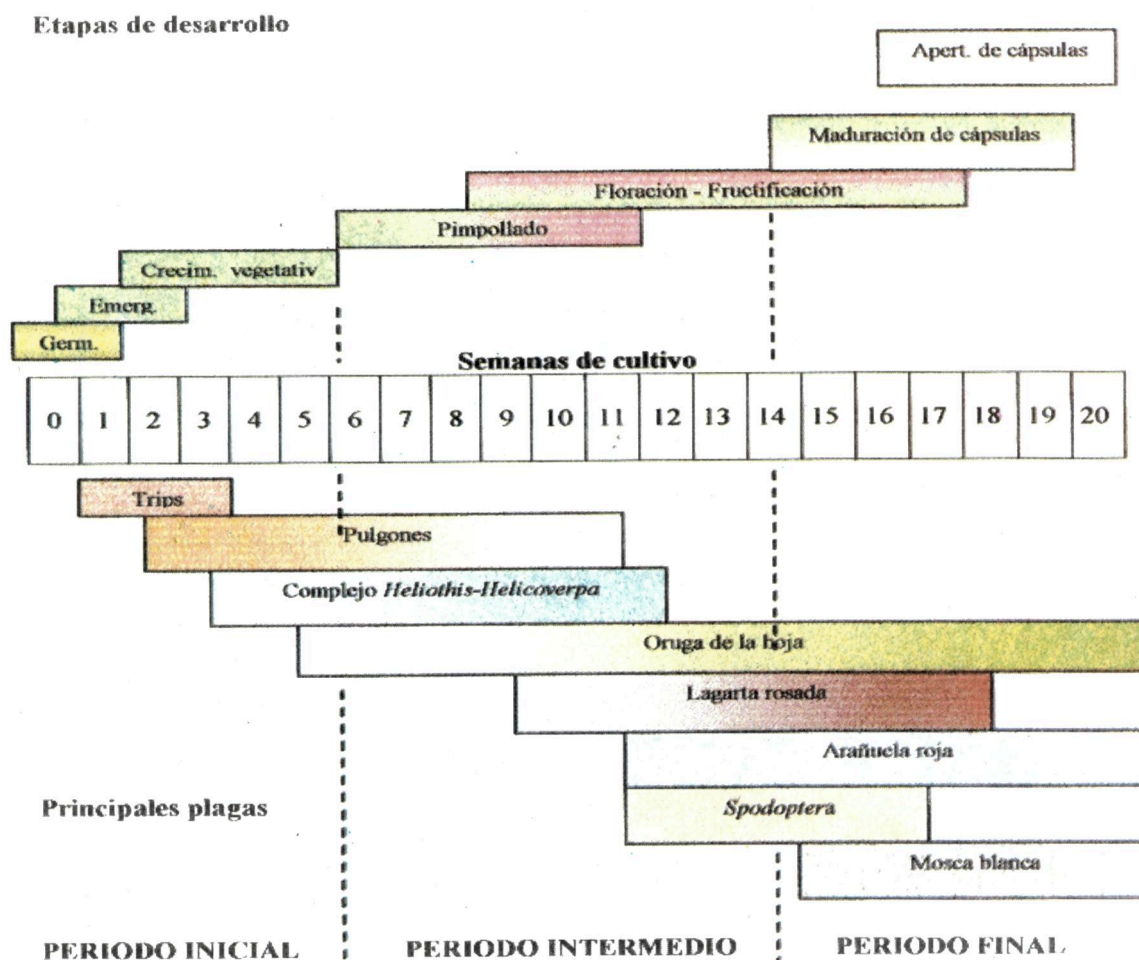
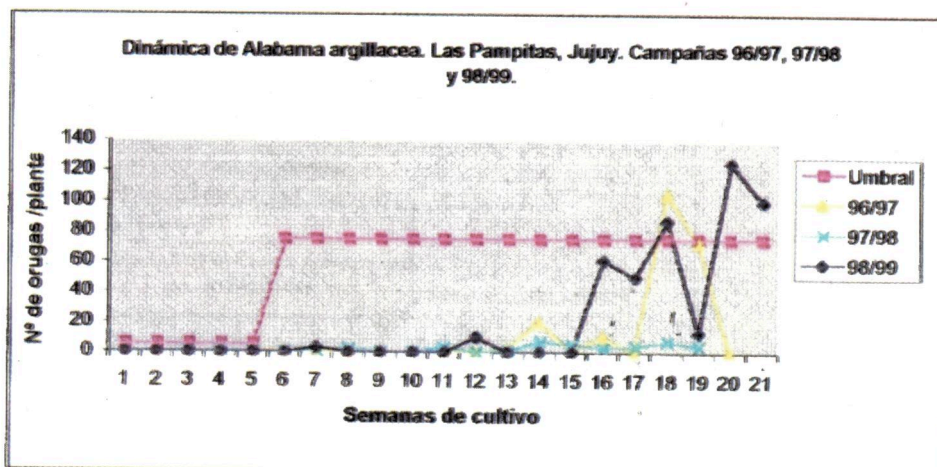
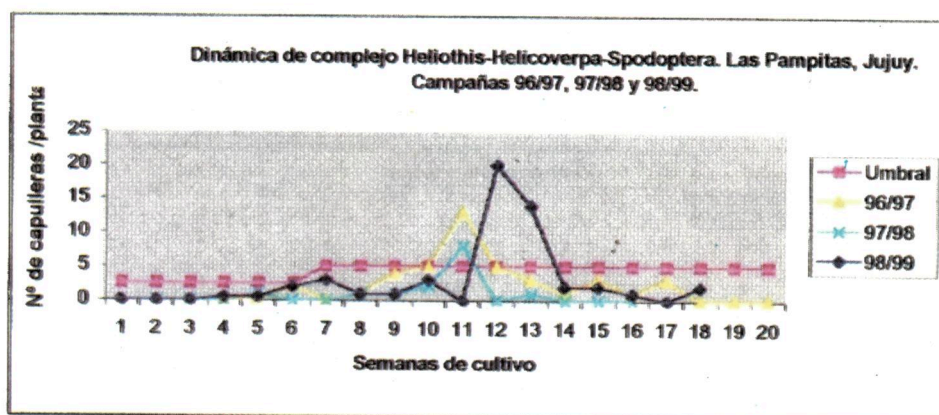
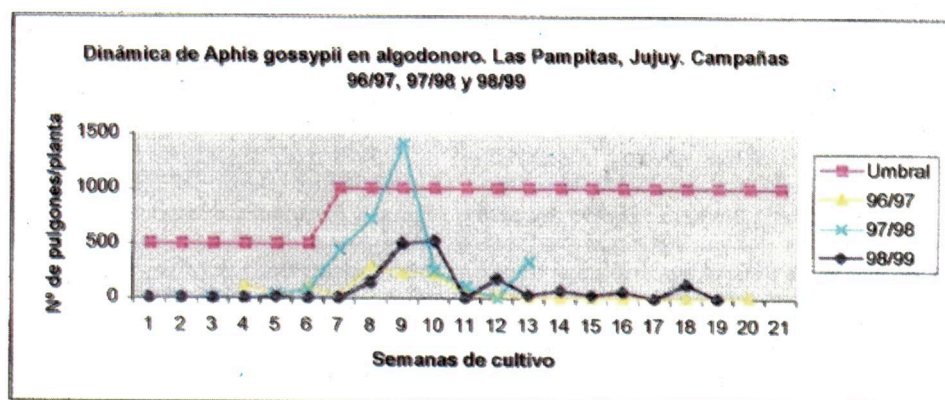


Fig.5. Dinámica de poblaciones de tres de las principales plagas y umbrales económicos de referencia Campañas 96/97, 97/98 y 98/99. Las Pampitas. Jujuy

a) *Aphis gossypii*, b) Complejo *Heliothis*- *Helicoverpa*- *Spodoptera* y c) *Alabama argillacea*



De las 21 especies fitófagas registradas en algodón en Jujuy (Agostini de Manero y Tapia 1999) las de mayor importancia en la etapa inicial fueron : *Frankliniella schultzei* Trybom y *Aphis gossypii* Glover, en la intermedia el complejo de capulleras: *Heliothis virescens* (F) - *Spodoptera frugiperda* (Smith) y *Tetranychus urticae* (Koch) y en la etapa final: *Alabama argillacea* (Hueb), *Pectinophora gossypiella* (Saund) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westw).

Las diferencias constatadas respecto a otras áreas algodoneras, prueba la necesidad de realizar monitoreos permanentes en el lugar, si bien los umbrales señalados por Helman y Peterlin (1995) pueden considerarse adecuados para las etapas del cultivo en que fueron establecidos.

En efecto, pese a la existencia de la relación: presencia de plaga - período de desarrollo del cultivo, la misma en las diferentes campañas, presentó algunas situaciones particulares. Así en 1996/97, el inicio del ataque de la oruga de la hoja, *A. argillacea*, plaga típica de fines del cultivo, se produjo durante la primera etapa del mismo por lo que debe determinarse el umbral económico para dicho período, diferente al establecido para las etapas intermedia o final en que se presenta una gran masa vegetativa. Del mismo modo, el complejo *Heliothis-Helicoverpa*, se registró en plantas recién germinadas encontrándose brotes apicales cortados por las pequeñas orugas.

Al respecto, debe señalarse que el cultivo de algodón en la zona, se inicia en plena campaña tabacalera, lo que favorece el ataque temprano de *H. virescens* y *H. tergemina*. Asimismo, cultivos cercanos de maíz y la presencia de algunas especies de malezas constituyeron una fuente importante de multiplicación de *H. zea* y *S. frugiperda*.

La superposición poblacional en un mismo momento de más de una especie clave, fue una problemática que se planteó durante el estudio realizado (figura 4), aún cuando se hallaran por debajo del nivel de daño. No obstante la ocurrencia de dicha superposición, tal como puede constatarse en la figura 5 para las 3 campañas, los máximos niveles poblacionales de cada una de las especies, se produjeron en diferentes etapas de desarrollo del cultivo.

La presencia de plagas por otra parte, estuvo muy influenciada por condiciones ambien-

tes. El barrenador del tallo, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), se registró en la etapa inicial con un fuerte stress hídrico. Trips y pulgones, causaron mayores daños en tiempo seco, al igual que la araña roja presente principalmente en la etapa intermedia, en condiciones de alta temperaturas y baja humedad.

Las intensas precipitaciones ocurridas durante el periodo intermedio en la primer campaña, ocasionaron una fuerte caída de órganos fructíferos como así también, el pronunciado stress hídrico en la segunda, causó el mismo efecto.

Estas condiciones debieron tenerse en cuenta al determinar el momento oportuno de control de orugas capulleras. Según Barral y Zago (1983), la ocurrencia de derrames naturales de órganos fructíferos como consecuencia de diferentes circunstancias ambientales, se compensaría hasta cierto límite por la incidencia de dicho complejo. Estimamos que cuando se produce naturalmente pérdida de órganos fructíferos en presencia de dicha plaga, el nivel de umbral económico tomado como referencia debe ser más bajo para evitar mayores pérdidas.

En coincidencia con la mayor retención fructífera constatada para la segunda fecha de siembra, los daños causados por el complejo de orugas capulleras tuvo una incidencia menor.

Sin embargo, las siembras tardías fueron más dañadas por *P. gossypiella* y adultos de esta especie continuaron capturándose aún después de la cosecha. Estas observaciones confirman por un lado, la necesidad de una máxima concentración de fechas de siembra y por otro, la destrucción e incorporación del rastrojo de algodón inmediatamente después de la cosecha. Las condiciones de temperatura en la zona, no resultaron limitantes para la inducción a la diapausa a pesar de la disminución del fotoperíodo.

Enemigos naturales

Si bien el número de especies benéficas registrado en el cultivo fue importante, 30 especies, sin considerar los arácnidos (Agostini de Manero y Tapia, 2004) ninguna, en forma individual realizó un control aceptable de alguna de las principales plagas excepto *Nomuraea rileyi* (Farlow) sobre *A. argillacea* en la tercer campaña, a la finalización del ciclo del cultivo, en presencia de una prolongada y elevada humedad ambiente.

Dichas condiciones, si bien permitieron la proliferación del entomopatógeno, favorecieron también la pudrición de un importante número de cápsulas maduras y capullos.

De la fauna benéfica registrada, las especies más abundantes fueron: *Chrysoperla externa* Hagen, hallada principalmente sobre *A. Argillacea* y *Diaeretiella rapae* M'Intosh e *Hippodamia convergens* sobre *A. gossypii*.

Aún cuando las poblaciones de los enemigos naturales resultaron insuficientes para lograr un control eficiente de las principales plagas, las aplicaciones de agroquímicos deben ser cuidadosas y realizadas con productos que afecten lo menos posible a dicha fauna. Además y en concordancia con las observaciones de Arias (1995) deben aplicarse lo más tardíamente posible en la primera etapa, a fin de permitir la multiplicación de organismos benéficos sobre pulgones.

Malezas

Las malezas presentes en el área de cultivo del algodón además de constituirse en competidoras directas durante su crecimiento, dificultaron la cosecha. En muchos casos se comportaron como hospederos alternativos de algunas plagas.

Entre las especies más comunes: *Portulaca oleracea* L. *Amaranthus* sp. y *Nicandra physaloides* L. se presentaron como hospedantes de *Spodoptera frugiperda*, siendo las dos primeras hospedadoras también de *Loxostege* sp. si bien no es considerada plaga clave (Agostini de Manero y Tapia, 1999). También *Amaranthus* sp. se comportó como hospedadora de *Tetranychus urticae*.

Durante la primer campaña, se registró *Wedelia glauca* (Ort.) Hoffman, invadiendo importantes sectores del campo de cultivo, en la etapa temprana (figura 6).

Otras malezas registradas fueron: *Chenopodium album* L., dañada muy probablemente por *Frankliniella* sp (figura 7); *Malva* sp., *Raphanus sativus* L. y *Brassica campestris* L. hospedadores de *Trialeurodes vaporariorum* y las 2 últimas de *Plussinae* sp. También se registró *Sorghum halepense* (L) Pers., e *Ipomoea* sp., esta última también hospedadora de trips y mosca blanca.

Las malezas antes señaladas se hallaron desde la etapa inicial del cultivo. Hacia la finalización del ciclo completaron su desarrollo *Descurainia* sp. que no se comportó como hospedadora de plagas, *Acanthospermum hispidum* D.C. y *Argemone subfusiformis* G.B. Ownbey.

Labores culturales y aplicación de agroquímicos

La desuniformidad de emergencia de plántulas relacionada con una irregular disponibilidad de humedad, en algunos lotes, afectó en la primera etapa un rápido y uniforme crecimiento, requerimiento señalado por Peterlin y otros (1999). De allí que el riego presiembra resulte tan importante.

Si bien se partió de semilla tratada, no se conocían los productos terapéuticos utilizados ni la fecha en que fueron aplicados. La presencia de plagas desde la emergencia de plántulas a los que se sumó la detección de *Fusarium* sp., señalan la conveniencia del tratamiento de semillas con insecticidas y funguicidas sistémicos al momento de la siembra.

El número total de aplicaciones de plaguicidas varió de 7 a 5 en las sucesivas campañas. Los tratamientos fueron realizadas por el productor con equipo terrestre, recurriendo a mezclas de productos, con un uso reiterado de piretroides y restringido uso de reguladores de crecimiento o productos biológicos.

En el cuadro 6 constan los plaguicidas y las dosis utilizadas en el control.

La propuesta de retrasar la fecha de siembra con vistas a acelerar el ritmo de crecimiento disminuiría la incidencia de las plagas de la etapa inicial y además permitiría restringir el ataque de lagarta rosada por limitación en el número de generaciones.

Cuadro 6 . Plaguicidas y dosis utilizados en 3 campañas algodóneras. Las Pampitas. Jujuy.

Campaña	Semana de Principio activo Cultivo	Nombre comercial	Dosis/ha
	4	Metamidofos	Tamarón
	6	Clorpirifos	Lorsban 48E
	8	Beta Ciflutrina	Beta Baytroid
96/97	10	Lambdacialotrina	Karate
	12	Dicofol + Tetradifon	Tetranvl
	14	Dicofol+Tetradifon	Tetranyl
	18	Clorpirifos + Diflubenzuron	Lorsban 48 E + Dimilin
	2	Metamidofos	Tatmarón
	4	Metamidofor+ Lambdacialotrina	Tamarón + Karate
97/98	9	Clorpirifos+BetaCiflutrina	Lorsban48E+BetaBaytroid
	11	Endosulfan	Tionex
	14	Dicofol + Tetradifon	Tetranyl
	18	Clorpirifos+ Cipermetrina	Lorsban Plus
	4	Metamidofos	Tamaron
	10	Endosulfan	Tronex
98/99	12	Bacillus thuringiensis	Dipel L Plus
	16	Lambdacialotrina	Karate
	18	Clorpirifos+Cipermetrina	LorsbanPlus

El control de orugas capulleras mediante Clorpirifos y Beta Ciflutrina resultó extemporáneo y en consecuencia poco efectivo, proponiéndose por ello el monitoreo de huevos, a efectos de la detección temprana de la plaga y utilización de productos ovicidas o biorreguladores en larvas de primer estadio .

El registro en las 3 campañas de *Tetranychus urticae* , determinó la necesidad de aplicaciones de acaricidas específicos: (Dicofol +Tetradifon), en las 2 primeras, y la utilización de un insecticida acarida (Endosulfan) en la segunda y tercer campañas. Esta especie se comportó como plaga principal. De allí que se hace indispensable la utilización racional y armónica de los medios de control , incluyendo los biológicos para evitar que plagas secundarias o esporádicas se constituyan en principales.

La presencia de malezas requirió de su manejo, para lo que se efectuó un control mecánico en las 3 campañas, existiendo la posibilidad de un manejo químico.

La aplicación del regulador de crecimiento, Cloromecuato (Cycocel 75) se efectuó en el cultivo sólo en algunos lotes y en función del crecimiento diario de los entrenudos, determinado con el monitoreo del cultivo. Dicha aplicación se

realizó para lograr una mayor retención de frutos en la parte basal de la planta, donde los mismos son de máximo valor por el peso y al mismo tiempo evitar el riesgo de vuelco y excesivo follaje. El regulador se aplicó en una única dosis (87 cc/ha).

El defoliante (Def) se pulverizó posteriormente a la apertura de más del 60% de cápsulas abiertas.

CONCLUSIONES

Algunas pautas para el manejo del cultivo del algodónero , que involucra suelo , riego y planta y el control integrado de plagas para el área de estudio son las siguientes:

Del manejo del cultivo: suelo, riego y planta

- Proteger el suelo del efecto erosivo de las lluvias y recuperar su estructura, disminuyendo el laboreo mecánico, reduciéndolo a labranza vertical y en lo posible a la inmovilización.

- Sistematizar el terreno controlando las pendientes.

-Disminuir al mínimo el número de riegos por gravedad o implementar otros sistemas menos erosivos.

-Favorecer la acumulación de la mayor cantidad de agua posible en el perfil del suelo para lograr una germinación uniforme y un rápido y vigoroso crecimiento del cultivo.

-Concentrar la fecha de siembra para la segunda quincena de noviembre.

-Reducir el número de labranzas mecánicas tendiendo a inmovilizar al suelo y a la siembra directa sobre cobertura.

-Utilizar semilla tratada al momento de la siembra y de poder germinativo y energía conocidos.

-Efectuar monitoreo de crecimiento del cultivo para controlar la velocidad en altura y número de nudos, obteniendo elementos de juicio para decidir la aplicación de reguladores de crecimiento.

-Ejecutar una estrategia de control químico de malezas.

-Proceder en forma inmediata a la cosecha, a la destrucción del rastrojo y a la siembra de una pastura que sirva de abono verde y de cobertura.

Del manejo de plagas

-Picar e incorporar el rastrojo para la destrucción de formas invernantes de lagarta rosada y orugas capulleras.

-Concentrar las fechas de siembra hacia fines del mes de noviembre para escapar al ataque de lagarta rosada y evitar una mayor presión de la plaga.

-Proteger al cultivo en su etapa mas temprana, fundamentalmente de trips, mediante el uso de semilla tratada.

-Retrasar las aplicaciones de plaguicidas durante la primera etapa lo máximo posible a fin de permitir la multiplicación de enemigos naturales en el cultivo que se

desarrollan principalmente sobre pulgones.

-Efectuar el monitoreo de plagas y enemigos naturales con el fin de tomar decisiones de control realizando la selección del producto y dosis más convenientes.

-Para el complejo de capulleras, implementar el monitoreo de desoves a fin de utilizar productos ovicidas o reguladores de crecimiento para el control de estadíos tempranos de desarrollo de larvas.

-Rotar los productos químicos por el modo de acción para evitar problemas de resistencia de plagas, utilizando plaguicidas que menor perjuicio causen a la fauna benéfica.

BIBLIOGRAFIA

Agostini de Manero, E. y S.Tapia 1999. Especies fitófagas y dinámica de las poblaciones de las principales plagas en el cultivo de algodón en la provincia de Jujuy. Argentina. Agraria Rev. Cient. de la Fac. de Ciencias Agrarias-UNJu. 1(4): 3-16.

Agostini de Manero, E. y S. Tapia 2004. Enemigos naturales de las principales plagas del algodón presentes bajo condiciones de aplicación de plaguicidas. Jujuy. Argentina. Agraria. Rev. Cient. de la Fac. de Ciencias Agrarias - UNJu. 2 (6): 9-17.

Arias, M. 1995. Manejo integrado de plagas del algodón. INTA Centro Regional Chaco Formosa. EEA Sáenz Peña. Centro de Capacitación Agropecuaria Regional.

Barral, J. y L. Zago 1983. Programa para el manejo integrado de insectos y ácaros del algodón. Boletín Nro.71 INTA EERA Presidencia Roque Sáenz Peña. Chaco. Argentina. 32 pg.

Bottrell D, & P. Adkisson 1977. Cotton insect pest management. Ann. Rev.Entomol 22: 451-481

Gutierrez Mas, J. 1998. Tecnología de la fibra de algodón. Vol. II. Conserjería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía - 260 pg.

Helman, S. y Peterlin, O. 1995. Monitoreo del cultivo de algodón. Guía práctica: monitoreo de insectos. SAGYP-INTA. EEA Santiago del Estero.

Lal, R. 1984 Soil erosion from tropical arabie lands and its control. International Institute of Tropical AGRICULTURE Ibadan, Nigeria. *Advances in Agronomy* Vol. 37. 1984.

Manero, J y Gozálvez 2004. Verificación y Factibilidad de uso de diversos métodos para la predicción de etapas fenológicas en algodón para Jujuy. Argentina. Agraria. Rev. Cient. de la Fac. de Ciencias Agrarias – UNJu. 2(6):25-31

Martín, H. 1997. Consideraciones Ecológicas para la comprensión de los problemas entomológicos del algodón en el departamento de Piura. Rev. Peruana de Entomología 20(1):11-12.

Nasca, A. 1994. Introducción al manejo integrado de problemas fitosanitarios. Parte I: Agroecología. Estilos gráficos S.A. Bs. As. 133 pg.

Peterlin, O.; S. Helman y M. Contreras 1999. Guía para el monitoreo de insectos en el algodón. INTA. EEA Santiago del Estero - Facultad de Agronomía y Agroindustrias UNSE. 40 pg.

SMN. Servicio Meteorológico Nacional. 1992 Boletín de Estadísticas Climáticas. Argentina.

Vigiani, A. 1990. Hacia el control integrado de plagas. 2da. Ed. Hemisferio Sur. 124 pp



Figura 1: Degradación y erosión hídrica de suelo en cultivo de algodónero.
Las Pampitas, campañas 96/97



Figura 2: Sistematización de suelo y curvas de nivel en cultivo de algodónero.
Las Pampitas, campañas 98/99



Figura 3: *Wedelia glauca*, maleza invasora, en etapa temprana del cultivo de algodón. Las Pampitas, campañas 96/97.



Figura 4: *Chenopodium album*, maleza hospedadora alternativa de insectos picadores en cultivo de algodón. Las Pampitas, campañas 96/97.

Supresión de *Xanthomonas axonopodis* p.v. Citri en frutos asintomáticos de pomelo

Suppression of *Xanthomonas axonopodis* in symptomless grapefruit

Bejarano N. ¹, J. Catacata ² y M. Villarroel ³

RESUMEN

El NO Argentino concentra la mayor producción y exportación de pomelos del país. Los principales factores que afectan la calidad para exportación son las podredumbres y enfermedades cuarentenarias como la cancrrosis causada por *Xanthomonas axonopodis* p.v. citri. (Hasse; Vauterin et al 1995) (Xac). En los empaques se realizan las desinfecciones, con hipoclorito de sodio (200 ppm de cloro activo) y ortofenilfenato de sodio (SOPP) 1,6 %, para prevenir podredumbres. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de estas desinfecciones en la supresión de la población epífita de Xac sobre frutos asintomáticos de pomelo. La población fue estimada antes y luego de las desinfecciones a distintos tiempos de iniciado el proceso de empaque, los frutos se lavaron en buffer fosfato salino (pH7,2) durante 30 minutos, luego una alícuota se utilizó para la detección serológica por inmunofluorescencia indirecta y otra para cultivo en medio semiselectivo. Las colonias tipo Xac fueron estudiadas bioquímica y patogénicamente. Simultáneamente se tomaron muestras de agua de lavado del empaque y determinaron la concentración de cloro activo por análisis volumétrico y el pH por método potenciométrico. Sólo se detectaron células viables de Xac en frutos asintomáticos antes del lavado con hipoclorito. Las células de Xac epífitas detectadas en el volcado, fueron controladas aún con 77 ppm de cloro activo en el agua del lavado.

PALABRAS CLAVE: Cítricos. Cancrosis. Poscosecha. Riesgos. Inóculo

SUMMARY

Northwestern Argentina concentrates the highest production of grapefruits of the country. The main factors that affect the export quality are rottenness and cuarentenarias diseases like canker caused by (*Xanthomonas axonopodis* p.v. citri). At packing, disinfections treatments are carried out with sodium hypochlorite (200 ppm of available chlorine) and sodium orthophenylphenate (SOPP) to 1,6%. The objective of this work was to evaluate the effectiveness of these disinfectants in the elimination of the epiphytic population of Xac on symptomless grapefruits. Bacteria population was estimated before and after the disinfections at different times after beginning with the packing process. Fruits were washed in buffer saline phosphate (pH7,2) during 30 minutes, an aliquot was utilized for detection by fluorescent antibodies technique stain, indirect method; another was plated in semiselective medium. Xac colonies type developed, were biochemical and pathogenic studied. Simultaneously water samples were taken to determine the concentration of available chlorine by the volumetric analysis, and pH value by potentiometric method.

¹ Profesor Adjunto de Fitopatología, ² Auxiliar Docente de Fitopatología y ³ Jefe de Trabajos Prácticos de Química Analítica. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Alberdi 47. S.S. de Jujuy. Jujuy. 03884221555. patologia@fca.unju.edu.ar

Viable Xac cells were only detected in symptomless fruits before the washing with hypochlorite, the Xac epiphytic cells detected before disinfections were still controlled with 77 ppm of chlorine available.

KEY WORDS: Citrus. Canker. Postharvest. Risks. Inoculum

INTRODUCCION

La canchrosis "A" Asiática es causada por *X. axonopodis* p.v. citri (Hasse) Vauterin et al 1995. (syn *X. citri* ex Hasse: *X. campestris* p.v. citri Dye) patotipo A. La bacteria es originaria de Asia, se encuentra en casi todas la regiones citrícolas del mundo y su área de distribución está en incremento a pesar de las regulaciones internacionales para evitar su difusión. En Brasil fue reportada en 1957 (Bitancourt 1957), en la década de 1960 en el litoral argentino, Uruguay y Paraguay, en 1999 en Bolivia (Malavolta y otros 2000) y en el verano 2002 en los cítricos del Noroeste Argentino (NOA) (Alcoba y otros 1997; Res. SENASA 33/03). Su gravedad se manifiesta principalmente por la pérdida de calidad de los frutos, aumentos en los costos de producción a causa de los tratamientos de control requeridos y las restricciones fitosanitarias internacionales en el comercio de cítricos provenientes de áreas afectadas por ser del tipo cuarentenario.

La citricultura del NOA concentra la mayor producción de pomelos del país, especie muy susceptible a la canchrosis. A pesar de ello, conociendo la dinámica de la enfermedad la producción de frutos sanos de buena calidad es posible en áreas afectadas (Canteros 2004). La calidad de los frutos continúa cuidándose luego de la cosecha, por ello en los empaques se realizan tratamientos de desinfección para eliminar las infecciones latentes y/o esporas de hongos de poscosecha y prevenir deterioros. Puede esperarse que estas desinfecciones controlen células epífitas de Xac. Las bacterias epífitas son las que habitan la superficie aérea de las plantas y pueden ser recuperadas de ella por lavado (Bradbury 1970), en el caso de Xac son liberadas desde canchros de frutos y hojas sintomáticas (105 a 107 células por cancro) (Schubert y otros 2001) y pueden permanecer temporalmente en la superficie de los frutos. El objetivo de este trabajo fue determinar si los procedimientos de desinfección de las plantas de empaque, suprimen la población epífita de Xac en frutos asintomáticos de pomelo.

MATERIALES Y METODOS

Los procedimientos de desinfección, realizados en las plantas de empaque, incluyen immersiones y/o pulverizaciones con productos químicos en los primeros tramos de la línea. La línea se inicia con el volcado, de los cajones cosecheros (bines), en la cinta transportadora que lleva los frutos hasta el hidroinmisor, donde son sumergidos y permanecen en contacto en una solución de hipoclorito de sodio 200 ppm de cloro activo (Res. SENASA 42/03). Los frutos son arrastrados por la corriente y a la salida del hidroinmisor son cepillados con ortofenilfenato de sodio (SOPP), luego prosiguen por cinta transportadora hacia las etapas finales del proceso.

En una planta comercial de empaque cítrico, mientras se procesaban comercialmente los pomelos, se realizaron 5 experimentos con frutos asintomáticos, provenientes de lotes que presentaban una incidencia promedio de canchrosis del 5%. El volcado se mantuvo una velocidad promedio de 40 bines/hora. Se estableció una permanencia de los frutos en el hidroinmisor de un minuto en promedio. Después de un cepillado con SOPP en solución acuosa al 1,6%, fueron enjuagados con agua.

En cada experimento la concentración inicial de cloro activo varió entre valores que oscilaron de 158 a 300 ppm.

Se tomaron muestras de frutos asintomáticos en la cinta de volcado, luego del hidroinmisor y de los cepillos, a intervalos de 30 minutos, durante 2 horas de proceso continuo. Cada unidad experimental estaba compuesta por 10 frutos, que embolsados en plástico estéril, se trasladaron al laboratorio.

Simultáneamente en el hidroinmisor se tomaron muestras para determinar la concentración de cloro activo, el pH y la temperatura.

La determinación del cloro activo, se hizo directamente sobre 100 ml de muestra, por método volumétrico empleando una solución valorada de tiosulfato de sodio (IRAM 41173-2, 1993)

La determinación del pH, se hizo por método potenciométrico, mediante el empleo de peachímetros de lectura directa, calibrados con soluciones buffer pH 7 y pH 10.

En el laboratorio y en las mismas bolsas los frutos fueron lavados por agitación horizontal (400 rpm) en buffer fosfato salino (pH 7,2) durante 30 minutos. Se sembró una alícuota en medio semiselectivo LPA+a (Levadura 7 gr/l, peptona 7 grs/l, almidón 12 gr/l y agar 15 grs/l+ antibióticos cephalaxina 40 gr/l, cicloheximida 50 gr/l y kasugamicina 20 gr/l).

Se sembraron 2 repeticiones del líquido del lavado y una de su dilución 1/10 por cada muestreo. Las cajas de Petri se incubaron a 28°C durante 72 a 96 hs. Una vez desarrolladas, las colonias amarillo mucoides que hidrolizaban almidón, fueron repicadas en LPA sin antibiótico, para su posterior estudio bioquímico y patogénico. Las pruebas bioquímicas incluían arginina dehidrolasa, reducción de nitratos, oxidasa, amilasa y metabolismo de la glucosa (Schaad 1988).

Las pruebas de patogenicidad se realizaron inoculando por infiltración en hojas de pomelo (*Citrus paradisi* Macf) una suspensión de 105 ufc de las colonias tipo Xac, por el método de la hoja desprendida (Koizumi 1970). Luego de inoculadas las hojas fueron incubadas en cajas de Petri con agar agua (15 g/l) durante 27 días bajo luz permanente a 27 °C (± 2 °C), para observar desarrollo de hiperplasia.

El agua de lavado fue utilizada además para realizar una prueba serológica utilizando el método de Inmuno - fluorescencia indirecta (IF) con sueros policlonales IgG anti *Xanthomonas axonopodis* p.v. A, (provisto por el Servicio de Protección Agrícola del Uruguay) (EPPO 1990; Verniere y otros 1991; Alcoba y otros 1997).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el volcado de los frutos, antes del lavado con hipoclorito de sodio es independiente del tiempo de proceso transcurrido. Se detectaron por serología, células epífitas de Xac. en frutos asintomáticos y la viabilidad de estas células fue confirmada en cultivo. La población promedio detectada fue de 650 ufc/fruto, con un valor máximo de 800 ufc/fruto. Las pruebas bioquímicas de las colonias amarillo limón, mucoides tipo Xac.,

demonstraron que se trataba del género *Xanthomonas*. Las inoculaciones en pomelo confirmaron que eran de la variedad patógena.

En el hidróinmensor se pudo apreciar la degradación del contenido de cloro activo, durante las 2 hs de proceso de cada experimento. La mayor pérdida de cloro activo ocurrió en todos los casos durante la primer media hora de trabajo ($P=0,0005$, $CV=10,7\% \approx 0,05$) independientemente del tipo de fruto procesado. La tasa de pérdida promedio de cloro para la primera media hora de trabajo fue de 26,76% y 20,7% al completar la hora. (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1).

Para la detección de epífitas puede recurrirse a métodos moleculares y serológicos pero ninguno de ellos discrimina entre células viables y no viables (Ryback y Canteros 2001) por ello los protocolos de detección se complementan con cultivos, tal como se realizaron en el presente trabajo.

A pesar de la disminución de cloro a través del tiempo, no se detectaron células viables en cultivo ni restos de paredes de Xac por serología en los distintos muestreos realizados en el agua del hidróinmensor.

Apenas iniciado el proceso, luego del baño en hidróinmensor de los frutos, no se detectaron células epífitas de Xac. por serología ni en los cultivos (Cuadro N° 2).

A los 30 minutos de iniciado el proceso se detectaron células epífitas por serología, pero no eran viables ya que no se recuperaron en cultivo. Este comportamiento se mantuvo hasta el final de cada uno de los ensayos (Cuadro N° 2).

Tampoco se detectaron células epífitas de Xac. por serología ni en cultivo después del lavado y cepillado de los frutos con SOPP. A los 30 minutos, para este punto de muestreo, se detectan células epífitas por serología, pero el cultivo del lavado demostró que no eran viables. El comportamiento fue el mismo para las restantes horas del ensayo (Cuadro N° 2).

Si bien los canchros son la principal fuente de inóculo, no existen demostraciones experimentales que indiquen que los frutos con canchros puedan originar una epidemia, menos aún que puedan hacerlo Xac epífitas de frutos asintomáticos luego de las desinfecciones y tratamientos que re-

ciben en la línea de empaque (Ryback y Canteros 2001).

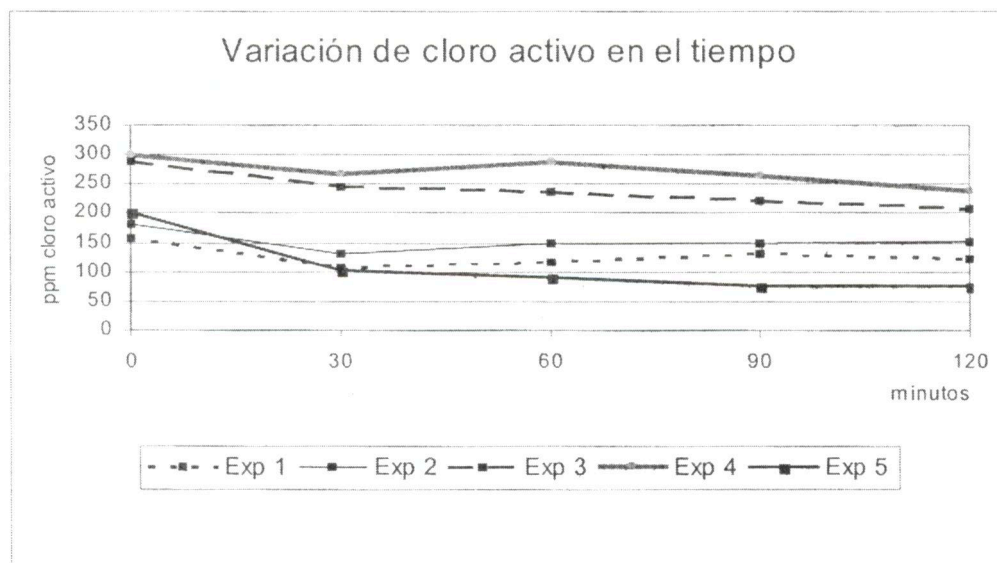
El lavado y desinfección de los frutos, realizados en empaques comerciales y evaluados en este trabajo, demostraron ser muy eficientes para

eliminar la población epífita de *Xac* en frutos asintomáticos. La efectividad en la desinfección de los frutos evaluada en distintos puntos y a distintos tiempos se mantuvo aún con 77 ppm de cloro activo que es la menor concentración registrada en este trabajo.

Cuadro N° 1: Concentración en ppm de Cloro activo, pH y detección de *Xac* en el agua del hidromersor, a distintos tiempos de iniciado el proceso de empaque.

Tiempo Minutos	1	2	3	4	5	pH	T°	DETECCION IF	VIABILIDAD
0	158	180	290	300	200	9.3-9.5	24°	(-)	(-)
30	109	130	246	268	102	8.9-9.3	24°	(-)	(-)
60	117	148	235	290	91	8.8-9.1	24°	(-)	(-)
90	130	149	221	264	77	8.5-9.2	24°	(-)	(-)
120	123	151	207	238	77	8.8-9.2	24°	(-)	(-)

Gráfico N° 1: Variación de la concentración de cloro activo en el hidromersor desde iniciado el proceso



Cuadro N° 2: Detección y viabilidad de epífitas en pomelos asintomáticos, luego de cada una de las etapas de lavado y desinfección y a distintos tiempos de iniciado el proceso, para las diferentes concentraciones de cloro activo evaluadas

TIEMPO	Después del hipoclorito		Después del SOPP	
	IF	CULTIVO	IF	CULTIVO
0	(-)	(-)	(-)	(-)
30	(+)	(-)	(+)	(-)
60	(+)	(-)	(+)	(-)
90	(+)	(-)	(+)	(-)
120	(+)	(-)	(+)	(-)

CONCLUSIONES

A pesar que en el volcado de los frutos, se detectan (Xac) viables, los tratamientos de lavado y desinfección realizados los controlan, por lo cual estos procedimientos hacen a la inocuidad de los frutos asintomáticos, en la diseminación de la canchrosis de los cítricos.

La disminución significativa de cloro activo en el agua del hidromersor ocurre en la primera media hora de trabajo, indicando este momento, como clave para evaluar para reposición de cloro, por lo tanto es importante para los empaques conocer los valores mínimos de efectividad de los desinfectantes y sus necesidades de reposición, de tal forma de no perder eficiencia en la desinfección y evitar excesos perjudiciales a la salud de los operarios.

AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Esther Calizaya, Inés Montiel y Miguel A. Albarracín, por su colaboración.

BIBLIOGRAFIA

Alcoba N.; N., Bejarano ; S. Alvarez 1997. Confirmación de la ausencia de la canchrosis de los cítricos en las provincias de Salta y Jujuy. Rev. Agraria ISSN 0328-8080. Vol I. N°2 : 17 – 20.

Bitancourt A. 1957. O cancro cítrico. O biológico, Sao Paulo v 23:101-111.

Bradbury, J. 1970. Isolation and preliminary study of bacteria from plants. Rev. Plant Pathol. 49:213-218.

Canteros B. 2004. Management of citrus canker in Argentina. A review. Proc. Int. Soc. Citriculture, N° 90. 13p.

EPPO 1990. Quarantine procedure N° 27 *Xanthomonas campestris* p.v. *citri*. Bulletin OEPP N° 20:263-272.

IRAM 41173-2:1993. Productos químicos para uso doméstico. Agua lavandina (solución de hipoclorito de sodio) . Determinación de cloro activo.

Koizumi, M. 1970. A quantitative determination method for *Xanthomonas citri* by

inoculation into detached citrus leaves. Bull. Hort. Res. Sta. Japan, Ser. B, N° 11: 167-182.

Malavolta V.; T. Namekata y J. Rodriguez Neto J. 2000 Ocurrencia de cancro cítrico na Bolivia. XXIII Congreso Paulista de Fitopatologia. S.P. BRASIL. 286.

Rybak M. y B. Canteros 2001. Populations of *Xanthomonas axonopodis* p.v. *citri* in Endemic Areas. S. de Boer (ed) Plant Pathogenic Bacteria. Academic publishers. 362-370.

Res. SENASA 33/03.

Res. SENASA 42/03.

Schaad, N. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. 2 nd Edition. APS Press. St. Paul Minnesota. 81 - 94.

Schubert T.; S. Schabbir ; T. Gottwald; J. Graham & W. Dixon 2001. Meeting the challenge of Eradicating citrus canker in Florida. Again. Plant Disease. Vol. 85 N° 4:340-355.

Verniere C.; M. Devaux; O. Prouvost; A. Couteau & J. Luisetti 1991. Etude de la variabilité biochimique et physiologique du chancre bactérien des agrumes. Fruits - vol 46, n°2:153-169.

Micotoxicosis Por fusarium en Jujuy

Mycotoxiosis by Fusarium in Jujuy

Carrillo, L y M. R. Benítez Ahrendts

RESUMEN

Durante el año 2004 se observó en la provincia de Jujuy la muerte de animales cuya causa, de acuerdo a los informes veterinarios y toxicológicos, no fue debida a una enfermedad infecciosa o una intoxicación con productos agroquímicos. Por tal motivo se analizaron los remanentes de los granos ingeridos por los animales, con el fin de conocer las especies fúngicas toxigénicas y algunas de las micotoxinas presentes. Se halló *Fusarium proliferatum* en las mazorcas provenientes de rastrojo que causó la muerte de un caballo, y *Fusarium verticilloides* en el maíz de descarte ingerido por los 40 cerdos que murieron. En ambos se encontró fumonisina B₁ y dado que estas especies producen otras toxinas que actúan sinérgicamente, se concluye que en cada caso la muerte se debió a la acción conjunta de los metabolitos fúngicos.

Palabras clave: *Fusarium*, maíz, fumonisina

SUMMARY

Two outbreaks of lethal intoxication were observed during 2004 in the province of Jujuy. The forage remainders were analyzed for the fungal species and mycotoxins because, according to the veterinary and toxicological reports, the death was not due to an infectious illness or an intoxication with agrochemical products. *Fusarium proliferatum* was isolated from the ears coming from stubble, *Fusarium verticilloides* was found in corn rejects, and all the samples had fumonisin B₁. Both species produced other toxins and deaths were due to the combined action of toxic metabolites.

Key words: *Fusarium*, corn, fumonisin

INTRODUCCIÓN

Varias especies de *Fusarium* causan enfermedades en los cereales provocando importantes pérdidas económicas y la infección está asociada, entre otros, a factores climáticos tales como sequía o lluvias excesivas (1). Estos *Fusarium* producen diversos metabolitos secundarios, entre ellos algunos reconocidos como micotoxinas, durante la infección o después de un almacenamiento en condiciones ambientales que permitan el desarrollo fúngico. El análisis de estos metabolitos tiene aplicación en la taxonomía pues hay una estrecha relación entre la producción de ciertas micotoxinas y la especie presente. Por otra parte, estas micotoxinas suelen causar patologías específicas en los animales afectados (2).

Durante el año 2004 se observó en la provincia de Jujuy la muerte de animales cuya causa, de acuerdo a los informes veterinarios y toxicológicos, no fue debida a una enfermedad infecciosa o una intoxicación con productos agroquímicos. Por tal motivo se analizaron los remanentes de los granos ingeridos por los animales, con el fin de conocer las especies fúngicas toxigénicas y algunas de las micotoxinas presentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recibieron muestras de trigo y distintas variedades de maíz, así como de mazorcas de rastrojo, provistas por los productores afectados. Se desinfectaron 100 granos de cada muestra durante 10 minutos en una solución de hipoclorito de sodio preparada diluyendo al 10% la concentrada comercial. Luego fueron secados en cajas sobre papel de filtro estéril y colocados después sobre papel de filtro humedecido con agua estéril. Las placas fueron incubadas tres días a 25°C en la obscuridad y luego expuestas dos días a luz UV larga a la temperatura ambiente (3).

Se suspendieron 10 g de cada tipo de granos, molidos finamente, en 100 mL de agua estéril. Se sembraron alícuotas sobre agar cayote cloranfenicol dicloran (4) y se incubaron a la temperatura ambiente bajo luz UV larga en horas del día, durante una semana. Los mohos fueron observados al microscopio y luego cultivados en agar cayote, agar papa glucosa y agar Czapek levadura (5).

Se tomaron en cuenta las recomendaciones de Pitt & Hocking (5) y Summerell *et al.* (6) para observar las características macro y micromorfológicas de los mohos desarrollados. Se hicieron repiques sobre agar papa glucosa para la observar los pigmentos (7) y en agar cayote para mantener las cepas (4). Se emplearon las obras de Booth (8) y Nelson *et al.* (7) para la identificación de las especies de *Fusarium*, y las claves de Pitt & Hocking (5) para reconocer a los otros hongos.

Se depositaron trozos de cultivos de 1 mm² sobre placas de gel de sílice normal (9) y se agregó una gota de cloroformo o metanol-agua (3+1) a cada uno. Luego se quitaron los trozos y se hicieron corridas cromatográficas, como se indica en los párrafos siguientes, para determinar la producción de toxinas por las cepas puras.

Para el análisis cualitativo de fumonisinas se extrajeron los granos molidos con metanol-agua (3+1). Se purificaron los extractos con carbón activado y se analizaron por cromatografía en capa fina de gel de sílice normal. Se emplearon los sistemas cloroformo-metanol-ácido acético (65+35+10) (10) y tolueno-acetato de etilo-ácido fórmico 90% (5+4+1). La placas se revelaron con p-anisaldehído al 0,5% en metanol-ácido acético-ácido sulfúrico (90+5+1) (11).

Se hicieron extractos con metanol-agua con 1% de NaCl (55+45) (12) que se pasaron por una columna de carbón y alúmina para el análisis de tricotecnos. Se hizo la corrida en capa fina de gel de sílice normal con tolueno-acetato de etilo-ácido fórmico 90% (5+4+1). Se rociaron las placas con cloruro de aluminio al 2% en etanol-agua (1+1) y se calentaron a 90°C para revelar los tricotecnos grupo B con UV larga. Luego se trataron con ácido sulfúrico-agua (1+1) y calor para formar las manchas fluorescentes de los tricotecnos grupo A (13).

RESULTADOS

Caballos. Un animal murió a los 3 días de ingerir rastrojo amohosado. Los primeros síntomas fueron falta de apetito y dolor abdominal, postración, deshidratación, mucosas congestionadas de color rojo vinoso y secas, dificultad para tragar y caída del labio inferior. En la necropsia el veterinario encontró el estómago timpanizado y presionando sobre el diafragma, petequias pequeñas en la mucosa del intestino delgado con un ciego normal. Los animales eran alimentados con una

mezcla de maíz y trigo de buena calidad pues eran reproductores.

Las muestras de las mazorcas remanentes en el rastrojo presentaban a simple vista granos con abundante desarrollo fúngico de color blanco con matices rosados. Las colonias aisladas fueron identificadas como *F. proliferatum* (Matsushima) Nirenberg y *F. lateritium* Nees ex Link.

Los hongos presentes en la mezcla de trigo y maíz normalmente consumida por los animales fueron *F. oxysporum* Schlecht., *Aspergillus restrictus* G. Smith, *Aspergillus ochraceus* Wilhelm y *Penicillium purpurogenum* Stoll.

Una mazorca del rastrojo y el cultivo de *F. proliferatum* contenían fumonisina B₁. La cromatografía de la mezcla de maíz y trigo presentaba una sola mancha correspondiente a un tricoteceno tipo B.

Cerdos. Cuarenta animales murieron en una semana por una enfermedad respiratoria que no remitió luego de la terapia con antibióticos, después de cambiar el lote de forraje. El análisis de laboratorio descartó la posibilidad de una intoxicación con productos agroquímicos.

El alimento para los cerdos era descarte de maíz blanco, colorado y pisingallo amarillo. Se aisló *F. verticilloides* (Sacc.) Nirenberg en el 47, 60 y 66 % de los granos, respectivamente, y la capacidad germinativa en el mismo orden fue 38, 0 y 8%. El otro hongo presente era *Mucor piriformis* A. Fisch. Muchos de los granos estaban muy dañados y los analizados contenían fumonisina B₁.

DISCUSIÓN

Las especies de *Fusarium* asociadas con enfermedades del trigo y cereales de grano pequeño son *F. graminearum*, *F. culmorum* y *F. avenaceum*. Otras especies aisladas con menor frecuencia son *F. poae*, *F. cerealis*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides* y *F. tricinctum*. Algunas fusarios son encontrados en forma esporádica como *F. acuminatum*, *F. subglutinans*, *F. solani*, *F. oxysporum* y *F. semitectum*. Las especies de *Fusarium* pueden ser responsables de dos tipos de podredumbre de la mazorca, una roja causada por especies de la sección Discolor (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. cerealis*) y en menor proporción por *F. avenaceum*, y una podre-

dumbre rosa originada por especies de la sección Liseola (*F. verticilloides*, *F. proliferatum* y *F. subglutinans*). Otros fusarios aislados del maíz amohosado con menor frecuencia son *F. equiseti*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. acuminatum*, *F. semitectum*, *F. solani* y *F. oxysporum*. Otros fusarios son aislados sólo esporádicamente de los cereales, aunque a veces fueron señalados como problemas emergentes, como *F. anthophyllum*, *F. chlamydosporum*, *F. compactum*, *F. flocciferum*, *F. heterosporum*, *F. lateritium*, *F. sambucinum*, *F. torulosum*, *F. venenatum* (14).

En el presente trabajo crecieron las especies fitopatógenas *F. verticilloides*, *F. proliferatum* y *F. oxysporum*, además de los contaminantes *F. lateritium*, *Mucor piriformis*, *A. restrictus*, *A. ochraceus* y *P. purpurogenum*.

Las toxinas formadas por *F. proliferatum* son fumonisinas, ácido fusárico y moniliformina. *F. verticilloides* produce fumonisinas y ácido fusárico, mientras que *F. oxysporum* sintetiza moniliformina y ácido fusárico (2). Se conocen tres series de fumonisinas llamadas A, B y C, cada una con cuatro componentes. En maíz suele encontrarse naturalmente niveles significativos de la fumonisina B₁ y los forrajes contaminados han causado leucoencefalomalacia en caballos, edema pulmonar en cerdos y alteración de la función hepática en vacunos (14). El ácido fusárico potencia la actividad de la fumonisina B₁ y los tricotecenos, mientras que la ingestión de suficiente moniliformina suele conducir a una falla cardíaca congestiva aguda. Los forrajes con altas cantidades de fumonisina B₁ y moniliformina provocan la muerte de los animales en tres a cinco días (15).

F. verticilloides y *F. proliferatum* son colonizadores del maíz muy competitivos frente a otros mohos (16) y la segunda especie suele producir hasta 3 g de fumonisinas por kg de sustrato (17). Las cepas de ambas especies aisladas en el presente trabajo produjeron fumonisinas in vitro. Debido a que el carbón activado usado para eliminar pigmentos del maíz no adsorbe a las fumonisinas o lo hace en una pequeña proporción (18) se lo utilizó para la purificación del extracto obtenido de los granos. Los cultivos analizados provenían de los granos amohosados. Por otra parte, cuando se cultivaron los granos molidos desarrollaron tanto los contaminantes superficiales como mohos endófitos.

En conclusión, la muerte de los cerdos y el caballo se debió a la acción de las toxinas de *F.*

verticilloides y *F. proliferatum*, respectivamente, de las cuales en este trabajo se determinó sólo fumonisina B₁.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. F.E. Labarta y los Dres. J. Nuñez y J. Martínez por los materiales y la información provista.

BIBLIOGRAFÍA

- Backhouse, D; L.W.Burgess; Summerell, B.A. 2001. Biogeography of *Fusarium*. pp. 122-137 En: *Fusarium*. Summerell B.A., J.F.Leslie, D. Backhouse D, W.L. Bryden, L.W. Burgess, eds. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- Desjardins A.E.; R.H. Proctor. 2001. Biochemistry and genetics of *Fusarium* toxins. pp. 50-69 En: *Fusarium*. B.A. Summerell, J.F. Leslie, D. Backhouse, W.L. Bryden, L.W. Burgess, eds. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- Cantalejo MJ; J.M. Carrasco; E. Hernández . 1998. Incidence and distribution of *Fusarium* species associated with feeds and seeds from Spain. Revista Iberoamericana de Micología. 15: 36 – 39.
- Flores C.; S. San Martín; L. Carrillo; N. Bejarano. 2005. Especies de *Fusarium* de la Quebrada de Lozano, Jujuy, Argentina. Revista Argentina de Microbiología 37(2): 109-112.
- Pitt J.I.; A. Hocking. 1997. Fungi and Food Spoilage. Blackweell Academic and Professional, London.
- Summerell, B.A.; B. Salleh; J.F. Leslie. 2003. A utilitarian approach to *Fusarium* identification. Plant Disease 87: 117-128.
- Nelson P.E., T.A. Toussoun; W.F.O. Marasas 1983. *Fusarium* Species. An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press, University Park.
- Booth, C. 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Filtenborg, O.; J.C. Frisvad; U. Thrane, F. Lund. 1996. Screening methods for secondary metabolites produced by fungi in pure cultures. pp. 270-274 En: Introduction to Food-borne Fungi. 4 ed. Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC, Filtenborg O, eds. CBS, Baarn.
- Rottinghaus, G.E.; C.E. Coatney; H.C. Minor. 1992. A rapid , sensitive TLC procedure for the detection of fumonisin B₁ and B₂. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 4: 326-329.
- Ackermann, T. 1991. Fast TLC systems for fumonisin isolation and identification. Journal of Applied Toxicology 11: 451.
- Jiménez, M.; T. Huerta; R. Mateo. 1997. Mycotoxin production by *Fusarium* species isolated from bananas. Applied and Environmental Microbiology 63: 364-369.
- Lori, G.A.; M.N. Sisterna; M. Haidukowski; I. Rizzo. 2003. *Fusarium graminearum* and deoxynivalenol contamination in the durum wheat area of Argentina. Microbiol. Res. 158: 29-35
- Bottalico, A. 1998. *Fusarium* diseases of cereals: species complex and related mycotoxin profiles. Journal of Plant Pathology 80: 85-103.
- Bryden, W.L.; A. Logrieco; H.K. Abbas, J.K. Porter; R.F. Vesonder; J.L. Richard, R.J. 2001. Other significant *Fusarium* mycotoxins. pp. 361-364 En: *Fusarium*. Summerell, B.A.; J.F. Leslie; D. Backhouse, W. L. Bryden; L.W. Burgess, Eds. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- Marín, S.; V. Sanchis; F. Rull; A.J. Ramos AJ, N. Magan. 1998. Colonization of maize grain by *Fusarium moniliforme* and *F. proliferatum* in the presence of competing fungi and their impact on fumonisin production. Journal of Food Protection 61: 1489-1496.
- Nelson, P.E.; R.D. Plattner; D.D. Shackelford; A. E. Desjardins. 1992. Fumonisin B₁ production by *Fusarium* species other than *F. moniliforme* in section Liseola and by some related species. Applied and Environmental Microbiology 58: 984-989.
- Huwig, A.; S. Freimund; O. Käppeli y H. Dutler. 2001. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. Toxicology Letters 122: 179-188.

Alternativas al uso del bromuro de metilo y avances de la solarización y la 'vaporización para el control de malezas

Alternatives to the use of the methyl bromide and advances of the soil solarization and the vaporization for the control of weeds

Serrano, M. *

RESUMEN

El bromuro de metilo es un fumigante de amplia utilización por su efectividad para eliminar organismos dañinos del suelo y para el control de malezas, pero produce efectos nocivos en el ambiente.

Numerosos países han suscrito y acordado en el Protocolo de Montreal (1997) congelar el consumo y lograr la reducción del 20% a partir del año 2005, para lograr la eliminación total en el año 2015. La contribución de la Argentina en cuanto a emisiones del bromuro de metilo no es significativa, pero la localización, de nuestro país, cercana respecto al agujero de ozono, obligó a establecer políticas tendientes a asegurar la rápida sustitución de esta sustancia.

En el presente trabajo se realiza una revisión de los avances científicos en las alternativas de solarización y vaporización considerando su efectividad en el control de malezas. Ambas tácticas son compatibles a un Programa de Manejo Integrado de Plagas orientado a una agricultura sostenible.

Palabras Clave: bromuro de metilo-malezas-solarización vaporización

SUMMARY

The methyl bromide is a poison gas of ample use by his effectiveness to eliminate pest organisms of the ground and for the control of weeds, but it produces injurious effects in the atmosphere.

Numerous countries has subscribed and decided in the Protocol Montreal (1997) to congeal the consumption and to obtain reduction of 20% from 2005, to obtain the total elimination in 2015. The contribution of Argentina as far as emissions of the methyl bromide is not significant, but localization, of our country, near to the ozone «hole», forcet to establish actions to assure the fast substitution of this substance.

In the present work is made a revision of the scientific advances in the alternatives of soil solarization and vaporization was made, considering its effectiveness in the control of weeds. Both tactics are compatible to a Program of Management for Integrated control of Pest oriented to a sustainable agriculture.

Key Words: methyl bromide - weeds - solarization vaporization

* Cátedra Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu Alberdi 47 CP. 4600 San Salvador de Jujuy. tvegetal@fca.unju.edu.ar

INTRODUCCION

La protección de la capa de ozono está regulada por dos acuerdos multilaterales ambientales de los que Argentina es parte:

- El Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono

- El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono

El Protocolo de Montreal regula el uso de un grupo de sustancias identificadas por su potencial agotamiento de la capa y estableció el siguiente calendario de eliminación del bromuro de metilo (BrM):

Tabla 1: Eliminación progresiva del Bromuro de Metilo según la Enmienda del Protocolo de Montreal en 1997	
Países desarrollados (Artículo 2)	Países en desarrollo (Artículo 5)
25% de reducción en 1999	Congelación en el 2002 según el promedio del uso entre 1995 y 1998
50% de reducción para el 2001	Revisión del nivel de reducción en el 2003
70% de reducción para el 2003	20% de reducción para el 2005
Eliminación para el 2005 excepto para los "usos críticos"	Eliminación al 2005 excepto para los "usos críticos"

Fuente: Informe Seminario Tierra Sana, INTA 2004

La fumigación con BrM en el preembarque de granos almacenados o productos perecederos están libres de estos controles. (Ciancaglini, 2004)

Situación en la Argentina

Considerando el consumo mundial, la contribución de la Argentina en cuanto a emisiones del BrM no es significativa; sin embargo se han tomado políticas tendientes a promover la investigación y experimentación de tecnologías que aseguren la rápida sustitución de este tipo de sustancias y el uso de alternativas que procuren la protección de la capa de ozono.

Además del impacto directo que posee, este fumigante genera un efecto en la salud humana pues en un corto tiempo de exposición se pueden provocar problemas neurológicos. Está reconocido como agente de enfermedad profesional según el Decreto 658/96 (Beron, 2004).

El principal uso en agricultura en nuestro país es para fumigación del suelo, representado casi el 91% del volumen importado, que para el

año 2004 fue de 604.774 kg/lt. El destino principal incluye invernáculos (39%), frutilla (23%) y almacigos de tabaco (26%). (Ciancaglini, *op cit.*)

A partir del 2005 los países desarrollados no podrán utilizar el BrM debido a los compromisos asumidos, razón por la cual es probable que los países en desarrollo no puedan ingresar a estos mercados, lo cual constituye una medida para-arancelaria que afectará la futura comercialización de los productos agrícolas (Levaggi, 2004).

EVOLUCION MUNDIAL Y NACIONAL DEL CONSUMO DE BrM

En el contexto internacional, los países desarrollados han realizado progresos en la eliminación del uso del BrM (tabla 2), alcanzando por ejemplo, la Unión Europea un 75% de eliminación según lo acordado para el año 2003 y el resto de los países desarrollados por debajo del 50% de lo requerido por el Protocolo de Montreal.

Tabla 2: Consumo Mundial BrM (tons)					
Región	1991	2000	2002	2003	Cambio 1991-2003
Industrializados	56.040	28.920	17.520	14.760	-74%
En desarrollo	8.420	16.710	12.830		
Total	64.460	45.630	30.350	> 25.000	

Fuente: Informe Art. 7 Secretaría Oficina Programa Ozono

Se observa que aquellos países que solicitaron apoyo financiero a través del Fondo Multilateral para la implementación del Protocolo de Montreal han logrado, en cumplimiento de sus metas, una reducción del 50% en el consumo.

El consumo histórico del BrM en la Argentina se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Consumo del bromuro de metilo en la Argentina	
Año	Importaciones BM (Tn)
Base promedio (1995-98)	411.3
1999	468
2000	466
2001	362.1
2002	168.6
2003	256.2

Fuente: Seminario Avances Sustitución/eliminación BM en la desinfección de suelos y sustratos (INTA, 2004)

Considerando el patrón de consumo para cada sector y a pesar del crecimiento general de la superficie plantada para la mayoría de los cultivos, el único sector que incrementó el uso del BrM en Argentina fue el frutillero.

La producción bajo invernadero de hortalizas y flores, la producción tabacalera y las hortalizas a campo mantienen la tendencia decreciente en el uso del BrM. El sector comprendido por el Proyecto Tierra Sana (frutilla, hortalizas y flores de corte de invernadero) registró un consumo de 302,95 tn métricas y el sector comprendido por el

Proyecto Prozono (tabaco y hortalizas a campo) consumió 117,28 tn métricas. Por lo tanto el consumo total fue de 420,23 tn métricas para el año 2003 y si se comparan los valores del año anterior existe un satisfactorio cumplimiento al compromiso del país (Valeiro, 2004)

ALTERNATIVAS DEL BROMURO DE METILO

El bromuro de metilo es una sustancia que en ambientes confinados, a temperatura y presión determinadas, se mantiene en estado gaseoso a

una concentración suficiente para actuar como fumigante o desinfectante de plagas y enfermedades.

Por ser un gas se esparce en forma de moléculas aisladas, penetrando en los materiales y difundiendo a través de ellos. Es un fumigante de alta eficacia, de amplio espectro y de reconocida acción fungicida, nematocida y efectivo para el control de malezas.

Entre las estrategias planteadas para la sustitución/eliminación del uso del bromuro de metilo se plantean distintas alternativas.

El Comité de acción técnica al BrM define como alternativas a todos aquellos tratamientos o procedimientos químicos o no químicos que resultan técnicamente viables para controlar plagas, evitando o reemplazando el uso del bromuro de metilo (Valeiro, *op. cit.*)

En Argentina el Proyecto MP/ARG/00/033 busca generar alternativas para la desinfección de suelos y sustratos. Este proyecto nacional posee financiación externa (Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal) y se ejecuta a través del INTA e instituciones cooperantes.

La estrategia se basa en la realización de parcelas de sustitución, jornadas de difusión y capacitación; investigación en finca y acuerdos estratégicos con asociación de productores.

En la búsqueda de alternativas químicas se han empleado otras moléculas como el metil isotiocianato (MITC) y generadores de MITC como el metam sodio y el dazomet; el 1,3 dicloropropeno; la cloropicrina y el yoduro de metilo entre otros (Chavarri, 1999).

Experiencias en la Argentina y en el NOA

Bernal (2004) informa sobre la desinfección de los suelos para problemas de malezas como *Cyperus sp.*; mediante el uso del dimetil disulfuro (DMDS) que controla *in vitro* y en invernáculo malezas como *Portulaca oleracea*.

Este producto es nuevo y posee permiso de uso experimental de SENASA. Se encuentra en etapa inicial de ensayos informándose que realiza un bajo control de malezas, excepto crucíferas, por lo que dependerá del ajuste de dosis y humedad previa del suelo. Es comercializado por Dow

Agroscience y aún no tiene permiso de uso en Argentina (Zembo y Sangiacomo, 2004)

En la región NOA el metam sodio está siendo utilizado como reemplazo del BrM, siendo un producto más barato. En su uso para almárgos de tabaco se han detectado inconvenientes puntuales tales como un escaso poder nematocida para *Nacobus sp.* (Burgos, C; INTA AER Perico, comunicación personal)

Ensayos de la zona agrícola de Córdoba sobre efecto del metam sodio y la biofumigación demostraron que ambos tratamientos fueron eficientes para controlar las malezas *Conyza bonariensis* L; *Taraxacum officinalis*, mientras que *Euforbia sp.* es más resistente (Pereyra y Avila Orecchia, 2004)

El dimetil disulfuro (DMDS) fue evaluado en su aplicación para desinfección de suelos para cultivos de frutilla en la región de La Plata. Se informa que carece de efecto herbicida, ya que las malezas encontradas en los ensayos fueron: *Stellaria media*, *Galinsoga parviflora*, *Coronopus didymus*, *Urtica urens*, *Trifolium repens*, *Brassica campestris*, *Poa spp* y *Cardus spp.* (Zembo et al, 2004)

Los efectos derivados de la aplicación del bromuro de metilo han generado oposición y mayor control en países europeos. Son cada vez más restrictivas las legislaciones referidas al contenido en residuos de los productos para el consumo humano. Suecia tolera un máximo de 30ppm de Br inorgánico en todo tipo de fruta y verdura, Alemania Holanda y Dinamarca toleran hasta 30 ppm de Br en frutas y verduras (cítricos y fresa) y hasta 50 ppm en verduras de hoja (lechuga). Estos valores son fácilmente sobrepasados en los cultivos siguientes a la desinfección con bromuro de metilo a dosis habituales (Cebolla et al, 2003)

Por ello está adquiriendo importancia el uso de alternativas no químicas que disminuyan la contaminación de acuíferos por actividades agrícolas. Entre ellas la solarización y la vaporización ofrecen menor riesgo ambiental.

SOLARIZACION

A fines de la década de 1940, la desinfección del suelo por medio del calor, el vapor o el agua caliente eran prácticas conocidas para controlar las plagas del suelo (Abu-Irmaileh, 1994).

La elevación de la temperatura del suelo hasta 60 °C por inyección de vapor durante 30 minutos ha sido una recomendación común entre los métodos usados para el control de las plagas del suelo, (Brazelton, citado por Abu-Irmaileh, 1994).

La captura de energía solar para elevar la temperatura del suelo con este propósito es una actividad que se remonta a tiempos lejanos. Existen antecedentes del uso de la solarización del suelo en el Cáucaso en 1938 con un control efectivo de organismos patogénicos del suelo capturando energía solar bajo parcelas frías, por períodos suficientes para elevar hasta 40-60 °C la temperatura de la capa superior del suelo (hasta una profundidad de 10 cm). Se obtuvo el control de la pudrición negra de las raíces de las plántulas de tabaco causada por *Thielaviopsis basicola*. (Abu-Irmaileh, *op cit*)

Cuando se comenzaron a usar las coberturas de plástico, el polietileno fue considerado ideal para el calentamiento solar. Es básicamente transparente a la radiación solar (280-2500nm) extendiéndose hasta el extremo infrarrojo, pero menos transparente a la radiación terrestre (5 000-35 000 nm) reduciendo el escape de calor del suelo. (FAO, 2004).

Para tratamientos con esta técnica se han empleado cubiertas plásticas de distinta naturaleza, color y espesor. Trabajos de Chile realizados en Talca (35° 26' S) por Misle y Norero (2000) concluyen que con cobertura plástica transparente es practicable la solarización, alcanzando valores superiores a 40°C. Los incrementos de temperatura se observaron a los 15 cm de profundidad y los valores promedio alcanzados para película color café fue 28,5°C; y para el opaco 21,3°C, en comparación con el suelo descubierto que llegó a valores de 21,75°C.

En EUA se experimentó el uso de una sustancia aplicada como spray que genera una película, similar al polietileno sobre el sustrato húmedo con buenos resultados, demostrando ser una técnica eficiente (Mitidieri, 2000).

La solarización del suelo es una técnica efectiva para controlar malezas anuales y la parásita *Orobancha* (Abu-Irmaileh, *op cit*). Sin embargo, las malezas perennes son más tolerantes. El uso de la solarización y cobertura del suelo es efectiva para algunas malezas y la utilización de esta técnica durante dos a cuatro semanas pre-

viene casi completamente la emergencia de muchas malezas anuales: *Digitaria sanguinalis*, *Malva* sp., *Echinochloa* sp., *Chenopodium* sp., *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* hasta 4 cm (Elmore, 1995 ,a) (Mitidieri, *op cit*.)

Las malezas sensibles al calor fueron destruidas en los períodos más cortos de solarización y las semillas también murieron en las capas más profundas de suelo, comparadas con las malezas tolerantes al calor, (Standifer *et al.*, citados Abu-Irmaileh, 1994). *Conyza* sp. y *Malva* sp. fueron relativamente más tolerantes a la solarización del suelo. Las malezas con semillas latentes y las semillas enterradas en capas mas profundas escaparon al efecto de la solarización del suelo (Egley, 1983). *Convolvulus arvensis* L. emergió en parcelas que fueron solarizadas y *Cyperus rotundus* L. sobrevivió a 80 °C por 30 minutos, mientras que los rizomas de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y de *Sorghum halepense* (L.) Pers. resultaron más sensibles (Rubin y Benjamin, 1984).

El banco de semillas en el suelo es afectado por la solarización del suelo. El efecto podría ser debido a uno o a la combinación de los siguientes mecanismos: muerte directa de las semillas por el calor, muerte indirecta de las semillas debilitadas por agentes microbianos y calor sub-lethal, muerte de las semillas estimuladas para germinar en el suelo humedecido y con cobertura y muerte de las semillas en germinación cuya latencia se habría roto.(Abu-Irmaileh, *op cit*)

Herrera (1999) hace referencia a que los tratamientos con solarización de 5 y 6 semanas mostraron menor número de malezas poáceas y de hoja ancha. Las malezas dominantes fueron *Phyllanthus* spp, *Euphorbia hircifolia*, *Killynga brevifolia*, *Fimbristylis annua* y *Cyperus flavus*. Mientras que Moya y Furukawa (2000) encontraron que las malezas *Amaranthus hybridus*, *Galinsoga parviflora*, *Medicago sativa*, *Stellaria media*, *Sonchus oleraceus* y *Coronopus didymus* crecieron en suelos solarizados por 42 días en forma significativamente menor que en suelos no solarizados.

Gilreath y Santos (2003) en trabajos realizados en Honduras informan sobre experiencias de solarización combinada con la aplicación de gallinaza para el control de *Cyperus rotundus*, *Rottboellia cochinchinensis* y *Bidens pilosa*. Se determinó, que conforme aumentó el período de solarización, hasta 7 semanas, disminuyó el por-

centaje de germinación de tubérculos de *C. rotundus* y de las semillas de las otras dos especies anuales. El efecto no fue afectado por el uso o no de gallinaza. Para *C. rotundus* la efectividad fue de 68 y 92%, lo cual es suficiente para esta especie para reiniciar una infestación. En otras pruebas se ha visto que la gallinaza fresca estimuló la germinación de los tubérculos de *C. rotundus*.

Una interrupción de la solarización podría estimular la germinación de tubérculos y semillas latentes de malezas, las cuales serían eliminadas en un segundo período de solarización. Sin embargo, tanto en períodos de 5 y 7 semanas, la interrupción de la solarización durante una semana no mejoró significativamente su efectividad sobre las malezas, además que esta operación encarece el costo de la solarización al retirar y colocar de nuevo el plástico. Se ha visto que la solarización por períodos cortos (2 semanas) estimula la emergencia de las malezas *C. rotundus*, *Brachiaria mutica*, *Ixophorus unisetus*, *Portulaca oleracea*, *Ageratum conyzoides* y *Digitaria* spp. (Herrera, *op. cit*)

La solarización ha aumentado el contenido de amonio y nitrato en el suelo. Asimismo, se encontró que la solarización disminuyó la biomasa microbiana presente en el suelo. Existen otras investigaciones sobre el uso de la solarización desarrolladas en Costa Rica por empresas privadas, cuyos resultados no han sido publicados, en cultivos como la fresa, el melón y la cebolla y que en algunos casos hablan de efectividad errática en el control de malezas como *C. rotundus* y los nemátodos (Gamboa, C; Estación Experimental FBM, comunicación personal) en coincidencia con Elmore (1995,b) que menciona la efectividad parcial de la solarización sobre *Cyperus esculentus* y la acción nula sobre *Cyperus rotundus*.

Stapleton, citado por Abu-Irmaileh (2003) menciona que las temperaturas que comúnmente se alcanzan con la solarización oscilan entre 35-60°C, dependiendo de la profundidad del mismo; por ejemplo, llegan a más de 45 °C en la capa de los 15 cm superiores del suelo, en el verano. Muchas plagas del suelo son bien controladas con cuatro a ocho semanas de solarización en la capa de 10-30 cm (zona radical).

Las temperaturas que se obtienen con la solarización del suelo son consideradas moderadas comparadas con las del tratamiento del suelo

con vapor. En consecuencia, la solarización del suelo es más selectiva en relación con la biota termofílica y termotolerante y los actinomicetos pueden sobrevivir e incluso prosperar bajo la solarización del suelo, Gamliel *et al.* (1989); Stapleton (1981) citados por Abu Irmaileh (*op cit*)

La solarización y la biofumigación están siendo muy valoradas y adoptadas por productores de las áreas ubicadas en el NOA, su costo es muy bajo y los resultados son buenos, su principal inconveniente es la oportunidad en la época del año.

Experiencias de la ECT INTA Yuto (Mollinedo, 2004) muestran la efectividad de la solarización para el control de nematodos en suelos de invernaderos de Jujuy pero no informan sobre el control de malezas. Trabajos de Córdoba se refieren a la combinación de solarización y la biofumigación y su eficiente control de malezas en almácigo para la siembra de hortalizas (INTA, 2004)

El efecto de la solarización puede ser influido por el tipo de suelo tratado. Gomero et al (2002) informan sobre experiencias realizadas en Perú con solarización en substrato con suelo arcilloso de almácigos de tabaco. Los resultados mostraron reducciones considerables de 80.89%, 89.26% y 89.26% para 20, 30 y 40 días de solarización respectivamente. El suelo arenoso en solarización 20, 30 y 40 días redujo la presencia de malezas en 28.76%, 45.58% y 52.68% respectivamente. El suelo franco en solarización 20 y 30 días redujeron la presencia de malezas en 10.25 %.

La relación costo/efectividad de la solarización del suelo debería tener en consideración los efectos a corto y largo plazo del tratamiento sobre el agroecosistema (manejo de las plagas del suelo, incremento de rendimientos, mejoramiento del nivel de nutrientes del suelo y de otras características del suelo) así como las oportunidades que la solarización del suelo puede ofrecer para un control económico de las plagas Elmore (a, 1995)

Esta técnica permite:

Disponer de un procedimiento para el control de plagas cuando no hay plaguicidas disponibles por falta de registro, baja tolerancia, aplica-

ción peligrosa o costo.

- Se puede usar en un cultivo "orgánico"
- Disminuye el impacto ambiental.

2

VAPORIZACION

La desinfección del suelo conduce a la esterilización parcial del sustrato y conlleva a la alteración del equilibrio de los microorganismos existentes. Numerosas publicaciones describen en formas genéricas, sin establecer valores, los problemas de fitotoxicidad vinculados al uso del vapor como desinfectante entre otros métodos de desinfección.

2

Los posibles efectos se resumen en la alteración de la biología edáfica, modificación de la solubilidad de los elementos químicos, incremento de la mineralización de la materia orgánica e incremento del contenido de sales solubles, entre otros. Estos factores afectan la disponibilidad de iones para las plantas (Alconada, 2004).

El uso de vapor de agua utilizada como desinfectante del suelo en tomate bajo cubierta comparativamente con el BrM permitió concluir que en el control de malezas hubo diferencias significativas entre vapor de agua (67,8 malezas/m) y BrM (8,9 malezas/m) a pesar de estos resultados, la producción el cultivo presentó buenos rendimientos en cantidad y calidad (Scaglia, y Belavi, 2004). Los mismos autores ensayaron en lechuga metam sodio, metam potasio y metam amonio y los evaluaron como eficientes en el control de malezas y sin diferencias significativas con el BrM. Se destacan como controladores de malezas el metam sodio y el metam potasio.

El número de malezas por m de tratamiento a los 15 días de aplicado el vapor de agua y BrM como esterilizantes del suelo en cultivos de lechuga mostró que el BrM controló el 65,6% del total de malezas y el vapor el 29,6%, siendo las latifoliadas anuales predominantes yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*) verdolaga (*Portulaca oleracea*) y cerraña (*Sonchus oleraceus*) y las perennes gramilla (*Cynodon dactylon*) y cebollín (*Cyperus rotundus*). Las temperaturas de suelo alcanzada a 10 días de la aplicación fue de 90-95° C a los 10 cm y a los 15 cm de 65-70° (Scaglia, 2004).

El efecto herbicida del vapor de agua a los 5 meses de aplicación fue del 79,8% de control en gramíneas y 20,2% en malezas de hoja

ancha, mientras que a los 7 meses de desinfección del suelo los valores cambiaron a 56,9% y 43,1% respectivamente. Estos ensayos se realizaron comparativamente con otras alternativas como metam sodio (66,6% gramíneas y 33,3 hoja ancha); el DMDS (54,1% de gramíneas y 45,9 % de hoja ancha) (Sordo y Scaglia, 2004).

La aplicación de vapor por inyección del suelo permitió mejorar la técnica y se desarrolló una aplicadora de vapor automatizada que hace posible una reducción sensible en costos de personal y tiempo. Esta máquina se denomina Movi-Vap® (INTA, 2004)

CONSIDERACIONES FINALES

Existen antecedentes de usos de técnicas alternativas al BrM orientadas a países en desarrollo en la búsqueda de opciones no químicas para el control de plagas. En el país, después de la firma de los acuerdos (Acuerdo de Viena y Protocolo de Montreal) se iniciaron acciones tendientes a la eliminación / sustitución del BrM con apoyo de entidades estatales.

La solarización del suelo presenta limitaciones y dificultades. Sólo puede ser usada en ciertas épocas y en climas cálidos y el suelo tiene que estar libre de cultivos durante el período de solarización. Puede ser menos efectiva en regiones templadas o frías y podría ser más costosa. Su aplicabilidad está limitada a ciertos sistemas, por ejemplo, huertos y frutales. No es aplicable en cultivos en grandes extensiones, de secano o en ambientes áridos o semiáridos.

Durante los años 2002-2003 se mantuvo la tendencia decreciente del uso del BrM, pero no se alcanzaron las metas de sustitución acordadas en el proyecto (Zembo, op. cit.)

El ritmo de sustitución/eliminación ha bajado y los factores que influenciaron en líneas generales son:

- a) Resistencia al cambio sustentada por productores de frutilla.
- b) Disminución relativa del costo de BrM en un escenario de estabilidad económica (período 2002-2003).
- c) Incremento de las poblaciones de nemátodos del quiste *N.aberrans* en tomate y pimiento sobre los cuales el metam sodio tuvo un control deficiente comparativamente con el BrM.

d) En almacigos de tabaco el metam sodio no fue totalmente eficiente en el control de malezas anuales, por ello se debieron ajustar dosis y adaptar técnicas de aplicación (carro regador) para una mejor adopción por parte del productor tabacalero.

e) Aumento de la salinidad del agua de riego en sectores de producción de frutilla de Coronda (Santa Fe) que incrementó la cantidad de sodio disminuyendo la eficacia del metam sodio.

f) La utilización del vapor está limitada al uso de unidades móviles de desinfección que poseen un alto costo de inversión inicial.

CONCLUSIONES

* La búsqueda de alternativas al uso del bromuro de metilo en desinfección de sustratos es una actividad que se encuentra en proceso de investigación y experimentación en el país

* La técnica de solarización es la más recomendable, no solo por su bajo costo sino por ser sustentable

* El uso de otras alternativas químicas y otras técnicas como la vaporización y la hidroponia requiere un costo alto inicial de inversión que limita la adopción por parte de agricultores hortícolas y tabacaleros del NOA.

BIBLIOGRAFIA

Alconada, M. 2004. Desinfección de suelos: su efecto sobre la nutrición de los cultivos. Prácticas que favorecen la ocurrencia de efectos benéficos y perjudiciales. CISAUA Centro de Investigaciones de Suelos y Agua de uso Agropecuario. Informe técnico. Universidad de La Plata. pags 28.

Abu-Irmaileh, B.E. 1994. Weed control by soil solarization in newly established fruit trees. *Dirasat* 21(5): 207-219.

Abu-Irmaileh, B.E. 2003. Manejo de malezas para países en desarrollo. Informe FAO. Págs10. Disponible www.fao.org

Beron, C. 2004. Estrategia de eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono en la Argentina. Informe Técnico: 6 págs.

Bernal, R. 2004-Prueba del producto Inline (1,3 dicloropropeno 60,8%, cloropicrina 33,3% y Telone EC - INIA Salto Grande. Informe Técnico INIA Salto Grande. Uruguay. Pags. 39-44. Disponible www.inta.gov.ar/tierrasana

Burgos, C. 2005. Proyecto PROZONO INTA Perico (Jujuy) Informe Técnico. 20 págs. Inédito

Cebolla, P.F.; A. Del Busto, Martinez; G. D. de Barreda. 2003 La desinfección del suelo por Energía Solar (Solarización). Una técnica no contaminante para la agricultura del futuro. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Informe: 30 págs.España

Chavarri, F. 1999. Alternativas al bromuro de metilo como fumigante de suelos. Informe Taller Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos. Págs 18-20. Disponible www.inta.gov.ar/tierrasana

Ciancaglini, D. 2004. Informe SENASA sobre Bromuro de Metilo. Resoluc. SENASA N°350/99 2 págs.

Egley, G.H. 1983. Weed seed and seedling reduction by soil solarization with transparent polyethylene sheets. *Weed Science* .31: 404-409.

Elmore, Clyde. 1995. Memorias Taller Solarización del Suelo. Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano", Honduras. División de Producción y Protección Vegetal - FAO, Roma: 8 pags.

Elmore, C. 1995. Soil solarization, a non pesticidal method for controlling diseases, nematodes and weeds. In Taller Alternativas al uso de bromuro de metilo en el cultivo de melón en Costa Rica: 5-13. Ed. EUNA

FAO 2004. Manejo de malezas para países en desarrollo Addendum I Estudio FAO Producción y Protección Vegetal Add 1: 120 pags. Editado por R. Labrada. Disponible www.fao.org

Gilreath, J.P y B.M. Santos 2003. Alternativas al bromuro de metilo para el manejo del coquillo (*Cyperus rotundus*) en tomate. In Memorias XLIX Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de Cultivos y Animales- P CCMCA Honduras: 67.

- Gomero, L; C. Cahppa; A. Trujillano y Chavez, L. 2002. Informe Avances del Proyecto Eliminación Gradual del bromuro de metilo en la fumigación de suelos del Perú. Disponible <http://www.raaa.org>
- Herrera, F. 1999. Taller Alternativas al uso de Bromuro de metilo en el cultivo de melón. Memoria Final/ Organizador Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas. Heredia. EUNA Costa Rica: 5 págs.
- INTA, 2004. Solarización y biofumigación de almácigos para la siembra. Informe Técnico ETR Córdoba. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 106-109. Buenos Aires
- Levaggi, M. 2004. La posición de la Argentina frente al deterioro de la capa de ozono y la eliminación del bromuro de metilo. In Memorias Seminario Avances en sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos: 28.
- Mitidieri. 2000. Solarización de suelos, nueva técnica de desinfección. In Informe X Jornadas Fitosanitarias Argentinas: 10-12. Ed. UNJu.
- Misle E y A. Norero. 2000. Comportamiento térmico del suelo bajo cubiertas plásticas. Efecto de diferentes tipos de láminas. Revista Agricultura Técnica (Chile) 54: 15 págs.
- Moya, M y G. Furukawa. 2000. Use of solar energy (solarization) for weed control in greenhouse soil for ornamental crops. New Zealand Plant Protection 53: 34-37
- Mollinedo, V. 2004. Actividades de sustitución en Salta y Jujuy. Estación Cultivos Tropicales INTA Yuto (Jujuy). In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 97. Buenos Aires.
- Pereyra y Avila Orecchia. 2004. Métodos alternativos al bromuro de metilo para desinfección de suelos. Efecto del metan sodio y de la fumigación. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 163-166. Buenos Aires
- Rubin, B. y J. Benjamin. 1984. Solar heating of the soil: involvement of environmental factors in the weed control process. Weed Science. 32: 138-142
- Scaglia, E y A. M. Belavi. 2004. Utilización del vapor de agua como desinfectante del suelo en tomate bajo cubierta. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 238-240. Buenos Aires
- Scaglia, E. 2004. Esterilización de suelo con vapor de agua para la producción de lechuga (*Lactuca sativa var crispata*) In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 261-262. Buenos Aires
- Sordo, M del H y E. Scaglia. 2004. Dimetil disulfuro como desinfectante de suelo, comparado con otras alternativas disponibles en el cultivo de frutilla. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 277-280. Gráfica Sur. Buenos Aires.
- Valeiro, A. 2004. La discusión de usos críticos del bromuro de metilo para países desarrollados a abril del 2004. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo. INTA: 9-12. Gráfica Sur. Buenos Aires.
- Zembo, J.C y Miguel Sangiacomo. 2004. Eliminación del bromuro de metilo en la fumigación de suelos y sustratos en los cultivos de frutilla, hortalizas y flores de corte en invernadero. Informe Técnico In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo INTA: 60-67. Gráfica Sur Editora. Buenos Aires.
- Zembo, J, C; M. A. Sangiacomo; E. Zembo; E. Cacciamani, 2004. Evaluación del Di Metil Di Sulfuro (DMDS) en el cultivo de la frutilla en la región del Gran La Plata. In Memorias Seminario Avances en la sustitución/eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos INTA: 196-163. Gráfica Sur Editora. Buenos Aires.

NORMAS PARA LA PRESENTACION DE TRABAJOS

1- La Revista Científica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy tiene por finalidad la publicación de trabajos científicos originales o parcialmente originales sobre temas agro - biológicos. Incluirá trabajos terminados, comunicaciones de trabajos en etapa de realización y notas breves.

2- Los trabajos deberán remitirse al Comité Editor que funciona en Facultad de Ciencias Agrarias Alberdi 47 - C.P. 4600 San Salvador de Jujuy, a nombre de:

Revista Científica de la Facultad de Ciencias Agrarias
Sra. Coordinadora del Comité Editorial Dra. Susana Muruaga de L'Argentier

Deberán constar de un original y dos copias, escritos en castellano, en papel tamaño A4, a doble espacio, utilizando una sola carilla. Las hojas se numerarán correlativamente del reverso con lápiz.

La Comisión de Publicaciones aconseja que cada escrito se ajuste a las normas gramaticales que establece el Diccionario de la Real Academia Española, en su última edición.

3- Los trabajos tendrán estructura lógica siendo la secuencia de las secciones las siguientes:

Título (en castellano e inglés).
Autores (incluyendo lugar de trabajo y dirección postal).
Resumen. (máximo 200 palabras).
Palabras claves.
Summary. (máximo 200 palabras).
Key words.
Introducción.
Materiales y métodos.
Resultados y discusión.
Conclusiones.
Agradecimientos (si los hubiere).
Bibliografía.

Los títulos de las secciones se colocarán en el centro de la hoja y los subtítulos hacia el margen izquierdo, resaltado en negrita.

4- En el texto, las menciones, citas de autores se harán de la siguiente forma: (Sánchez, P, 1970),

si se trata de un solo autor (Scott y Aldrich, 1984) cuando sean dos; (Moreno y otros, 1988) para el caso de tres o más autores. Cuando las citas sean más de una se ordenarán cronológicamente. Para el caso de distintos trabajos un mismo autor en un mismo año, éstos deben identificarse por el agregado secuencial de una letra (López, F, 1986 a, b). Toda transcripción se pondrá entre comillas citando el autor.

5- Los nombres científicos completos deberán ser citados en su primera mención. En posteriores menciones podrán usarse solamente la inicial del género más la especie, sin agregar el clasificador. De utilizar el nombre común, éste deberá ser acompañado por el nombre científico en su primera mención. Todas las locuciones latinas deberán ir en negrita.

6- Los símbolos químicos podrán ser utilizados en el texto (EJ. N por nitrógeno, C por carbono), en cambio no deberán emplearse las fórmulas químicas corrientes en reemplazo de las correspondientes palabras (EJ. Agua y no H₂O). Se podrán utilizar las abreviaturas de uso corriente, como ATP, ADN, ARN, etc.

7- Cuando en el texto se haga referencia a cantidades, éstas deberán expresarse en términos arábigos (EJ. 4 parcelas), excepto al referirse a "uno" o cuando el párrafo se inicie con una cifra. No corresponden abreviaturas en la primera palabra de un título, cuadros, planillas, etc; en caso contrario podrán ir pero las de carácter físico se escribirán de acuerdo con lo establecido por la Sociedad Francesa de Física:

Centígrado, cg	centímetro, cm	decímetro, dm
Decigramo, dg	gramo, g	hectárea, ha
Hectolitro, hl	kilogramo, kg	kilometro, km
Litro, l	metro, m	metro cuadrado, m ²
Metro cúbico, m ³	micrón, µ	milimicrón, mµ
Miligramo, mg	milímetro, mm	tonelada métrica, tm

A continuación de cada abreviatura no se agrega punto. Asimismo las fechas serán escritas de la siguiente manera: vgr. 8 febrero 1943 o también 8.II.1.943.

8- Los resultados de los trabajos podrán presentarse en tablas y figuras. La numeración de éstas se hará en forma independiente y correlati-

va, con números arábigos. Tanto los títulos como los textos explicativos deberán ir todos juntos en hoja aparte. En el reverso o abajo de cada tabla o figura deberá consignarse su número con lápiz a los efectos de identificar el título y/o texto explicativo que le corresponde, y el nombre del autor principal y título abreviado del trabajo para evitar su pérdida.

Las figuras deberán permitir su reducción al ancho de una columna (según la diagramación de la revista, 7 cm) y sólo - si fuese preciso - a doble columna (15 cm). Si las dimensiones de los originales son superiores a estas dimensiones, se deberán adecuar el espesor de las líneas y el tamaño de los símbolos para que no pierdan legibilidad con la reducción. Se aceptarán figuras realizadas en tinta negra o en impresora láser o chorro de tinta.

Las fotografías se incluirán sólo cuando sean imprescindibles. En tal caso se presentarán sin pegar, en papel blanco y negro brillante, contando en el reverso con las aclaraciones establecidas en el punto 8.

Las tablas y figuras no deberán sumar más de la tercera parte del total del trabajo.

- 9- En la bibliografía sólo se consignarán los autores citados en el texto, ordenados alfabéticamente por el autor principal.

Cuando un autor(es) es citado varias veces, se repetirá el o los nombres tantas veces como sea necesario, ordenándose los trabajos por orden cronológico. Toda cita bibliográfica se iniciará con el apellido e iniciales del autor principal y luego iniciales y apellido de los coautores.

- 10- Las referencias bibliográficas para artículos de publicaciones periódicas (revistas) deberán incluir los siguientes datos:

Autor(es).

Año de publicación (sin paréntesis en números arábigos).

Título del artículo.

El primer autor tiene que tener las iniciales del nombre a continuación del apellido, luego el resto de autores van con sus iniciales antecediendo el apellido.

Nombre de la publicación periódica en la que apareció.

Volumen y número de la publicación periódica.

Página inicial y final del artículo.

- 11- Las referencias bibliográficas para un libro o folleto deben incluir los siguientes datos:

Autor(es).

Año de publicación (sin paréntesis en números arábigos).

Título.

Número de edición (si no es la primera).

Lugar de publicación.

Editor.

Paginación.

- 12- Las comunicaciones, no necesariamente responderán a lo establecido en el punto 3, en su texto deberá reflejar sintéticamente los objetivos, materiales y métodos, resultados y conclusiones.

- 13- Los trabajos serán revisados por un mínimo de 2 consultores.

Éstos serán designados por el Comité Editor y serán investigadores de probada trayectoria y experiencia en el tema. Será necesaria la aprobación para que un trabajo sea aceptado para su publicación. Las modificaciones que los consultores pudieran sugerir serán remitidas al autor; una vez realizadas se considerará como versión final y se fijará la fecha de aceptación.

- 14- La versión final del manuscrito se enviará por duplicado en papel DIN A4 (210mm por 297mm) y una copia en disquete de computadora HD 3 ½ pulgada, utilizando el procesador de texto: WORD (versión 6.0 o posterior), bajo sistemas compatibles con IBM.

- 15- La falta de cumplimiento de cualquiera de estas normas implicará la devolución del trabajo para su adecuación a las mismas.

Index

Works:

Pages 3 to 7:

Survey of nematodes associate of to plants of tobacco, in Monterrico, Province of Jujuy, Argentine.
Muruaga de L'Argentier, S.; C. Gallardo; S. Quintana de Quinteros, S. y H. Vilte.

Pages 9 to 14:

Distribution and fluctuations of the populations of *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids in the Puna of Jujuy (NW Argentina)
Neder de Román, L. E.; H. Sánchez; F. Ortiz; M. I. Zamar y T. E. Montero.

Pages 15 to 20:

Resident and accidental thrips species in potato crops in the Prepuna and Puna of Jujuy, Argentina.
Zamar, M. I.; M. G. Arce de Hamity y L. E. Neder de Román.

Pages 21 to 29:

Biofisicochemistry of metabolism osseous in a lot of criollos coprime of Tumbaya - Jujuy
De vega, F.; E. Abalos; C. Lobo, Mamani; M. Zerpa; J.M. Marín; I. Villarrubia; M. G. Sánchez Mera; F. Labarta.

Pages 31 to 39:

Vaca ñata or niata oxen. Location and characteristics.
Sánchez Mera G. M. y J. A. Echenique.

Pages 41 to 57:

Rules of cotton crop management and it's integrated pests control in the province of Jujuy. Argentina.
Agostini de Manero, E.; A. Vigiani; S. Tapia; J. Manero; M. Gozálvez.

Pages 59 to 63:

Suppression of *Xanthomonas axonopodis* in symptomless grapefruit
Bejarano N., J. Catacata y M. Villarroel.

Comunication:

Pages 65 to 68:

Mycotoxycosis by *Fusarium* in Jujuy
Carrillo, L. y M. R. Benítez Ahrendts.

Techinacal note:

Pages 69 to 77:

Alternatives to the use of methyl bromide and advances on soil solarization and vaporization for the control of weeds
M., Serrano.

**AGRARIA, Revista Científica de la
Facultad de Ciencias Agrarias - Unju**
Nº 6, se terminó de imprimir en la primera
quincena de setiembre de 2007 en los
Talleres Gráficos de la Universidad
Nacional de Jujuy Av. Bolivia 1239 - San
Salvador de Jujuy.



