

## Notas

# Comportamiento Poblacional de *Steneotarsonemus Spinki Smiley* (Acari: Tarsonemidae) en el Cultivo del Arroz (*Oryza Sativa L.*)

### Resumen

Para conocer el comportamiento poblacional de *Steneotarsonemus spinki* en la variedad IACuba 35, se realizaron muestreos semanales en un campo de arroz sembrando en las áreas experimentales del Instituto de Investigaciones del Arroz (IIA). Se analizaron 30 plantas por muestreo y se contaron todos los ácaros fitófagos y depredadores presentes. Se graficó la media poblacional de *S. spinki* y los ácaros depredadores, se midió la influencia de la fenología del cultivo sobre la plaga. Se determinó la preferencia del fitófago y los depredadores por las diferentes vainas de las hojas, la posición dentro de la vaina y su disposición espacial, por la relación varianza/media y los índices de Taylor. Se calculó, además, la frecuencia y la abundancia relativa de los ácaros depredadores encontrados. Se encontró que *S. spinki* apareció en la fase de paniculación y las máximas poblaciones se alcanzaron en la fase de apertura de la panícula-cosecha, encontrándose diferencias significativas entre ellas. El tarsonemido se encuentra en mayor proporción en las vainas de las hojas 2 y 3, se localiza preferentemente en la base de las mismas y presenta una distribución espacial agregada. Los ácaros depredadores no mostraron una preferencia marcada por ninguna de las vainas, están mayoritariamente

en el ápice de las mismas y presentan una distribución espacial al azar. La especie de depredador más frecuente y abundante fue *Neoseiulus paraibensis*.

(Palabras clave: *Steneotarsonemus spinki*; variedad, fenología del cultivo, distribución espacial, ácaros depredadores).

### Introducción

El ácaro *Steneotarsonemus spinki Smiley* (Acari: Tarsonemidae), está considerado el ácaro plaga más destructivo del cultivo del arroz. Este estatus lo alcanzó por primera vez en la década del 70, en Asia tropical, donde provocó afectaciones en los rendimientos entre un 5 y 20 %, llegando en algunas áreas a producir pérdidas entre el 70 y 90 % de las cosechas (Rao et al., 2000; Xu et al., 2001).

*S. spinki* fue descrito por Robert Smiley (1967) sobre *Sogata orizicola* Muir. [= *Togasodes orizicolus* (Muir.)], proveniente de plantas de arroz de Baton Rouge Louisiana, Estados Unidos. En el año 1997 se informó por primera vez su presencia en Cuba sobre el cultivo del arroz (Ramos y Rodríguez, 1998), provocando afectaciones iniciales entre un 30 y 90 % de los rendimientos (Almaguel et al., 2000). A partir de este momento experimentó una rápida propagación por el Caribe (Haití, República Dominicana y Puerto Rico), Centro América (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala), América del Sur (Colombia) y América del Norte (México y Estados Unidos).

Los daños causados por *S. spinki* pueden ser directos, debido a la alimentación del ácaro en el

interior de la vaina de la hoja y en las espigas en formación e indirectos por la inyección de toxinas y la diseminación de microorganismos, especialmente hongos (Santos et al., 2004). Las plantas afectadas presentan granos vanos, parcialmente llenos y muy manchados, curvatura anormal del pedúnculo de las panículas y necrosis en el interior de las vainas. Todo ello provoca un alto por ciento de vaneos y consecuentemente, pérdidas en los rendimientos (Ramos y Rodríguez, 2000 a; Almaguel et al., 2002). Las afectaciones producidas por el ácaro se potencian por la presencia del hongo, *Sarocladium oryzae* (Sawada) Gams & Hawksw, que produce la enfermedad conocida como pudrición de la vaina del arroz, y que ve favorecida su diseminación por *S. spiniki* (Agnihotru, 1973; Amin et al., 1974; Bridge et al., 1989; García et al., 2002).

El control de este ácaro resulta difícil a través de productos químicos y biológicos, debido a sus características etológicas y su alto potencial reproductivo (Chow et al., 1980; Ramos y Rodríguez, 2000 b; Almaguel et al., 2000). Por esta razón, la mayoría de los países afectados han obtenido los mejores resultados con la implementación de programas de manejo integrado, donde las medidas agrotécnicas, el uso de variedades resistentes y la conservación de los enemigos naturales, han sido las de mayor impacto (Reissig et al., 1985; Ramos y Rodríguez, 2001; Ramos et al., 2001; Hernández et al., 2003).

El establecimiento de un Programa de

Manejo Integrado de *S. spiniki* debe partir del conocimiento del comportamiento varietal frente a la presencia del ácaro. Considerando lo anterior el objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento poblacional de *S. spiniki* en la variedad de arroz IACuba 35.

## Materiales y métodos

El experimento se realizó desde noviembre del 2004 a mayo del 2005 en las áreas experimentales del Instituto de Investigaciones del Arroz (IIA), ubicado en el municipio Bauta, provincia La Habana. Durante la realización del experimento la temperatura promedio fue de  $25.62 \pm 1.99$  °C y la humedad relativa de  $67.9 \pm 8.3$  %, registrada en la estación meteorológica de Bauta, La Habana.

Se evaluó el comportamiento poblacional de *Steneotarsonemus spiniki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en el cultivo del arroz, *Oryza sativa* L. var. IACuba 35 (Progenitores: Colombia 1/ ECIA 67-140-S<sub>1</sub>-1-5-31// IR 1857-78-1/ CP<sub>3</sub>C<sub>2</sub>). Se realizó la siembra a voleo de semillas pregerminadas en noviembre del 2004 en un suelo Gley Tropical preparado por la tecnología de fanguero y se mantuvo en condiciones de aniego permanente desde la germinación de las semillas hasta la cosecha.

Durante el desarrollo del cultivo se aplicaron como herbicida preemergente Surcopur+Saturn y como postemergente Nominee+Ally. Se suministró como fertilizantes urea y fósforo. No se realizaron aplicaciones de plaguicidas (foto 1).



## Comportamiento poblacional

Los muestreos se iniciaron a los 50 días de efectuada la siembra y tuvieron una frecuencia semanal. Se extrajeron plantas en el sentido de la diagonal del campo, según la metodología establecida para la especie (MINAGRI, 2002). Las muestras se llevaron al Laboratorio de Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) y se revisaron en un estereomicroscopio Stime SV 6, en un campo visual de 20x. Se observaron todas las vainas de las hojas de la planta comenzando por la inferior, a la que se le denominó hoja 1, a la siguiente hoja 2 y así sucesivamente hasta la hoja bandera, que fue generalmente la hoja 4 ó 5.

Se contaron todos los ácaros fitófagos presentes, considerando las diferentes fases de desarrollo: huevo, estados ninfales (larva activa y larva inactiva) y los adultos en tres puntos de la vaina, la que fue dividida hipotéticamente en tres partes: base, centro y ápice. Los ácaros depredadores que coincidieron en el área de observación también fueron registrados.

Se extrajo una muestra de los adultos del fitófago y todos los adultos de los depredadores hallados en ácido láctico 85 %, se decoloraron al calor y se montaron en Medio de Hoyer. Para su identificación se utilizaron las claves de Smiley (1967), Muma y Denmark (1970), Ehara y Bhandhufalck (1977), Moraes y McMurtry (1983) y Karg (1996).

Se determinó la media poblacional de *S. spiniki* y los ácaros depredadores por muestreo y se graficaron sus fluctuaciones poblacionales. Se determinó la influencia de la fenología del cultivo en cuatro fases: Ahijamiento, Cambio de primordio, Paniculación y Apertura de la panícula-cosecha sobre las densidades poblacionales de *S. spiniki*, a través de un Análisis de Varianza de Simple.

## Análisis del hábitat preferencial

Con los datos obtenidos en los diferentes muestreos se realizó, además, un análisis de hábitat preferencial de la plaga y los depredadores. Para ello se determinó qué contribución tuvo la población de cada una de las hojas a la población total en cada muestreo, a través de un análisis de proporciones.

Se determinó la preferencia de la población de *S. spiniki* por fase y total, así como la de los ácaros

depredadores por las diferentes secciones en las cuales se dividió hipotéticamente la vaina de la hoja, a través de un Análisis de Varianza Simple, donde los datos se transformaron según la expresión  $\sqrt{X + 1}$ . Tanto en este análisis, como en el anterior, se utilizó el paquete estadístico SAS 8.2.

## Determinación de la disposición espacial

Se realizó el análisis de la distribución espacial de *S. spiniki* para las diferentes fases y la población total, así como para los ácaros depredadores. Se calcularon los siguientes índices:

1. Índice de Dispersión (ID) o razón varianza / media  $(s^2/\bar{x})$ , que constituye el más simple de ellos y hace uso de la propiedad de la distribución de Poisson que atribuye igualdad entre la media y la varianza. Así, una razón menor que uno se corresponde a un patrón al azar, una razón igual a la unidad se corresponde con un patrón al uniforme, y valores superiores a uno con un patrón agregado (Krebs, 1999).
2. Índice de Taylor: Con los estadígrafos descriptivos (media y varianza) se estimaron los coeficientes a y b de la Ley Potencial de Taylor para usarse como indicadores del patrón espacial de la especie. Taylor (1961) relacionó la media y la varianza a través de la expresión  $S^2 = a \cdot x^b$ , donde a y b son los parámetros que se estimaron al linealizar el modelo anterior, que toma la forma:  $\text{Log } S^2 = \text{Log } a + b \text{ Log } x$  y permite aplicar el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios. Si el índice b es igual a uno la distribución es uniforme; si es menor que uno es al azar y si es mayor que uno es agregada.

## Determinación de la frecuencia y abundancia relativa de los ácaros depredadores

En el caso particular de los ácaros depredadores se determinó su frecuencia de aparición por muestreo por la fórmula  $F = n/N \times 100$ , donde n es el número de veces que apareció la especie i y N el número de muestreo y la abundancia relativa, por la fórmula  $A = n_i/N \times 100$ , donde  $n_i$  es el número de individuos de la especie i y N es el número de individuos totales.

## Resultados y discusión

En las observaciones realizadas en las vainas de las hojas del arroz se detectó como única especie de ácaro fitófago a *Steneotarsonemus spinki* Smiley. Las características taxonómicas observadas en los especímenes examinados coincidieron con las informadas para la especie por Smiley (1967) y Ramos y Rodríguez (1998),

Las hembras de *S. spinki* son de cuerpo más largo que ancho. Tienen el primer par de apodemas en forma de «Y» y el segundo son más largos y más fuertes. Presentan órganos pseudoestigmáticos ovoides con pequeñas proyecciones en la superficie. Tienen un solenidium localizado dorsalmente sobre el tarso I y una seta bifurcada en la superficie ventral (Imagen 2). Los machos tienen el cuerpo más ensanchado en la región del histerosoma. Presentan de un par de setas en forma

de puñal o cuchillo sobre el fémur y la gena de la pata IV y un solenidium sobre la tibia de la pata III (Imagen 3).

El comportamiento poblacional de *S. spinki* se muestra en la figura 1. Como se observa, a partir de la fase de paniculación se alcanzan los mayores niveles poblacionales. Resultados similares han sido informado por Tseng (1980), Almaguel *et. al.* (2000) y Ramos *et. al.* (2001), aunque en estos casos con niveles poblacionales mayores. En este resultado hay que destacar que la curva poblacional de los ácaros depredadores presenta sincronía con la de *S. spinki*, aunque con niveles poblacionales muy inferiores.

La primeras poblaciones se encontraron a los 108 días de germinado el arroz, lo cual es lo esperado para las siembras de frío sin colindancia, como es el caso que se analiza. Resultados similares encontraron Almaguel *et al.* (2000), en la variedad Perla de Cuba.

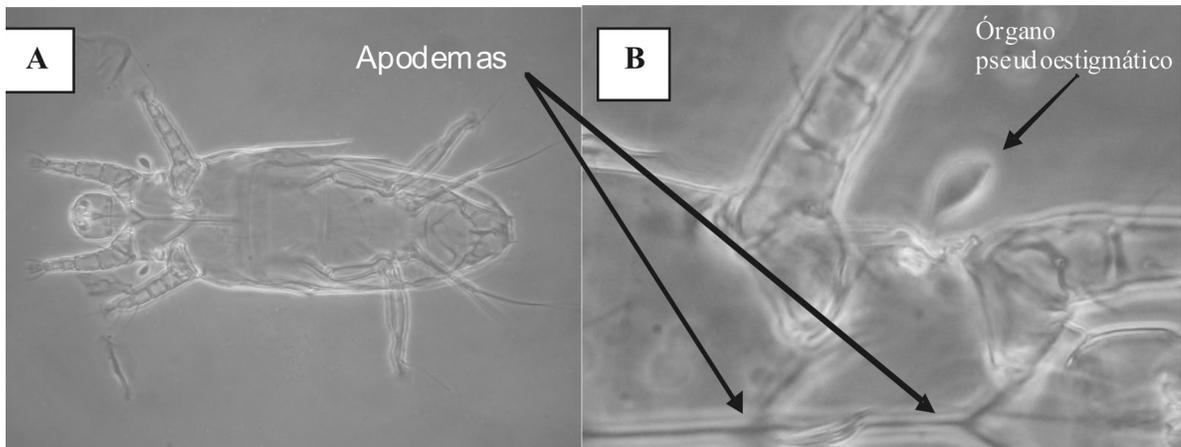


IMAGEN 2. HEMBRA DE *S. SPINKI*. A. VISTA VENTRAL (40X). B. DETALLES DE LOS APODEMAS DE LAS PATAS I Y II Y EL ÓRGANO PSEUDOESTIGMÁTICO (100X).

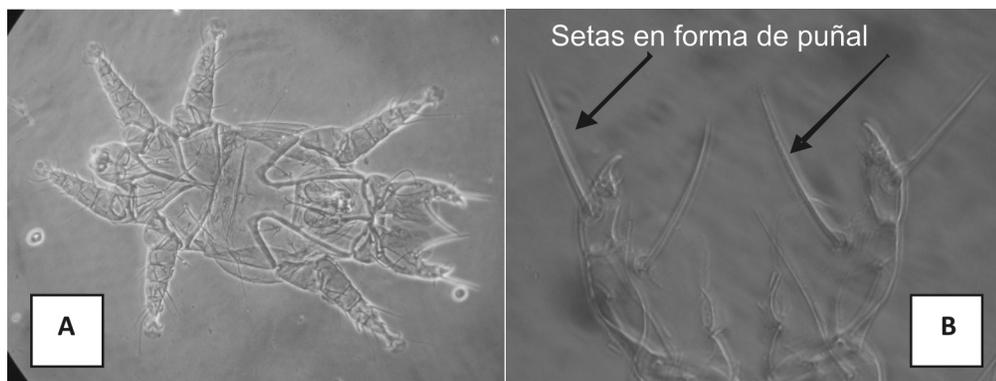


IMAGEN 3. MACHO DE *S. SPINKI*. A. VISTA VENTRAL. (40X). B. PATA IV CON LAS SETAS EN FORMA DE PUÑAL (100X).

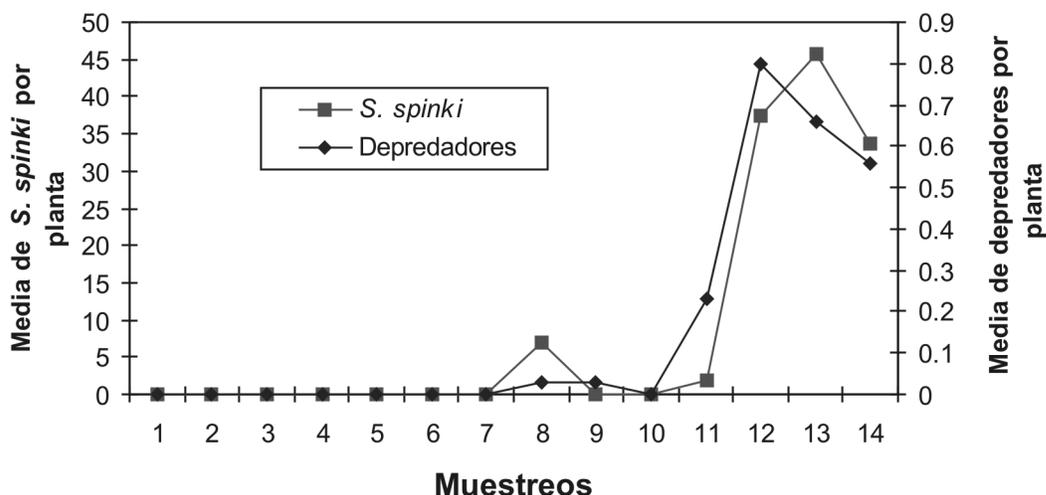


FIGURA 1. MOVIMIENTO POBLACIONAL DE *S. SPINKI* Y LOS ÁCAROS DEPRDADOR EN LA VARIEDAD IACUBA 35

Cheng y Hsiao (1979) obtuvieron el pico poblacional del ácaro, cuando la plantación alcanzó la fase de grano lechoso. Lo y Ho (1979 a) indican que en las condiciones de Taiwan, *S. spinki* aparece a principios de mayo, alcanza el nivel máximo entre agosto y octubre y la población declina en la fase de cosecha. La población mayor se detecta en la fase de grano lechoso.

Las experiencias desarrolladas en Cuba coinciden con esta valoración. Con independencia de que la aparición de los primeros individuos, se retrasa en las siembras de invierno y que los niveles poblacionales son menores, en términos generales, siempre en la fase de paniculación – apertura de la panícula es donde se alcanzan las mayores poblaciones del fitófago (Almaguel et al., 2003). El Análisis de Varianza corroboró este resultado. El mismo mostró que existen diferencias significativas entre las medias poblacionales de *S. spinki* en las diferentes fases del cultivo (Tabla 1).

Dentro de las fases fenológicas, el periodo de apertura de la panícula-cosecha fue donde se alcanzó los mayores incrementos poblacionales de *S. spinki*. Durante la fase de ahijamiento y de cambio de primordio no se detectó la presencia del tarsonemido, lo cual difiere de lo encontrado por Ramos et al. (2001), los cuales si encontraron niveles poblacionales en estas fases, aunque significativamente menores que en las fases subsiguiente, en la variedad Perla de Cuba.

Para el occidente de Cuba se ha determinado

que la temperatura promedio por debajo de 24 °C de diciembre hasta marzo retiene la tasa de multiplicación del *S. spinki* y los niveles poblacionales no sobrepasan, aun en la etapa crítica del cultivo (formación y desarrollo de la panícula) a más de 20 adultos por planta (Almaguel et al., 2002). Este planteamiento se confirmó en este estudio ya que los niveles máximos fueron de 15 ácaros por planta, en el muestreo 13 donde se alcanzó la máxima población.

Tabla 1. Comparación de la población de *S. spinki* en diferentes fases fenológicas del arroz.

FASES FENOLÓGICAS	MEDIA ± EE
Apertura panícula – cosecha	2,36 ± 0,76 a
Paniculación	0,11 ± 0,11 b
Cambio de primordio	0,0 b
Ahijamiento	0,b

MEDIA CON LETRAS IGUALES NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE ( $P > 0,05$ ) SEGÚN DÓCINA DE RANGOS MÚLTIPLES DE DUNCAN. EE= ERROR ESTÁNDAR, ES X= 0,351

Las características etológicas del ácaro explican que en la fase de paniculación encuentre el óptimo para la sobrevivencia y desarrollo de la población. Los meses más calientes posibilitan ciclos más cortos y un mayor número de generaciones (Almaguel et al., 2003).

Si se analiza la estructura de la población en la etapa de máximo nivel poblacional se observa que existe una proporción similar entre las diferentes fases del *S. spinki*, es decir aproximadamente hay un 30 % de adultos en igual proporción que las otras fases (Fig. 2).

En un estudio similar, Almaguel *et. al.* (2003) encontraron un resultado semejante, aunque indican que en los últimos muestreos se produce un aumento en la proporción de adultos. Estos autores atribuyen este comportamiento a la necesidad de comenzar a migrar hacia plantaciones más jóvenes, lo que unido a la pérdida de calidad como alimento de las plantas de arroz en esta fase del cultivo, hacen que disminuya la oviposición y por tanto el número de estadios inmaduros.

Los ácaros depredadores alcanzaron un promedio por planta de 0 – 0,8, inferior al a la relación de 0 – 3,3 alcanzada en las siembras de primavera tardía. Rara vez se detectaron los depredadores en ausencia de *S.*

*spinki*, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Almaguel et al. (2003).

Lo y Ho (1979a) hallaron en Taiwan ácaros depredadores de las familias Phytoseiidae y Ascidae durante todo el año junto a *S. spinki* y otros tarsonemidos, ambos creciendo en el mismo momento pero más o menos tarde comparado con la aparición del tarsonemido.

## 2.1. Análisis del hábitat preferencial.

En el estudio de la proporción de la población de la plaga por vaina de la hoja, con respecto al total de la población se encontró que el ácaro prefirió las vainas 2 y 3. En la tabla 2 se observa que en el octavo muestreo la población de *S. spinki* fue máxima en la hoja 3, comportamiento que se halló también en los muestreos décimo y decimotercero; mientras que esta hoja alcanzó la segunda mayor contribución en el muestreo oncenso. Un comportamiento similar se observa en la hoja 2, la cual alcanzó la mayor contribución en los muestreos 12 y 14 y una segunda mayor contribución en los muestreos 8 y 13.

Este resultado coincide, en términos generales, con

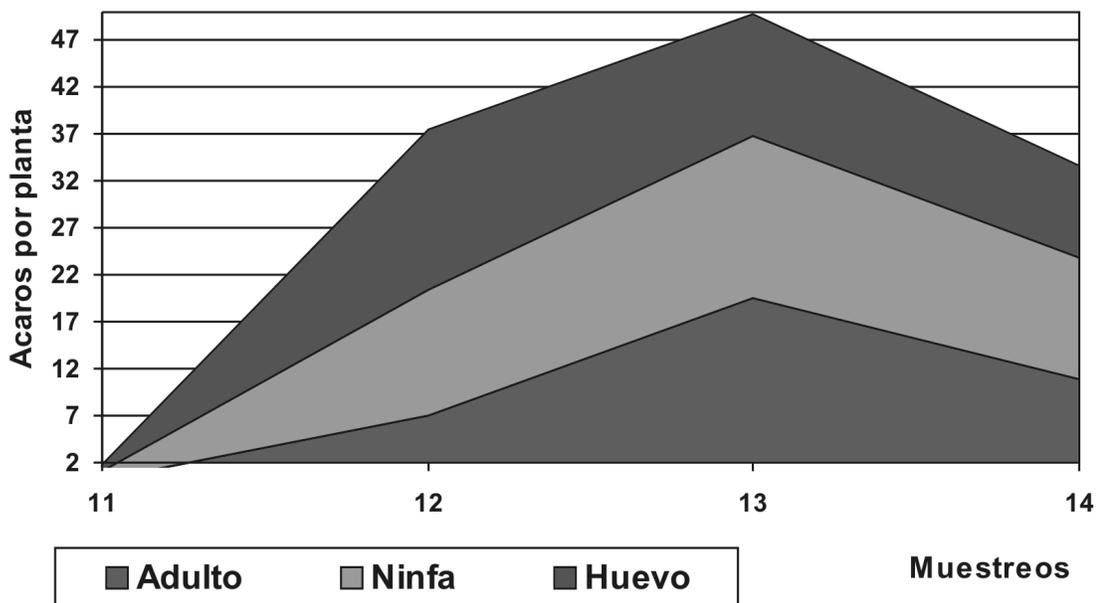


FIGURA 2. POBLACIÓN DE *S. SPINKI* EN SUS DIFERENTES FASES BIOLÓGICAS POR MUESTREO.

**Tabla 2. Proporción de contribución de las hojas a la población total de *S. spinki* por muestreo**

MUESTREO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Hoja 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,58	0,11	0,02	0,24
Hoja 2	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0,14	0,32	0,43
Hoja 3	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0	1,0	0,1	0,05	0,52	0,18
Hoja 4	-	-	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,03	0,09	0,12
Hoja 5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,33	0,04	0,01

- Mayor contribución al total de la población
- Segunda mayor contribución al total de la población

los encontrado por Ramos et al. (2001). Estos autores informan una mayor presencia de *S. spinki* en las hojas 2 y 3 de la variedad Perla de Cuba en época de primavera verano, en condiciones de secano.

A partir de estos resultados es posible afirmar que las vainas 2 y 3, junto con la 1 ofrecieron las mejores condiciones para el desarrollo de la plaga. Estos elementos

pueden considerarse a la hora de establecer métodos del muestreo para estimar las densidades poblacionales de esta plaga, en esta variedad en particular.

La distribución de los depredadores en la planta fue irregular en las diferentes vainas de las hojas. No se encontró una presencia tan marcada como en el caso de la plaga, aunque si se observa una tendencia a

**Tabla 3. Proporción de contribución de las hojas a la población total de los ácaros depredadores por muestreo**

MUESTREO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Hoja 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,05	0,17
Hoja 2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0,16	0	0,23
Hoja 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0,29	0,25	0,29
Hoja 4	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0,42	0,33	0,30	0,05
Hoja 5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0,42	0,12	0,40	0,23

- Mayor contribución al total de la población
- Segunda mayor contribución al total de la población

agruparse en las hojas más jóvenes, es decir las hojas 3, 4 y 5, donde alcanzan en cinco ocasiones la mayor contribución y cuatro segunda mayor contribución, de manera general (Tabla 3). Este comportamiento está en correspondencia con las características conductuales de este grupo taxonómico y no necesariamente tiene que ser un aval negativo para estos gamasinos en el agroecosistema.

Ramos *et. al.* (2001) encontraron un resultado coincidente al realizar este análisis en la variedad Perla de Cuba, en época de primavera. Almaguel *et. al.* (2003) hallaron máximos poblacionales también en las hojas 2 y 3 y mínimos en la 5.

Al analizar la preferencia de *S. spinki* por la posición en la vaina de la hoja se encontró que los mayores niveles poblacionales se encontraron en la base de la vaina de la hoja, difiriendo significativamente de la parte media y el ápice. Para los huevos y las ninfas no se encontraron diferencias significativas entre la parte media y el ápice; mientras que si hay diferencias para los adultos y la población total. Este resultado es lógico si se tiene en cuenta que esta especie encuentra las condiciones óptimas para su desarrollo en los lugares húmedos y bien protegidos. En el caso de los ácaros depredadores la ubicación fue inversa,

**Tabla 4. Media poblacional de *S. spinki* y los ácaros depredadores en las diferentes partes de la vaina de la hoja**

POSICIÓN	HUEVOS	NINFAS	ADULTOS	POBLACIÓN TOTAL	DEPREDADOR
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
<b>Base</b>	0,60 ± 0,10 a	0,65 ± 0,11 a	0,49 ± 0,8 a	1,73 ± 0,26 a	0,004 ± 0,001 a
<b>Medio</b>	1,17 ± 0,06 b	1,13 ± 0,03 b	0,10 ± 0,02 b	0,39 ± 0,11 b	0,1 ± 0,003b
<b>Ápice</b>	0,004±0,002 b	0,002±0,001 b	0,007±0,002 c	0,1 ± 0,005 c	0,2 ± 0,004 c
<b>ES<sub>x</sub></b>	0,161	0,16	0,109	0,502	0,002

MEDIAS CON LETRAS IGUALES EN LA COLUMNA NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE (P>0,05) SEGÚN DÓCINA DE RANGOS MÚLTIPLES DE DUNCAN. EE= ERROR ESTÁNDAR; N= 1754

**Tabla 5. Índices de agregación de *S. spinki* y los ácaros depredadores**

Fases		ID	a	b	R <sup>2</sup>
<b><i>S. spinki</i></b>	Huevo	5,68	23,40	1,51	0,97
	Ninfa	7,68	25,11	1,55	0,96
	Adulto	11,69	27,37	1,55	0,99
	Población total	21,19	30,90	1,60	0,99
<b>Depredadores</b>		0,52	0,61	0,92	0,99

ID= ÍNDICE DE DISPERSIÓN; A Y B= COEFICIENTE LEY POTENCIAL DE TAYLOR.

R2= COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN DE LA REGRESIÓN.

es decir, se hallaron con preferencia en el ápice de la vaina, con diferencias significativas entre los tres niveles (Tabla 4). Almaguel *et. al.* (2003) también observó que *S. spinki*, en general, es más abundante en la base de la vaina que en los otros sitios.

### Distribución espacial

Con relación a la distribución espacial de *S. spinki* se encontró que con ambos índices *S. spinki* presenta una distribución agregada. Para todas las fases se alcanzaron valores del parámetro *b* superiores a 1 y una razón varianza/media superior a la unidad. En el caso de los ácaros depredadores la distribución al azar, ya que el valor de *b* es inferior uno (Tabla 5).

El análisis de la disposición espacial proporciona información básica de utilidad en encuestas faunísticas, asociación espacial entre especies (presa-parasitoide o depredador), metodologías de pronóstico y en el diseño eficiente de estimaciones de poblaciones y el manejo de plagas (Sanderson y Zhang, 1995; Zhang y Sanderson, 1995; Surís, 1999).

La información sobre la agregación de la especie, la inclinación por la zona de la base de la vaina y su preferencia por las hojas de la 1 a la 3, constituyen valiosos elementos a tener en cuenta en el desarrollo o perfeccionamiento de los planes de muestreos para la implementación de estrategias de manejo integrado de la plaga en las condiciones estudiadas.

### Frecuencia y abundancia relativa de los ácaros depredadores

El estudio taxonómico de los ácaros depredadores dio como resultado que se identificaron cuatro especies de ácaros depredadores, pertenecientes a dos familias del Suborden Gamasina. Dentro de las especies encontradas *N. paraibensis* presentó la mayor frecuencia de aparición por muestreos y la mayor abundancia relativa (Tabla 6). La abundancia relativa, es uno de los aspectos más característicos de las biocenosis ecológicas, mostró una composición típica para comunidades agrícolas: uno o dos taxones muy abundantes y un mayor número de taxa escasos.

Las especies *N. paraibensis* y *Protolaelaps sp.* se informan por primera vez para esta localidad, ya que Almaguel *et. al.* (2002) habían informado con anterioridad a *A. asternalis* Lindquist y Chant y *P. aetus* (Chant) junta a otras especies como *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot), *Asca sp.* e *Hypoaspis sp.*

La especie *N. paraibensis* fue informada para la ciencia sobre *Musa spp.* y *O. sativa* por Moraes y McMurtry (1983) en Brasil. Posteriormente, Moraes *et. al.* (1991) la señalan en Colombia nuevamente sobre el cultivo del arroz. En una encuesta de ácaros depredadores de *S. spinki* efectuada en todo el país, esta especie fue encontrada en Los Palacios (Pinar del Río); San José de las Lajas

**Tabla 6. Frecuencia y abundancia relativa de la ácaros depredadores.**

FAMILIA	ESPECIE	FRECUENCIA DE APARICIÓN (%)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Phytoseiidae</i>	<i>Neoseiulus paraibensis</i>	21,42	80,0
	<i>Proprioseiopsis aetus</i>	7,14	10,0
<i>Ascidae</i>	<i>Aceodromus asternalis</i>	7,14	5,0
	<i>Protolaelaps sp.</i>	14,28	5,0

(La Habana) y Sur del Jíbaro, (*Sancti Spíritus*), en asociación con otras especies de este género como *N. baraki* (Athias-Henriot) y *N. paspalivorus* (De León) (Ramos et al., 2005).

Este resultado corrobora una vez más a los ácaros depredadores como los agentes de control biológico con mayores potencialidades para combatir a esta plaga por medio biológico, ya que además de este grupo, sólo se observó una larva de Díptera que pudiera pertenecer a una familia con hábitos depredadores, pero con mucha menor frecuencia y abundancia.

En dos localidades de la provincia La Habana (San José de las Lajas y Guira de Melena) se pudo detectar que existe coincidencia entre los ácaros depredadores presentan en las plantas arvenses que se localizan dentro o alrededor del cultivo y las especies que se detectan en las vainas de las hojas del arroz. También determinaron que en las fases iniciales del cultivo (germinación, ahijamiento-cambio de primordio) hay más ácaros depredadores en las arvenses que en el cultivo y que esta relación se invierte cuando el arroz pasa a la fase de paniculación y pertura de la panícula-cosecha (Ramos et al., 2005).

Al parecer los ácaros depredadores acuden al cultivos atraídos por señales químicas olfatorias, que emiten las plantas al ser dañadas por el fitófago y éstas son mayores en la medida que los niveles poblacionales son superiores. Este fenómeno ha sido informado para varios sistemas tritóficos (Janssen, 1999; Janssen *et. al.*, 1998).

Como se ha observado la variedad IACuba 35 es susceptible al ataque del fitófago, pero por su cualidad de ser tolerante a las bajas temperaturas, logra pasar gran parte de ciclo vegetativo libre del ácaro, lo cual favorece que no se produzcan grandes afectaciones en los rendimientos por los daños del tarsonemido. Por estas características es idónea para iniciar los calendarios de siembra, los cuales a partir de la presencia de *S. spinki* en Cuba se limitó a los meses de noviembre a abril.

## Bibliografía

Agnihotrudu, V.

1973 Acrocyndrium oryzae Sawada- Sheath rot on paddy. Kavada, 1: 69-71.

Almaguel, Lérica.; Hernández, J.; De la Torre, P. E.; Santos, A.; Cabrera, R. I.; García, A.; Rivero, L. E.; Báez, L.; Cáceres, Idalia y Ginarte, A.

2000 Evaluación del comportamiento del ácaro Steneotarsonemus spinki (Acari: Tarsonemidae) en los estudios de regionalización desarrollados en Cuba. Fitosanidad, 4(1-2): 15-19.

Almaguel, Lérica, Rojas; Cabrera, I; Hernández, O. J.; Ramos, Mayra; Sandoval e Ileana

2002 Etimología, Biología, Ecología y Manejo Integrado del vaneado de la panícula y pudrición de la vaina del arroz en Cuba. Resultado científico en opción a Premio de la Academia de Ciencias de Cuba. Septiembre. 245 pp.

Almaguel, Lérica, Rojas; Santos, A.; De la Torre, P.; Botta, E.; Hernández, J.; Cáceres, Idalia y Ginarte, A.

2003 Dinámica de población e indicadores ecológicos del ácaro Steneotarsonemus spinki Smiley 1967 (Acari: Tarsonemidae) en arroz de riego en Cuba. Fitosanidad, 7(1): 23-24.

Amin, K. S; Sharma, B. D. and Das, C.R.

1974 Occurrence in India of sheath rots of rice caused by Acrocyndrium. Plant Disease Reporter, 58: 358-360, 1974.

Bridge, P.D; Hawsksworth, D.L; Kavishe, D.F. and Farnell, P.A.

1989 A revision of the species concept in Sarocladium oryzae the causal agent of sheath rot in rice and bamboo blight, based on biochemical and morphometric analysis. Plant Pathology 38: 239-245.

Cheng, Ch. and Hsiao, K.C.

1979 Bionomics of *S. spinki* attacking rice plants in Taiwan. Recent Advances in Acarology I: 111-117.

Chow, Y. S.; Tzean, S. S.; Chang, C. S. and Wang, C. H.

1980 A morphological approach of the tarsonemid mite Steneotarsonemus spinki Smiley (Tarsonemidae) as a rice plant pest. Acta Arachnologica, Osaka, 29(1): 25-41.

Ehara, S. and Bhandhufalcic, A.

1977 Phytoseiid mites of Thailand (Acarina: Mesostigmata). J. of Fac. Education Tottori University. Nature Science. 27 (2):82pp.

García, A.; Hernández, J.; Almaguel, Lérica; Sandoval,

- Ileana; Botta, E. y Arteaga, I
- 2002 Influencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) y del hongo *Sarocladium oryzae* (Sawada) Gams & Hawhs, sobre el vaneado y manchado de los granos de arroz. En: Encuentro Internacional del Arroz, 2002. La Habana. Memorias, Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz, pp 189-193.
- Hernandéz, J.; Ginarte, A.; Gómez, P. J.; Cabrera, R. I.; Galano, R.; Vieira, R.; Duany, A. y Veja, M.
- 2003 Recomendaciones agrotécnicas para el manejo del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley en el cultivo del arroz. En. Forum Ramal del Cultivo del Arroz, 2003, Camaguey, Cuba. Agronomía, variedades y semillas: Memorias. Habana. Instituto de Investigaciones del Arroz y Grupo Agroindustrial Pecuario Arrocerero. 19-23p.
- Janssen, A.
- 1999 Plants with spider-mite prey attract more predatory mites than clean plants under greenhouse conditions. *Entomol. Experimentalis et Applicata* 90: 191-198.
- Janssen, A; Palini, A.; Venzon, M. and Sabelis, M.W.
- 1998 Behaviour and indirect interactions in food webs of plant-inhabiting arthropods. *Exp. Appl. Acarology* 22: 497-521.
- Karg, W.
- 1996 New species from predatory mite genera of the Gamasina Leach (Acarina, Parasitiformes) with indications of their evolutionary age. *Mitt. Zool. Mus. Berl.* 72 (1): 149- 195.
- Krebs, C.I.
- 1999 *Ecological methodology*. 2<sup>nd</sup>. Ed. Addison Wesley Educational Publishers, Inc., California. 620 pp.
- Lo, K.C. and Ho, C.C.
- 1979 Ecological observations on rice tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* (Acarina: Tarsonemidae). *J. Agric. Res. China* 28(3): 181-192.
- MINAGRI.
- 2002 *Instructivos Técnicos del Arroz*. Ministerio de la Agricultura. Unión C.A.I. del Arroz. 75 p.
- Moraes, G.J. and Mc Murtry, J.A.
- 1983 Phytoseiid mites (Acarina) of northeastern Brazil with descriptions of four new species. *Internat. J. Acarol.*, 9:131-148.
- Moraes, J.J.; Mesa, N.C; Braun, A.
- 1991 Some Phytoseiid mites of Latin America (Acarina: Phytoseiidae). *Internat J. Acarol.*, 17 (2): 117-139.
- Muma, H. M. and Denmark, H. A.
- 1970 Phytoseiidae of Florida. *Arthropods of Florida and heighboring land areas*, G. Fla Dept. Agr. Cons. Serv., Div. Plant Ind., Gainesville, 150 pp.
- Ramos, Mayra y Rodríguez, H.
- 1998 *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae): Nuevo Informe para Cuba. *Rev. Protección Veg.* 13 (1): 25-30.
- Ramos, Mayra y Rodríguez, H.
- 2000a Morphological response to *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) infestation on rice sheaths. *Rev. Protección Veg.* 15 (3): 188-190.
- Ramos, Mayra y Rodríguez, H.
- 2000b Ciclo de desarrollo de *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en laboratorio. *Rev. Protección Veg.* 15 (2):51-52.
- Ramos, Mayra y Rodríguez, H.
- 2001 Aspectos biológicos y ecológicos *Steneotarsonemus spinki* en arroz, en Cuba. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 60: 48-52.
- Ramos, Mayra; Gomez, Cristina y Cabrera, R.I.
- 2001 Presencia de *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) en cuatro variedades de arroz en la República Dominicana. *Rev. Protección Veg.* 16(1): 6-9.
- Ramos, Mayra; Rodríguez, H y Chico, R.
- 2005 Los ácaros depredadores y su potencial en la regulación de *Steneotarsonemus spinki* en arroz. III Encuentro Internacional y III Congreso Nacional del Arroz. Palacio de las Convenciones, Ciudad de La Habana, 6-10 de junio del 2005. Resúmenes.
- Rao, P.R.M.; Bhavani, T.R.M.; Rao, T.R.M. and Reddy, P.R.
- 2000 Spikelet sterility grain discoloration in Andhra Pradesh, India. *International Rice Research Notes. Notes from the fields.* 25(3): 40.
- Reissig, W. H.; Heinrichs, E. A.; Litsinger, J. A.; Moody, K.; Fiedler, L.; Mew, T.M. and Barrion, A. T.
- 1985 *Illustrated guide to integrated pest management*

- in rice in tropical Asia. INRI: 228-231.
- Sanderson, J.P. and Zhang, Z.G.  
1995 Dispersion sampling and potential for integrated control of Twospotted Spider mite (Acari: Tetranychidae) on greenhouse roses. J. Econ. Entomol. 88(2): 343-351.
- Santos, Renata, Navia, Denise y Cabrera, R.I.  
2004 *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Prostigmata: Tarsonemidae) – uma ameaca para a cultura do arroz no Brasil. Documento 117/ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasilia, 48 pp.
- Smiley, R L.  
1967 Further Studies in the Tarsonemidae (Acarina). Proceedings of the Entomological Soc. of Washington 69(2): 127-146.
- Surís, Moraima.  
1999 Disposición espacial de *Selenaspidus articulatus* Morg. (Coccoidea: Diaspididae) en naranjo valencia (*Citrus sinensis* L.). Rev. Protección Veg. 14(1): 17-22
- Taylor, L. R.  
1961 Aggregation, variance and the mean. Nature 189: 732-735.
- Tseng, Y.H.  
1980 Mites associated with weeds, paddy rice and upland rice fields in Taiwan. Acarology VI. Vol 2: 770- 780.
- Xu, G.L.; Wu, H.J.; Huan, Z.L. y Wan, M.  
2001 Study on reproductive characteristic of rice mite, *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae). Systematic Appl. Acarol. 6: 45-49.
- Zhang, Z.G. and Sanderson, J.P.  
1995 Twospotted Spider mite (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse roses: spatial distribution and predator efficacy. J. Econ. Entomol. 88(2): 352-357.

**Héctor Rodríguez<sup>1</sup>, Ileana Miranda<sup>1</sup>, Jean Louis Louis<sup>2</sup> y Jorge Hernández<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Estudiante 5to año. Facultad de Agronomía Universidad Agraria de La Habana.

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones del Arroz (IIA) Bauta, La Habana, Cuba