

**INCIDENCIA *STENEOTARSONEMUS SPINKI* EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN LA CPA
19 DE Abril (MUNICIPIO DE JOVELLANOS).**

Ing. Yosmari Delgado Calvo

Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Carretera Varadero Km. ½, Matanzas,
Cuba.

RESUMEN

El acaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) ha sido señalado como un organismo nocivo en el cultivo del arroz, este un alimento básico para satisfacer las necesidades de la población y utilizado como materia prima para la industria, obtener un grano con alta calidad es el principal objetivo de La CPA, para lograrlo se debe tener en cuenta los Plaguicidas que son utilizados para controlar a este organismo nocivo por ser tóxicos para el hombre, animales y contaminar el medio ambiente. Por lo que este trabajo se realizo con el objetivo de Caracterizar la CPA 19 de Abril, destinada a lograr altas producciones de Arroz, los plaguicidas y productos biológicos con que cuentan y el uso que se les da a los mismos para controlar a este acaro. Realizándose una comparación en cuanto al uso de los mismos. Comprobándose que cuentan con los productos y no se utilizan adecuadamente, por falta de capacitación y por no hacer uso del Manejo Integrado de Plaga con énfasis en el Control Biológico con que cuenta y no utilizar los resultados de muestreos de campo. Que se realiza diariamente para poder usar siempre la dosis mínima del producto y combinar los plaguicidas según su modo de acción.

INTRODUCCIÓN

Arroz, nombre común de un grupo de unas 19 especies de hierbas anuales de la familia de las Gramíneas. Es la única especie importante para la humanidad. Es nativa del Sureste asiático y se cultiva desde hace más de 7.000 años; se han hallado pruebas de su cultivo datadas antes del año 5000 a.C. en el oriente de China, y antes del año 6000 a.C. en una caverna del norte de Tailandia.

El arroz crece en terrenos muy calurosos y húmedos. Alcanza casi un metro de altura y forma flores perfectas, con seis estambres y un solo pistilo. El fruto, un grano, se dispone en una panícula nutante formada por varias espiguillas que crece en el ápice del tallo. Cuando el grano está maduro, recuerda a la avena. El endospermo blanco está encerrado en una membrana de salvado rodeada a su vez por una cáscara de color castaño.

Es un alimento cuyo consumo está muy extendido; constituye la base de la dieta de casi la mitad de los habitantes del mundo. El salvado del grano tiene proteínas y vitaminas E, K y del complejo B. El arroz blanco, el grano privado del salvado nutritivo, es un alimento de menor calidad. La dieta de arroz blanco provoca enfermedades carenciales, como el beriberi. El reconocimiento del valor nutritivo del salvado ha elevado de alguna manera el consumo de arroz integral o entero, sin descascarillar.

El arroz pulido contiene aproximadamente un 25% de hidratos de carbono, cantidades pequeñas de yodo, hierro, magnesio y fósforo, así como concentraciones casi inapreciables de proteínas y grasas. En Japón se extrae el almidón del arroz para fermentarlo y elaborar una bebida alcohólica (llamada sake). A diferencia de casi todos los demás cereales, no se suele elaborar pan con el arroz; en general, se consume hervido y sazonado de distintas formas, según la tradición. El grano apenas se usa como forraje para los animales, aunque en las regiones productoras sí se aprovechan los subproductos (harina, salvado y paja). El arroz es uno de los alimentos básicos de la humanidad ya que forma la dieta principal del 80% de la población mundial.

En nuestro país este grano es muy apetecido por la población y se están obteniendo en estos últimos años elevados crecimientos con la aplicación de una mejor fitotecnia y con la siembra de variedades

con alto nivel productivo y con mayor adaptación a nuestras condiciones ambientales, por lo que ha permitido que empresas como la arrocería de Matanzas y la del Sur del Jíbaro en Santi Espíritus se hayan obtenido rendimiento en el pasado año alrededor de 1300 qq/Cab, equivalente a 4,4 ton/ha. (José, 1985).

Este incremento en los rendimientos es de gran importancia si tenemos en cuenta las grandes importaciones que se han hecho de arroz en nuestro país, Giraldo (1999), para mantener las costumbres de nuestra población, por lo que contribuye al desarrollo económico de nuestro país y a satisfacer en mayor grado las necesidades de nuestra población.

La plaga que más está afectando en este momento al arroz es: el acaro *Steneotacrosoneumus Spiki*:

Ácaro, nombre común de unas 30.000 especies de arácnidos diminutos, generalmente con el cuerpo ovalado y distribuidos por todo el mundo. Los ácaros se parecen a las garrapatas en que tienen la cabeza, el tórax y el abdomen fusionados en un cuerpo no segmentado, pero, normalmente, son mucho más pequeños. Suelen tener tres pares de patas en la etapa larvaria y cuatro en la de ninfa y en estado adulto.

Su aparato bucal está adaptado para la perforación. Como la mayoría de los arácnidos, los ácaros respiran a través de tráqueas (tubos de pequeño tamaño que se abren en la superficie del cuerpo) y viven en hábitats terrestres y acuáticos. Muchos son parásitos y algunos de los que viven en la vegetación producen agallas en las plantas. Tanto desde el punto de vista económico como médico son perjudiciales, ya que transmiten enfermedades que afectan tanto al ganado como a la especie humana.

Se estima que en la actualidad aproximadamente el 85% de los plaguicidas empleados en el mundo se dedica al sector agropecuario. Los países desarrollados tienen pérdidas de cosechas en cifras que van desde el 10% hasta el 30%, mientras que en los países en vías de desarrollo las pérdidas alcanzan cifras entre el 40% y el 75%.

Aun con los avances e interpretaciones alcanzados en el manejo integrado de plagas en el ámbito internacional, los plaguicidas siguen siendo valiosas armas para evitar estos daños ocasionados por plagas y seguirán siéndolo por un período todavía no determinado, por lo que conocerlos nos permite

hacer un uso de ellos más racional, ya que contaminan el medio ambiente y son tóxicos al hombre y a los animales.

El uso racional y ecológicamente aceptable de plaguicidas de síntesis química de mínimo impacto; los bioplaguicidas así como las alternativas avanzadas de biocontrol obtenidas por genómica molecular y tecnologías de ADN recombinante, debe ser integrado para en primer lugar evitar efectos adversos sobre los organismos benéficos y, en segundo lugar, el desarrollo de resistencia en insectos, hongos, bacterias y malezas, lo que conlleva a la aplicación de dosis cada vez más altas, con un mayor riesgo de intoxicación humana y también del aumento de la contaminación ambiental. (Brechelt., 1995)

Por tal razón, la agricultura en América Latina y el Caribe ha de ir experimentando una conversión, según Altieri (1994), de convencional con altos insumos a una agricultura de bajos insumos, donde los bioplaguicidas contribuyan a tales fines. Asimismo, innovaciones biotecnológicas conllevan a corto y mediano plazo, a la reducción significativa del uso de pesticidas, a la mayor resistencia varietal genética frente a insectos, hongos, bacterias y virus; a la resistencia a los estreses por altas temperaturas, sequía y/o bajas temperaturas, a una mayor absorción de fósforo en suelos ácidos, una mayor calidad nutricional, el aumento del valor agregado a través de la introducción de nuevos genes que codifican para características específicas, una mayor calidad poscosecha y una reducción en el trabajo manual.

Por las razones anteriormente señaladas, la búsqueda de alternativas viables y seguras respecto a los plaguicidas convencionales, ha contribuido a que se aumente el interés por la producción y empleo de los medios biológicos obtenidos a partir de hongos entomopatógenos y antagonistas, bacterias, virus, nemátodos, entomófagos y extractos naturales de las plantas presentes en la flora nacional.

En la actualidad, la agricultura latinoamericana y la cubana en particular está envuelta en un proceso de transformación, donde los principios de autosostenibilidad encuentran un espacio importante. En este contexto, la producción y aplicación de los medios biológicos en el control de plagas y enfermedades de los cultivos económicos y de los ectoparásitos que afectan al sector pecuario, se ven estimulados.

Así mismo, el desarrollo vertiginoso de la producción agrícola urbana debido a la necesidad de suministrar alimentos frescos que contribuyan al balance dietético de la población, sin peligro de los efectos contaminantes no solo al ambiente, sino también a la salud humana, promueven el incremento

del uso de los bioplaguicidas y la reducción de los productos agroquímicos empleados como fertilizantes y plaguicidas. (Dierks, 2001)

Objetivo del trabajo

Caracterizar La CPA 19 de Abril para conocer los plaguicidas y productos biológicos con que cuentan y el uso que se les da a los mismos para controlar *Steneotacrosoneumus Spiki* un acaro plaga del arroz.

DESARROLLO

Origen

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo. (Arroz, 2006).

Adaptaciones del arroz a suelos inundados

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y nutrición del arroz, pues la zona que rodea al sistema radicular, se caracteriza por la falta de oxígeno. Por tanto para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja, en la vaina, en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para el paso de aire.

Importancia Económica y distribución

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. (Ronald, 2003)

Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no sólo ampliamente sino intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas

Comercio

El consumo de arroz y por tanto el comercio está diferenciado por los tipos de arroz y por la calidad de los mismos. Se consideran los siguientes tipos de arroz:

De grano largo de perfil índica: Este a su vez se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el que sean o no aromáticos. Este tipo de arroz representa el 85% del comercio mundial, incluyendo aproximadamente del 10-15% de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmatil), 35-40% de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30-35% de arroces de baja calidad.

De grano medio/corto de tipo japónica: El comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota del 15%. Este tipo de arroz representa en el comercio mundial durante los próximos 15 años (de 18 millones en 1996 a 21 millones en 2010), se estima que incrementará a razón de una tasa anual de 1.11%, tasa significativamente inferior a la actual (8.82%) y refleja el hecho de que el impacto mayor de la liberalización comercial mundial ya surtió efecto.

Clima

Se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtrópicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49-50° de latitud norte a los 35° de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas.

Temperatura

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose su óptimo entre 30 y 35 °C. Por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un

mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23 °C. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

Plagas y Enfermedades

Plagas

Gusanos rojos y blancos del arroz: Se trata de las especies *Ortocladius sp.* (Larvas rojas) y *Cricotopus sp.* (Larvas blancas parduscas). Pasan el invierno en estado larvario, pero al inicio de la primavera aparecen los adultos de la primera generación. La hembra realiza la puesta sobre aguas mansas y claras. La puesta es mucilaginosa, y cuando el arroz está emergido, las puestas se quedan adheridas a los tallos.

Pudenta o chinche del arrozal: Son los insectos denominados *Eusarcoris inconspicuus* y *Eusarcoris perlatus*, que causan graves daños en el arrozal y algunos hasta en el arroz elaborado.

Taladrador del arroz: (*Chilo suppressalis*), se trata de un lepidóptero originario de los países asiáticos. Los adultos son pequeñas mariposas de 11-25 mm de longitud, de color blanco amarillento con un punteado distribuido de manera irregular, estos viven entre ocho y diez días, apareándose a los dos días de su transformación en adultos.

Tijeretas del arrozal: Se trata de las pupas de los dípteros de la familia *Ephydriidae*, dichas pupas se observan en las hojas de las plántulas de arroz en sus primeros estadios.

Rosquilla: (*Mythimna*), son lepidópteros de origen americano con gran distribución geográfica. Sus larvas llegan a alcanzar hasta 4 cm. de longitud completando su desarrollo en 25-30 días, son de color pardo verdoso, con tres líneas dorsales blanquecinas.

Pulgones: Son insectos hemípteros de la familia *Aphidae*, considerados una plaga esporádica y transitoria en el arrozal. Los daños se manifiestan a partir de la floración, observándose sobre las hojas y espigas. Si los ataques se producen en estado lechoso del arroz, se producen deformaciones en las espigas y granos.

Enfermedades

Rhizoctonia solani: Esta enfermedad está considerada como la segunda en importancia económica después de *Pyricularia*. Este incremento se debe a la intensidad del cultivo, al amplio uso de variedades tempranas o semi-tempranas y al aumento en el uso de fertilizantes nitrogenados. Las lesiones se producen principalmente en la vaina, siendo éstas en un principio de forma ovoide, de color gris verdoso, con una longitud que varía entre 1 y 3 cm. de largo. El centro de la lesión se torna blanco-grisáceo, con un margen marrón. La presencia de diferentes lesiones que lleguen a unirse causando la muerte de las hojas o hasta de la planta entera.

Podredumbre del tallo: (*Fusarium moliniforme. Sarocladium oryzae*), esta podredumbre se produce en la hoja que envuelve a la panícula. Estas manchas pueden llegar a unirse pudiendo cubrir la mayor parte de la superficie de la hoja. Las panículas sólo sufren una podredumbre parcial, aunque puede observarse un polvo blanquecino dentro de la vaina y en la panícula.

Mancha marrón: (*Cochliobolus miyabeanus. Drechslera oryzae*), esta enfermedad produce manchas de forma oval y de color marrón con un centro blanquecino o gris. En ocasiones, numerosas manchas en una hoja causan que éstas se tornen de color blanco.

Tungro: Se trata de una de las enfermedades más destructivas del arroz, los síntomas se manifiestan en las hojas, pues estas se tornan de color amarillo o naranja. Esta enfermedad está causada por un complejo vírico formado por el virus esférico (RTSV) y el virus baciforme (RTBV), siendo transmitido este complejo vírico por varias especies de homópteros. El incremento de esta enfermedad está asociado con el incremento de la población del vector.

Nemátodos: *Hirschmaniella oryzae*, es un nemátodo muy abundante en los arrozales, pues la inundación del terreno es necesaria para que complete su ciclo. *Ditylenchus angustus*, está presente principalmente en arrozales de aguas profundas. *Aphelenchoides besseyi* está presente en todos los ecosistemas de arroz, alimentándose de forma ectoparásita del meristemo apical del tallo.

Meloidogyne graminicola, M. incognita, M. javanica* y *M. arenaria: son las especies más importantes de nemátodos de raíz. Los síntomas incluyen clorosis, reducción del crecimiento, retraso en la floración y aumento en el número de granos vacíos.

***Pratylenchus indicus* y *Pratylenchus zae*:** Causan lesiones en la raíz y son endoparásitos migratorios, que producen necrosis en las raíces, reduciendo como consecuencia la altura de las plantas y el número de hijos.

Importancia económica del Acaro *Steneotarsonemus spinki*

En la Habana durante la cosecha de octubre de 1997, en la variedad IAC-14 (4024) se observó una reducción de 3.6% en peso, el 39% de los granos estaban vanos, además el 61.6% de los llenos estaban manchados para una pérdida aproximada de 2 t/ha (Hernández y col, 1998).

En Cuba se ha observado una amplia asociación del hongo y el ácaro en el taller efectuado en diciembre de 1997 se acordó nombrar la nueva sintomatología del arroz el vaneado de la panícula y pudrición de la vaina del arroz por *Steneotarsonemus spinki* y *Sarocladium oryzae*.

Síntomas asociados

Los síntomas observados en Cuba consisten en manchas carmelitas o bronceado en el interior de las vainas de todas las hojas mas oscuro y de mayor dimensión según los niveles de población del ácaro y mas importante en las hojas 1,2 y 3 en el ciclo vegetativo de la planta y en la hoja bandera y la anterior durante el ciclo reproductivo en arroz de riego. En el caquis de la panícula se acumulan poblaciones altas del ácaro y se observan daños que pueden explicar el vaneado del grano, pues estas presentan marchites, necrosis y evidentemente la interrupción en el mecanismo de circulación de los nutrientes de la hoja bandera a la espiga, particularmente en el momento de la floración, este daño se ha observado con mayor frecuencia que el directo sobre el órgano floral (ovario) o el grano en formación aunque ambos están presentes, al igual que la presencia de formación y bloque del crecimiento de estos órganos en formación que puedan estar asociados a la saliva tóxica conocida en varias especies de ácaros y en particular en los tarsonemidos.

Ciclo de vida y desarrollo

En los ensayos realizados en Cuba, se comprobó que el ciclo biológico del ácaro, en idénticas temperaturas a las realizadas en China, se redujo a un 30%. A 15°C solo sobrevivió el 60% de los huevos, el umbral mínimo teórico de desarrollo (UMD) fue e 15.9-16.1°C para los diferentes estadios.

La duración total del ciclo fue de 11.33, 7.77 días y 4.88 a 20.24 y 34⁰C respectivamente y 5.11 en condiciones ambientales (29⁰C) se calculó la constante térmica (CT) desde 80-192 grados por día con todos los datos con un número de generaciones anuales (NGA) de 35, con mínimo de una al mes en enero-febrero y máximas de 5 en julio-agosto, sin embargo ajustado a los valores de temperatura de 1999 y tomando los resultados del UMD obtenidos para el país se obtenido una CT promedio de 67.03 grados por día, con un mínimo de 45.32 y máximo de 87.9 para un NGA de 45-55 con el menor valor para las condiciones de la coca y el mayor para Granma, Pinar del Río y Camaguey.

En febrero se observó la tasa más baja de multiplicación del ácaro con dos a tres generaciones y la mayor en julio con cinco a seis, de manera que las diferencias teóricas previstas inicialmente y que explicaban el comportamiento de esta plaga, resultan en realidad menos significativos y por lo tanto más peligroso para nuestras condiciones.

Distribución y plantas hospederas

Los hospedantes silvestres de este ácaro *Eleusine indica*, *Lignania chungii*, *Schizotachyum funghui*, *Imperata cilíndrica*, *Leersia hexandra* y *Paspalum sp.* Solo se indican para las condiciones de la R. P. China, donde a partir de noviembre no hay ningún tipo de plantación del cultivo (restos, socas u otros) que pueda garantizar la supervivencia del ácaro durante el invierno. En estas condiciones la población del ácaro (especialmente las hembras adultas), migran a esos hospedantes silvestres, para sobrevivir, no se desarrolla hasta el inicio de la primavera donde se restablecen sus condiciones favorables para su multiplicación.

En los muestreos realizados en diferentes regiones de Cuba, sobre plantas asociadas y botánicamente similar al arroz no se han encontrados otros hospedantes y según los conocimientos hasta hoy, no es probable que en nuestras condiciones de cultivos (arroz todo el año) aparezcan malezas infestadas por esta plaga, sin embargo si se generaliza la eliminación total de los restos de cosechas particularmente a los finales de la campaña de primavera, pueden surgir hospedantes alternativos como estrategia de sobre vivencia de la especie ya observadas (para pasar el invierno) en el caso de China.

Hasta marzo de 1999 el ácaro ha sido detectado en todas las provincias occidentales y centrales y hasta Santiago de Cuba en las orientales.

Comportamiento poblacional y factores que influyen en su desarrollo

En las condiciones de Cuba se observó en los primeros momentos de aparición de *S. spinki* en Nueva Paz con un máximo de población de 140 ácaros por planta (el 17/10) cuando el campo tenía 84 días de germinado. En general se observaron poblaciones asociadas de *Steneotarsonemus furcatus* a *S. spinki* estas fueron muy bajas y poco estables, igualmente los enemigos naturales presentes (0.1 y 1.7 por planta), en particular ácaros y trips depredadores.

En los experimentos de dinámica de población del ácaro y sus enemigos naturales en parcelas experimentales del IIA (enero 98-99) los resultados más significativos del comportamiento de este ácaro estuvieron relacionados con la fase fenológica, tanto para las diferentes edades de la variedad perla como entre variedades. Las plantas se infestaron desde los primeros 20-30 días de germinada. La población máxima de perla germinada el 30/11 la alcanzó el 26/3 (55.5 ácaros por planta) y las germinadas el 4/3, el 13/6 (112.2 ac/pl) y la J-104 del 4/12 el 30/4 (63.6 ac/pl). En general estos picos coincidieron con la fase de emergencia o salida de la panícula así como las diferencias en los máximos alcanzados en los campos de perla, explicados por acortarse los ciclos del ácaro y número mayor de generaciones a medida que se aproximan los meses más cálidos del año.

Los resultados actuales después de un año de investigación demuestran que *S. spinki* en condiciones del occidente de Cuba, presentan dos momentos del año enmarcados en la campaña de frío y primavera que limitan la expresión potencial del crecimiento de sus poblaciones, de diciembre hasta marzo, las temperaturas promedio por debajo de 24°C, reducen la tasa de multiplicación y los niveles de población no sobrepasan aún en la etapa crítica del cultivo (formación y desarrollo de la panícula) más de 20 adultos por planta y a partir de julio y hasta mediados de septiembre ocurren disminuciones drásticas de las poblaciones por la mortalidad directa que provocan lluvias por encima de los 60mm en la zona.

El efecto que en ese momento pueden causar los enemigos naturales asociados en esa etapa más sensible del cultivo. Los daños más graves de esta plaga se deben presentar en las poblaciones que durante abril, mayo y junio se encuentren en el proceso de formación de las espigas, en esta etapa los factores del clima son los más adecuados del año para potenciar altas y largas (más de 3 semanas) períodos de crecimiento, con máxima expresión del potencial de reproducción (ciclos, individuos por hembras y sobre vivencia) del ácaro.

En general la población de los enemigos naturales, durante el año fue baja en las distintas fechas de siembra y variedades en mayo, junio y septiembre se alcanzaron la mejor relación presa/depredador y

los máximos de población en junio, evidenciando así relación de hábitad con la plaga, rara vez estuvieron presentes en ausencia de *S. pinki* a pesar de ser depredadores generalistas, lo que ahora la no presencia en el interior de la vaina de otros organismos. La presencia de los entomopatógenos fue baja y con poca influencia en la población de la plaga.

El ácaro no se ha observado en granos, ni en espigas a partir de la maduración, ni el grano ya cosechado y almacenado como semilla durante 1998, sin embargo en 1999 se pudo comprobar que estos niveles de infestación temprana ocurren por efectos de colindancia de áreas afectadas en la etapa de maduración, momento en que la migración de ácaro es máxima.

Se pudo determinar que en arroz de riego este ácaro presenta distribución en agregados, no manifiesta preferencia por sitios particulares del campo, es más frecuente en las vainas de las hojas 1-5, hasta 80-90 días de germinado predomina en la 1 y 2, de 90 a 120 en las 3 y 4 finalmente en esta última (variedad perla FG 4/3), en general más abundante en su base que en otros sitios. El comportamiento de todos los estadios no fue igual y varió en particular para los huevos y los adultos, siendo los primeros los más estables y con menor coeficiente de variación.

Se pudo verificar que existen momentos fenológicos donde las poblaciones del ácaro son vulnerables a los efectos negativos del ambiente, desde los primeros momentos de la germinación hasta el fin del ahijamiento donde las vainas de las hojas son pequeñas y abiertas y no ofrecen las condiciones de humedad y penumbra que él necesita para vivir y multiplicarse y durante la fase de embuchamiento de la espiga, donde la vaina presionada por el desarrollo de la inflorescencia llega en ocasiones hasta abrir y evidentemente se modifican las condiciones fitoclimáticas óptimas para su desarrollo, a partir de las observaciones pudiera considerarse dos momentos posibles para el control de esta plaga, en particular, en el segundo se produce el daño de mayor consideración de los rendimientos agrícolas, así mismo su máxima expresión como vector del hongo *S. oyizae*.

Se determinó correlación significativa entre los niveles de población adulta total/planta, la población total/planta y la población adulta por grado y el grado de población establecida para la fase fenológica A y B del cultivo, tanto para siembra de primavera como de verano para un muestreo (n = 30 plantas), como para los de todo el ciclo de observación (n = 270 plantas). Solo el 9.1% de las veces que no se encontraron plantas con adultos presentaban otros estadios inmaduros del ácaro. Durante el ciclo de

cultivo se alcanzo el 31 y 53% el índice de aplicación de grado 3 para la fase A y B respectivamente para un total de 21.8% para la B en los grados 7 y 9 estos resultados permiten definir el índice o señal de aplicación entre 5-10 adultos promedios por planta y modificar la escala de la siguiente forma:

Tabla: 1 Escala de Petterson Modificada.

Grado	Población adulta promedio por planta
1	Sin ácaro adulto
3	De 1 a 5 adultos
5	Mas de 5 y hasta 10 adultos
7	Mas de 10 y hasta 20 adultos
9	Mas de 20 adultos

Según los resultados en Cuba por el INISAV, las dificultades para el control de este ácaro están dadas por sus características ecológicas y no por su alto potencial reproductor, la ubicación del ácaro en el interior de las vainas de toda la hojas del arroz, es frecuente y abundante en la base de las mismas, por lo que hacen invulnerable a la acción de los productos químicos y biológicos.

Durante esos estudios se pudo comprobar que la mayoría de las parcelas tratadas con químicos terminaron con índices de población similar o mayor que las áreas no tratadas, así como disminución de lo ácaros e insectos depredadores. Esta razón nos hace aconsejar que se realicen (2-3) con medios biológicos con intervalos de 5 días en la fase de inicio de ahijamiento masivo y antes de la diferenciación del primordio y en el embuchamiento de la panícula hasta la fase de grano lechoso. En la actualidad existen en el mundo cerca de 1.500 ingredientes activos de plaguicidas y 60.000 preparados comerciales o formulaciones de los mismos.

Se estima que en la actualidad aproximadamente el 85% de los plaguicidas empleados en el mundo se dedica al sector agropecuario. Los países desarrollados tienen pérdidas de cosechas en cifras que van desde el 10% hasta el 30%, mientras que en los países en vías de desarrollo las pérdidas alcanzan cifras entre el 40% y el 75%. (Control de plaga, 2006).

Aun con los avances e interpretaciones alcanzados en el manejo integrado de plagas en el ámbito internacional, los plaguicidas siguen siendo valiosas armas para evitar estos daños ocasionados por

plagas y seguirán siéndolo por un período todavía no determinado, por lo que conocerlos nos permite hacer un uso de ellos más racional, hasta que pueda prescindirse de ellos por disponer de otras alternativas eficaces y menos nocivas para el ambiente.

Control químico

Pesticida o plaguicida son los términos que se aplican a todos los agentes químicos usados en el control de plagas. En 1993 se aplicaron en todo el mundo pesticidas por un valor total de aproximadamente 16 millones de dólares. La tasa de beneficios de esta inversión varía, pero normalmente es un factor multiplicador. La mayoría de los compuestos químicos son sintetizados en centros de producción construidos a tal efecto que abastecen a uno o más continentes. Algunos de los compuestos de uso cotidiano son totalmente sintéticos, pero otros tienen su origen en productos que existen ya en la naturaleza, aunque hayan sido potenciados o posteriormente desarrollados por los científicos. (Pérez, Nilda. 2000).

Qué son los plaguicidas

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedades a humanos o animales, especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, también aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otros organismos en sus cuerpos.

Clasificación de los plaguicidas

Según el tipo de organismo que se desee controlar se clasifican con los nombres siguientes:

Insecticidas: son los que matan insectos.

Acaricidas: son los que matan ácaros.

Fungicidas: son los que impiden el desarrollo o eliminan a los hongos que producen enfermedades en las plantas.

Bactericidas: son los que impiden el desarrollo o eliminan a las bacterias que producen enfermedades en las plantas.

Herbicidas: son los que eliminan a las plantas indeseables en los cultivos.

Nematicidas: son los que eliminan a los nematodos.

Molusquicidas: son los que matan a los moluscos nocivos a los cultivos.

Rodenticidas: son los que matan a ratas y ratones.

Clasificación de los insecticidas por su forma de acción.

Ingestión

Venenos estomacales. Son productos químicos que se asperjan o espolvorean sobre las plantas y que al comerla los insectos, mueren envenenados. Se utilizan contra aquellos insectos cuyo aparato bucal es masticador.

Insecticidas sistémicos Son productos que asperjados sobre las plantas, penetran y se incorporan a la savia, envenenándola. Se utilizan contra aquellos insectos cuyo aparato bucal es picador chupador.

Contacto

Contacto directo Son los que matan a los insectos al hacer contacto con su cuerpo y lo hacen con mayor o menor velocidad.

Contacto residual Algunos plaguicidas cuando son asperjados o espolvoreados sobre las plantas, quedan, durante cierto tiempo sobre ellas sin descomponerse. Los insectos que hagan contacto con residuos del veneno en patas u otras partes del cuerpo pueden morir envenenados.

Insecticidas respiratorios

Son plaguicidas de fácil volatilización que se transforman en gases tóxicos. Actúan sobre los insectos matándolos por asfixia. Se conocen también como fumigantes. Ej. Bromuro de metilo, fosfatina, entre otros.

Plaguicidas utilizados contra esta plaga

Hasta ahora los mejores resultados se han obtenido con Biomite, Abacmectin (no están registrados) Thiodan a 2 kg/ha (muy tóxico, flan los resultados de la aplicación) y con resultados modesto a nivel de campo Dicofol a 2 L/ha y Cal a 2 kg/ha. Carbaril 10%, Carbaril 85%, Malation 97%, Triclorfon 5%.

Concepto de control biológico.

Es un método de protección de las plantas que se basa en el uso de parasitoides, predadores y microorganismos o su metabolitos en el control de plagas, enfermedades y malezas y al decir, (Nilda, 2006). Un método silencioso ecológicamente sofisticado y económicamente seguro.

En el caso particular de Cuba, con la promulgación del Manejo Integrado de Plagas (MIP) como política del estado en 1982 y el establecimiento en 1988 del Programa Nacional de Producción de Medios Biológicos se garantiza el uso de los bioplaguicidas dentro de la estrategia concebida por la producción agropecuaria cubana.

En tal sentido, la sustitución por otras alternativas de bajo consumo energético y de carácter biológico, permiten emplear los extensos y variados recursos naturales, tanto de microorganismos y entomófagos como de la flora generadora de sustancias bioactivas, mediante los cuales se hace posible la producción de medios biológicos eficientes y efectivos en el mantenimiento de una agricultura rentable, sostenible y cada vez más ecológica. Esta estrategia no es incompatible con la utilización de productos de la tecnología molecular, en la cual Cuba es líder, especialmente en los aspectos del mejoramiento genético de variedades élite con apoyo de marcadores moleculares y tecnología de ADN recombinante.

Partiendo de esta premisa, el uso de los medios biológicos y los productos naturales representan el pilar fundamental en el que descansa el Sistema Nacional de Protección de Plantas, pues con la aplicación generalizada de los plaguicidas biológicos y naturales se logra reducir por una parte, la presencia de los principales organismos patógenos y plagas de los cultivos económicos y por otra, los costos por la importación de grandes volúmenes de plaguicidas de síntesis química y la significativa reducción de su efecto contaminante en los agroecosistemas.

Productos biológicos utilizados contra esta plaga

Bacillus thuringiensis cepa LBT-13, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, dentro de los bioplaguicidas, ejerce un nivel aceptable de control.

Materiales y procedimientos

1- Caracterización del lugar tomando los datos necesarios:

1. Ubicación
2. La razón social de la misma
3. El cultivo principal
4. Tipo de suelo
5. Características climáticas del lugar
6. Tecnología de riego
7. Cantidad de trabajadores
8. Destino de la producción
9. Plaga principal que le incide en el cultivo del arroz
10. Uso y frecuencia de plaguicidas y productos biológicos
11. Manejo Integrado de Plaga.

2. Elaborar una tabla con los Plaguicidas y Productos Biológicos con que cuenta la CPA para controlar este organismo nocivo (*Steneotarsonemus spinki*).

3. Realizar una comparación en cuanto al uso de los plaguicidas y productos biológicos en la CPA para controlar este organismo nocivo.

Resultados

1- Caracterización de la CPA 19 de Abril.

- Este trabajo se realizó en la CPA 19 de Abril localizada en el Municipio de Jovellanos Provincia Matanzas.
- La razón social de la misma es producir arroz para el consumo de la población en la provincia de Matanzas.
- El cultivo principal es el arroz y la variedad que tienen sembrada es Perla, pero también cuentan con parcelas de viandas y hortalizas para el abastecimiento de comedor de los obreros.
- Se encuentra ubicada sobre suelos negros compactado, la temperatura promedio anual es de 27°C y la humedad relativa del 91%.
- Posee tecnología de riego por máquinas de Pivote central.
- La CPA cuenta con 66 trabajadores, de ellos:
 - 3 ingenieros
 - 4 técnicos
 - 7 personal administrativo
 - 66 obreros
- El destino de la producción es hacia las unidades de Comercio Minorista y Mercados Agropecuarios con el fin de abastecer la población.
- La plaga principal en el cultivo del arroz es *Steneotarsonemus spinki*.
- Las aplicaciones las tienen programadas según el cultivo, la plaga y la dosis a emplear, pero no se apoyan en resultados del muestreo de campo que se deben de realizar

diariamente para poder usar siempre la dosis mínimas del producto y combinando los plaguicidas según su modo de acción.

- Para las aplicaciones de productos fitosanitarios no emplean los medios de protección convencionales, botas, guantes de goma, capas de agua y mascarillas por no contar con los mismos.
- A pesar de tener donde adquirir los productos biológicos, estos no se compran por parte de la CPA y cuando lo hacen no hacen uso de los mismos por falta de capacitación.
- La entidad cuenta con un Manejo Integrado de Plaga con énfasis en el Control Biológico pero no se hace uso del mismo, continúan trabajando con un modelo clásico de la agricultura convencional.

2. Productos químicos con que cuenta la CPA para controlar esta plaga.

Tabla 2: Plaguicidas

PRODUCTO	DOSIS DE APLICACIÓN
Carbaril 10%	15-25 kg/ha
Carbaril 85%	0.10-0.20%
Malation 97%	1-2 l/ha
Triclorfon 5%	20-30 kg/ha

3. Productos Biológicos con que cuenta la CPA para controlar esta plaga.

Tabla 3: Productos Biológicos

PRODUCTO	DOSIS DE APLICACIÓN
<i>M. anisopliae</i>	5-10kg/ha
<i>B. bassiana (LBB-1)</i>	1kg/ha

3. Comparación realizada en cuanto al uso de los plaguicidas y productos biológicos en la CPA.

Los productos químicos utilizados en la CPA para controlar esta plaga contaminan el medio ambiente son perjudiciales para los animales y el hombre y mucho mas cuando son aplicados sin los medios de protección y sin tener en cuenta muestreo de campo que se deben realizar diariamente usando siempre la dosis mínimas del producto y combinando los plaguicidas según su modo de acción. Ya que el incumplimiento de estas medidas puede provocar: **Toxicidad crónica** Es la producida por la incorporación, al organismo, de un plaguicida cualquiera, a lo largo del tiempo. Este tipo de toxicidad tiene gran importancia en la protección de plantas, dado que todos los obreros que manipulan plaguicidas, lo realizan repetidamente y durante un período largo de tiempo, y puede producirse **Toxicidad oral aguda**. Se refiere a la producida en un organismo por la ingestión, de una sola vez, de un plaguicida.

En la CPA pueden adquirir los productos biológicos y hacer uso de ellos ya que los productos biológicos presenta toda una serie de ventajas, como son **su inocuidad** para el hombre, los animales y el ambiente en general; **su selectividad**, lo que permite lograr control sobre los patógenos sin afectar a los enemigos naturales; **su carácter relativamente permanente**, aunque hay casos en que es necesario aplicar el medio biológico sistemáticamente, en la mayoría de los casos se logra un control a largo plazo; **las escasas posibilidades de adquisición de resistencia a los medios biológicos**; y **su bajo costo**.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron datos que permitió realizar la caracterización de la CPA 19 de Abril destinada a la producción del Arroz, se comprueba que cuentan con los plaguicidas y productos biológicos necesarios, no haciendo un uso correcto de los mismos. Se deben guiar por el Manejo Integrado de Plaga establecido para hacer un uso eficiente de los recursos y por los resultados de muestreos de campo. Los trabajadores de forma general deben recibir capacitación.

Bibliografías

1. Altieri, M. A. 1994, Manejo Integrado de Plagas y Agricultura Sustentable en América Latina. En:Talleres sobre Manejo Integrado de Plagas en América Latina. Quito, Ecuador: (s.n.), 23-54 p.
2. Altieri, M. A. 1994, Biodiversity and pest management in agroecosystems. Food Products Press, The Hawoth Press, Inc. N.Y, 185 p.
3. "Arroz." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.
4. Brechelt, A. y Fernández C. L. 1995, El árbol para la agricultura y el medio ambiente. Experiencias en la República Dominicana. Fundación Agricultura y medio ambiente, 133 p.
5. Control de plagas." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.
6. Comunicación personal Juan Carlos Pérez, 2008.
7. Dierks Meier, G. 2001, Plaguicidas: Residuos, efectos y presencia en el medio. Editora Científico-Técnica, La Habana, 470 p.
8. Estrada, J. Y López, M. T. 1996, Los bioplaguicidas, alternativa de autosostenibilidad en la agricultura cubana. I Taller Latinoamericano sobre Bio-plaguicidas. Memorias. Zamorano. Honduras, 18-35p.
9. Giraldo, M. 1999, Apuntes sobre el cultivo del arroz. 12-21 p.
10. José, R. 1985, El Arroz en Cuba. Folleto del departamento de publicaciones del ministerio de educación. (INRA) 20-26p.
11. Pérez Nilda C. 2006, Centro de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. (CEAS-ISCAH) 34-36p.
12. Pérez, Nilda, E. Fernández y L. Vázquez. 2000, Concepción del Control de Plagas y Enfermedades en la Agricultura Orgánica. En Conferencias y Mesas Redondas del II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica, 17 al 19 de mayo de 1995. La Habana. Cuba.48-55p.
13. Ronald, Pamela C. 2003, Creación de un Arroz resistente a las enfermedades. Investigación y Ciencia. Barcelona: Prensa Científica, enero. 4 p.