

DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA

INVESTIGACIONES FITOPATOLÓGICAS EN ARROZ

Evaluación de nuevos fungicidas para el control de *Pyricularia oryzae* Cav. en arroz

Esta investigación se realizó porque la enfermedad del arroz conocida en Costa Rica como *Pyricularia* o "Quema" es en términos generales la más importante en este cultivo. Hasta la fecha su control se ha basado en la siembra de variedades con un grado satisfactorio de resistencia. Debido a que el control químico de esta enfermedad, es un método del cual hasta la fecha se sabe poco, se trató de acumular alguna experiencia a través de la evaluación de fungicidas cuyo espectro de acción según literatura consultada, comprende al hongo *Pyricularia oryzae*.

Resumen de la investigación

Las zonas arroceras de Costa Rica presentan condiciones para ser atacadas en mayor o menor grado por la enfermedad *Pyricularia* (*Pyricularia oryzae* Cav.), que es considerada como la de mayor importancia económica en este cultivo.

Hasta el momento, para su control se ha recurrido a la resistencia varietal y a la aplicación de determinadas prácticas culturales. El combate químico ha sido poco experimentado en Costa Rica, por lo que se procedió a evaluar 10 tratamientos con fungicidas a niveles económicos, los que aplicados han reportado resultados no significativos.

Los resultados tanto parciales como finales no son atribuibles en un alto porcentaje al efecto específico de

los tratamientos, dado que durante el desarrollo del ensayo, surgieron algunos factores que afectaron las calificaciones; entre los que podemos citar están, la alta capacidad de recuperación de la variedad tratada (IR 8) cuando fue atacada al follaje; las reducidas condiciones para infección que prevalecieron durante los estados de máxima susceptibilidad de la panícula; por último la alta diferencia de humedad del suelo entre parcelas de una misma repetición y de repetición a repetición.

Aunque los resultados no fueron significativos cabe mencionar la tendencia a comportarse satisfactoriamente que presentaron ciertos tratamientos, entre los cuales se cita a dos sistémicos (Benlate y Kasumín) y a dos de contacto (Antracol y Ditano M-45). Finalmente, los resultados obtenidos nos han dado la guía para aumentar nuestra eficiencia experimental mediante la conducción de ensayos bajo condiciones permanentes aptas para el ataque del hongo, uso de equipo más apropiado y aplicación de métodos de calificación que reflejen con más especificidad la acción de los tratamientos.

Evaluación de enfermedades en las líneas del Programa de Mejoramiento Genético del Arroz y en sus ensayos regionales

El Programa de Mejoramiento Genético del arroz, dirigido por el Departamento de Agronomía, realizó la evaluación de un número considerable de nuevas líneas de arroz tipo filipino, lo mismo hizo en un total de 6 líneas calificadas como promisorias. Fue concretamente sobre estas últimas, que el Departamento de Fitopatología se dio a la tarea de evaluar su reac-

ción a diferentes patógenos en varias zonas arroceras del país. El propósito del trabajo fue el de aportar a los genetistas datos fitopatológicos que servirán de base para calificar estas líneas como variedades comerciales o material experimentalmente desechable.

Resumen de la investigación

En un total de 6 líneas de arroz tipo filipino, calificado como promisorias, se llevó a cabo una investigación sobre la reacción de éstos a los patógenos Pyricularia oryzae, Helminthosporium oryzae, Rhynchosporium oryzae, Rhizoctonia oryzae, y el virus de la Hoja Blanca.

El trabajo tuvo carácter regional comprendiendo las zonas arroceras de Pérez Zeledón - Laurel - Parrita y la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez. El propósito perseguido fue el de aportar al fitomejorador, datos de orden fitopatológico para la calificación definitiva que se le dará a cada una de las líneas estudiadas.

Al hongo Pyricularia sólo la línea IR-930-31-1 reaccionó como medianamente resistente, mientras que otras líneas que realmente se usan como variedades comerciales (IR-8, IR 579-160-2) reaccionan medianamente susceptibles; las líneas IR 661-1-140-3, IR 841-63-5, IR 579-48-1-2, IR 665-4-1-1 fueron susceptibles.

La reacción del material, estudiados los patógenos Helminthosporium, Rhizoctonia y el virus de la Hoja Blanca se enmarca dentro de un nivel de resistencia. El hongo Rhynchosporium oryzae tendió a manifestarse en forma considerable sobre el follaje de todas las líneas probadas, siendo esto más marcado en las zonas de Parrita y Laurel.

Evaluación de la enfermedad Pyricularia en estudio de cantidades y épocas de aplicación de nitrógeno en nuevas variedades para las zonas arroceras de Costa Rica

Esta investigación se realizó porque la ración de nitrógeno asimilada por la planta de arroz, puede constituirse bajo ciertas condiciones en factor que implica susceptibilidad de la planta a la enfermedad Pyricularia. A través de 1971 se realizó un estudio sobre la fertilidad nitrogenada y su relación con el grado de ataque de la enfermedad citada en nuevas variedades cultivadas en diferentes condiciones de ambiente.

Resumen de la investigación

Como parte de un ensayo conducido por la Sección de Nutrición Vegetal del Departamento de Agronomía, se realizó una evaluación de la enfermedad Pyricularia en estudio de cuatro niveles y cuatro épocas de aplicación de nitrógeno en cuatro nuevas variedades, en las zonas arroceras de Palmar Sur y Quepos.

El ensayo plantado en Palmar Sur (Finca 18) no se vio afectado por la enfermedad tanto en la fase del follaje como de la panícula.

En Quepos se observó incidencia del hongo sobre el follaje. Los resultados obtenidos en dos evaluaciones efectuadas a los 43 y 65 días posteriores a la siembra, mostraron que las variedades IR 8, IR 661, IR 22 fueron en una etapa de su crecimiento altamente atacadas en todos los tratamientos aplicados, notándose posteriormente una recuperación general en el follaje de todas las variedades en todos los tratamientos. La variedad CICA 4 mostró un buen comportamiento a niveles intermedios de nitrógeno, tendiendo a susceptibilidades a me-

dida que se incrementaron los niveles de nitrógeno. Hubo poca diferencia de reacción entre diferentes épocas de aplicación. Al analizarse la incidencia de la enfermedad sobre la panícula no se obtuvo diferencia de infección entre los tratamientos.

Entre las variedades sí se mostró diferencia de infección la IR 661 fue la de mayor infestación (\bar{X} - 32.5%) seguida por la IR 22 \bar{X} (23.5%) y la IR 8 (\bar{X} 19.6%). La variedad IR 930 fue la de menor infección \bar{X} (7.2%). El análisis del rendimiento relacionado con los porcentajes de infestación en la panícula, no mostraron diferencia entre los tratamientos. Finalmente se obtuvo diferencia entre los rendimientos de las variedades. La IR 930 fue la más productiva (\bar{X} de 4.11 ton/Ha) IR 8 (\bar{X} de 2.63 ton/Ha), IR 22 (\bar{X} de 2.55 ton/Ha) y la IR 661 (\bar{X} de 2.41 ton/Ha).

Otras actividades de esta sección

Preparación y exposición de temas sobre enfermedades del arroz, algodón, maíz y sorgo, como parte de cursillos de refrescamiento para técnicos del Consejo Nacional de Producción, Bancos y Agentes Agrícolas.

Asesoramiento al Instituto Nacional de Seguros en la evaluación de daños provocados por la enfermedad Pyricularia en 526 manzanas de arroz cultivadas por la Compañía Agrícola de Arenal Ltda. (San Carlos).

Asesoramiento al Centro Agrícola Regional de San Isidro del General, en cuanto a confección de un Programa Investigatorio sobre control de una especie de Helminthosporium que está atacando severamente el maíz en el cantón de Pérez Zeledón.

Asistencia a Seminario sobre Resistencia Horizontal a la enfermedad Añublo (Pyricularia orizae Cav) del arroz celebrado en Cali, Colombia.

Observaciones sobre incidencia del hongo Helminthosporium orizae en plantaciones de arroz tipo Surinam en la zona de Chomes, Puntarenas.

Colaboración a la Cátedra de Patología Vegetal de la Facultad de Agronomía, sobre observaciones de nuestros conocimientos en las enfermedades del cultivo del arroz.

Asistencia técnica a varios agricultores y empresas del Pacífico Sur y Norte, beneficiando una área aproximada de 3.000 manzanas.

INVESTIGACIONES FITOPATOLOGICAS EN CAFE

Presentamos un resumen de los objetivos de los principales trabajos fitopatológicos que se realizan en café, a fin de que se conozca parte del esfuerzo permanente del MAG por alcanzar los mejores niveles tecnológicos en este vital cultivo del país.

1. Investigaciones fitopatológicas para encontrar nuevos fungicidas que sirvan para erradicar el "Ojo de Gallo" (Mycena citricolor) en el cultivo del café

Desde hace más de una década se cuenta con un método altamente efectivo para la erradicación de esta enfermedad. Se basa en el uso de fungicidas a base de arsénico, tales como Arseniato de Plomo o Urbacide, aplicados al final de la estación seca o inicios de la lluviosa, meses de abril, mayo y junio, por tres veces consecutivas y a intervalos de un mes.

A pesar de que estos fungicidas se aplican únicamente en los focos de infección y de que al atomizarlos en mezcla con nutrientes foliares a base de zinc, se mantiene el arsénico bajo los límites de tolerancia, es conveniente encontrar otros fungicidas cuyo principio activo esté basado en otra sustancia, que tenga siempre un poder erradicante igual al Arsenical y que lógicamente no ofrezca los inconvenientes de éste. Por esta razón el Departamento de Fitopatología evalúa siempre, en el control de esta enfermedad los nuevos fungicidas que llegan al país.

Resumen de esta investigación

Se evaluaron en el control del "Ojo

de Gallo", bajo condiciones de laboratorio, tres nuevos fungicidas. El Calixin (B.A.S.F. 2205 F); resultó en estas pruebas erradicante del hongo - Mycena citricolor - causante de esta enfermedad

Su efectividad se manifestó a las concentraciones de 0.25, 0.40, 0.50, 0.55 y 1.0 ml/l. Cuando se aplicó en el campo, sobre plantas de café infestadas por el hongo, a las concentraciones de 0.40 y 0.50 ml/l, su efectividad no fue tan manifiesta como en las pruebas de laboratorio. Por haberse establecido la estación seca demasiado prematuramente no fue posible determinar la concentración óptima para su uso en el campo. Es necesario continuar estos trabajos en 1972.

2. Investigaciones fitopatológicas para la prevención de la "Chasparria" mediante la aplicación de un fungicida a base de cobre, en con diferentes nu-

En el control de esta enfermedad y en el del "Ojo de Gallo" son los dos aspectos de la fitopatología del café en que más se ha trabajado en el país. Diferentes técnicos en diversas oportunidades han dedicado su esfuerzo a ello, llegando a establecer medidas adecuadas de control para el hongo causante de esta enfermedad, en los almacigales y en las plantaciones establecidas.

En éstas últimas, de acuerdo a los trabajos realizados recientemente, se recomienda con magníficos resultados aplicar un fungicida a base de cobre, por tres veces consecutivas, a intervalos de un mes, iniciando las atomizaciones una o dos semanas después de

establecidas las lluvias.

Como esta práctica se acentúa cada vez más en el país, se pensó en la necesidad de determinar la acción fisiológica del cobre, cuando se aplica por varios años consecutivos en la planta de café. Asimismo se pensó en el efecto que tendrían diversos nutrientes adicionados al caldo fungicida, en la relación fungicida-suelo-planta-cosecha, pues durante el desarrollo de las experiencias se observó a veces que las hojas de las plantas tratadas tomaban una coloración amarillenta, llegando en ocasiones a desprenderse de la planta, produciendo una muerte descendente de la bandola, acentuándose así una condición fisiológica que se presenta naturalmente, en cafetales con mucha cosecha y demasiada exposición solar.

En 1967 se llevó a cabo un trabajo tendiente a la solución de este problema obteniéndose de él algunos resultados, que aunque satisfactorios, no podrían considerarse como definitivos, pues un trabajo de este tipo debe repetirse por varios años seguidos, en el mismo lote experimental, para que puedan considerarse como más indicativos en la solución del problema en estudio.

Por consiguiente, si se quiere determinar la influencia de un fungicida de cobre, aplicado solo y en mezcla individual o en conjunto con diversos nutrientes, tanto en el control de la "Chasparria" Cercospora coffeicola Berk & Cooke como en su efecto sobre la fisiología de la planta, en aspectos tales como cantidad de cosecha, calidad de la misma, acúmulo en el suelo, frutos y hojas y su efecto en el movimiento de otros nutrientes de la planta, es necesario continuar este trabajo por varios años, siendo éste

el segundo en que se lleva a cabo sobre el mismo lote experimental.

3. Investigaciones fitopatológicas para la prevención del hongo Cercospora coffeicola en plantaciones establecidas de café mediante la aplicación de nuevos

Actualmente se cuenta con un método de prevención bastante efectivo para esta enfermedad. Se basa en la aplicación de un fungicida de cobre a intervalos de 30 a 40 días, por tres veces consecutivas, iniciando las aplicaciones una o dos semanas después de establecidas las lluvias. Como constantemente están apareciendo en el comercio nuevos fungicidas orgánicos, sistémicos o nuevos compuestos de cobre y como algunos de éstos son reportados en la literatura como muy efectivos para el control de diferentes especies del hongo Cercospora en diversos cultivos, se hace necesario su estudio en comparación con el método antes descrito, en las plantaciones de café ya establecidas y en los almacigales.

Durante 1970 se ha evaluado nuevos fungicidas en el control de este hongo en almacigales de café. Algunos de ellos se manifestaron como muy efectivos, por lo que se decidió investigar su acción en plantaciones ya establecidas, con el fin de ver si es posible lograr un control de la enfermedad, superior al existente.

4. Investigaciones fitopatológicas para la prevención del hongo Cercospora coffeicola Berk & Cooke en almacigales de café

El hongo Cercospora coffeicola, puede llegar a ser el causante de grandes pérdidas en los almacigales de café. En base a investigaciones realizadas hace varios años, el Departamento de

Fitopatología recomendaba para su control fungicidas del grupo de los carbamatos, como el Ferbam y el Maneb y fungicidas a base de cobre, o rotaciones entre éstos. Con la aparición de otros fungicidas orgánicos y sistémicos, se reanudaron en 1970 los trabajos tendientes a la búsqueda de productos para la prevención de este hongo, mejores que los antes citados. Con las experiencias realizadas en 1970 se determinó que fungicidas como el Difolatán, Daconil y Benlate son tan efectivos en el control de este hongo como los carbamatos y cobres.

En el caso del Benlate, fungicida sistémico, se demostró su efectividad usando dos gramos por galón en aplicaciones cada dos semanas. A 4.6 gramos por galón su efecto se prolongó hasta cuatro y seis semanas. El Daconil, fungicida foliar se aplicó a la concentración de 7 gr/gal cada dos semanas; en el mismo se descubrieron propiedades sistémicas cuando se aplicó al suelo cuatro días antes de la siembra, a la concentración de 15 gr/gal/m²; este efecto se prolongó por cinco o seis meses. El Difolatán se usó a la concentración de 13.8 grs/gal, aplicado cada dos semanas; se comportó igual que los anteriores en el control de la enfermedad y mostró un efecto fisiológico sobre la planta bastante bueno.

En todos los casos se usó el PEPS, almidón de yuca y el Marasperse como coadyuvantes.

5. Investigaciones fitopatológicas para el combate del "Derrite de los cafetos", causado por el hongo *Phoma costarricensis* Ech. (*Phyllosticta coffeicola* Del.)

Desde 1953, año en que se reportó por

primera vez esta enfermedad en el país, se han venido realizando experiencias para su control. La primera de ellas se llevó a cabo en la finca "Nisperos", ubicada al norte de Heredia, región en donde se presentó con caracteres graves esta enfermedad inicialmente.

En 1957 E. Echanti, debido a la importancia cada vez mayor que adquiría en el país, llevó a cabo un estudio sobre la misma, clasificando al agente patógeno como *Phoma costarricensis* en lugar de *Phyllosticta coffeicola* Del., como se le reconocía hasta ese momento. Ese mismo año Rodríguez, Bianchini y Soto publicaron un trabajo sobre su control. Posteriormente, estos mismos técnicos y otros como también algunos caficultores y técnicos, han sugerido la posibilidad de que el costo del tratamiento no se pague con los beneficios que se puedan obtener del mismo; se piensa realizar este experimento por varios años, con el fin de obtener estos datos.

Torres y Fernández continuaron con estos trabajos, hasta que el último de ellos publicó en 1968 un boletín técnico sobre algunos aspectos de la biología y control de este patógeno. En 1969 Bianchini se hizo cargo de los mismos, llegando a la conclusión de que era factible reducir de 4 a 3 libras por cien galones de agua, la concentración recomendada del fungicida Difolatán, siempre y cuando se usaran en la mezcla los coadyuvantes recomendados por Soto para el uso de fungicidas en café. Al aparecer en el mercado nuevos productos de acción sistémica y una nueva formulación líquida de Difolatán, se decidió evaluarlos en comparación con el tratamiento recomendado por Bianchini en 1969.

6. Investigaciones fitopatológicas para la prevención del "Mal del Talluelo" en semilleros de café

El hongo Rhizoctonia solani Kuhn es el causante directo de grandes pérdidas en semilleros y almácigos de café. Para su control el Departamento de Fitopatología ha realizado diversos trabajos en diferentes oportunidades determinando una acción tan efectiva como la reconocida ya en el PCNB en algunos de los fungicidas evaluados.

Como el PCNB y algunos de los otros fungicidas experimentados, pueden tornarse fitotóxicos bajo ciertas

condiciones ambientales, es conveniente determinar las concentraciones mínimas de efectividad de éstos, y el efecto que sobre el hongo puedan tener otros fungicidas de acción sistémica o nuevos compuestos orgánicos aparecidos en el comercio.

Se pretende así encontrar un mejor control del hongo disminuyendo los riesgos de fitotoxicidad y los costos del tratamiento, facilitando así su ejecución y haciendo más factible que el agricultor lleve a efecto este trabajo. También se ha visto que varios de estos fungicidas tienen una marcada acción yerbicida, por lo que complementariamente se evaluó éste.

PROGRAMA DE VIRUS

Los trabajos efectuados tienen como objetivo fundamental, efectuar un reconocimiento del problema de virus en los cultivos de papa y maíz principalmente, y una vez conocidos tales problemas fijar la política de estudio a seguir

Maíz

Debido a la importancia económica que día a día alcanza la enfermedad denominada Achaparramiento en el cultivo del maíz y a la falta de estudio de la misma en Costa Rica, se ha visto la necesidad de desplegar una serie de actividades que permitan conocer su situación dentro del país, para con ello fijar las líneas de acción del cultivo.

Se escogió la provincia de Guanacaste por ser ésta la mayor zona productora de maíz. Se estudiaron 21 fincas, con un total de plantas muestreadas de 15.581, de las cuales únicamente 261 mostraban la enfermedad, lo que equivale a un porcentaje de 1.60% en maíz de primera siembra.

Los tipos de Achaparramiento corresponden a los ya descritos por Kun Kil Altstatt, Maramorosch, Ancolmo y otros investigadores; y son: Mesa Central, Río Grande y la mezcla de ambos.

El tipo Mesa Central se caracteriza por mostrar leve enanismo, clorosis sólida en las hojas, marcada coloración púrpura o rojiza en los bordes y parte de la lámina foliar; sus daños no son severos; en algunos casos se presenta proliferación axilar como de la base del tallo.

El tipo Río Grande presenta marcado enanismo, clorosis en forma de

bandas a lo largo de las hojas, sobre un fondo verde. En las hojas superiores la clorosis es todavía mayor y sólo unas pocas franjas verdes se pueden observar. El grado de daño es severo, la proliferación axilar fue también observada.

El tercer tipo o combinado corresponde a una mezcla de ambos tipos. Generalmente se observa en la parte superior la clorosis del tipo de Río Grande y en la parte inferior la correspondiente a la Mesa Central; muestra enanismo leve y daño intermedio.

La recuperación fue efectuada para cada uno de los tipos obteniéndose en todos la transmisión de los síntomas utilizando colonias libres de *Dolbulus maidis*.

En la estación experimental Enrique Jiménez Nuñez, se sembró un maíz enviado por el PCCMCA con tolerancia a Achaparramiento con el objeto de multiplicarlo ya que la cantidad de semilla enviada no era la suficiente como para realizar un ensayo con repeticiones.

Papa

Al igual que en el caso del maíz el proyecto comprendió una etapa inicial de estudio y práctica para relacionarse con los virus más comunes del cultivo (X, Y, Leaf Roll) así como con las técnicas del laboratorio.

Los trabajos principales que se efectuaron fueron:

A. Transmisión de Leaf Roll o enrollamiento mediante *Myzus persicae*.

B. Inoculación mecánica de mosaicos de la papa a hospederos diferenciales.

La labor realizada en el cultivo de papa tenía como objetivo realizar un reconocimiento de cuáles son los problemas virosos que se observan, para luego fijar las bases para un estudio posterior, adecuado de los mismos. Es así como en visitas continuas y

mediante transmisión a hospederos diferenciales se ha logrado determinar que los principales problemas se deben a virus X, mosaico rugoso, Leaf Roll y recientemente Aster Yellows o purple top o punta morada.

SECCION CONSULTAS

La Sección de Consultas de este Departamento, ha recibido muestras de las siete provincias del país.

Los Centros Regionales, Agencias de Extensión Agrícola o los propios interesados, hacen llegar los materiales a examinar para la determinación de enfermedades y obtener luego las recomendaciones adecuadas para el combate de las mismas.

Muchas consultas son atendidas por la vía telefónica, por escrito, por medio de la Sección de Radio o personalmente. Por esta razón, el número de consultas evacuadas a través del año, sobrepasa al que queda anotado en el archivo.

Como es sabido, para la identificación de enfermedades se siguen las prácticas conocidas de laboratorio.

tales como "cámaras húmedas", "cultivo" en medios como agar-papa-dextro - sa o cortes de dichos materiales.

Se ha hecho una lista de los cultivos, las enfermedades determinadas y el lugar de procedencia. Sirven estos datos para información de las enfermedades que hay en el país, los cultivos que afectan y las zonas geográficas en que se presentan.

La excesiva precipitación pluvial durante el año, fue un factor determinante en el aumento de los ataques fungosos a la mayoría de nuestros cultivos.

Para los técnicos y estudiosos la Sección ha preparado cuadros y estadísticas de todos los aspectos consultados, los que son muy valiosos como elementos de juicio para conocer la distribución de las principales enfermedades de los cultivos en las diversas zonas del país.

SECCION DE NEMATOLOGIA

El rol que desempeñan los nemátodos fitoparásitos como patógenos capaces por sí mismos, o en unión de enfermedades, de provocar trastornos serios en la mayoría de nuestros cultivos, fue ignorado en el país por mucho tiempo. Los daños incitados por estos organismos en las plantas, fueron confundidos con otros factores como la falta de fertilización, la escasez de humedad en los suelos o el agotamiento de éstos. En la actualidad, el parasitismo por nemátodos en muchos de nuestros cultivos es objeto de una investigación más adecuada y las consecuencias económicas de este parasitismo resultan obvias.

En el transcurso de 1971, esta sección se forjó como meta la investigación aplicada con el propósito de llegar a obtener métodos de combate adecuados, eficientes y económicos, en el menor tiempo posible. Con tal propósito se investigó en banano, café y hortalizas, considerando el valor económico que tienen estos cultivos en la economía del país, los problemas serios de parasitismo por ne-

ALGUNAS OTRAS ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA DURANTE 1971

La Jefatura del Departamento dictó seis conferencias sobre la Roya del Café a diferentes instituciones y personas y se dictaron cursillos sobre esta grave enfermedad a Agentes de Extensión Agrícola de todas las zonas cafetaleras del país.

Este Departamento colaboró con la Comisión Nacional contra la Roya del Café.

métodos que los afectan y la posibilidad de realizar prácticas económicas de combate.

Se ha tratado con especial atención la parte de servicios, los que son solicitados constantemente por agricultores, casas comerciales, etc. En este aspecto, el número de consultas y la variedad de cultivos en que se realizan han aumentado considerablemente.

Estos servicios se proporcionan en diferentes formas, a saber:

1. Análisis de consultas (muestras) que envían al laboratorio y las respectivas recomendaciones.
2. Asesoramiento técnico que se le suministra a agricultores.
3. Organización de reuniones con técnicos pertenecientes a diferentes entidades (bancos, casas comerciales, etc.) que colaboran en el desarrollo agrícola del país, con el propósito de hacer conciencia acerca del problema nematológico que afecta nuestros principales cultivos.

El Departamento de Fitopatología colaboró con el Comité Pro-Control del Virus "Y" del tomate y todo lo inherente a este problema.

Asimismo colaboró ampliamente con el problema de la polilla de la papa, destacando personal en el Centro Agrícola de Cartago.

El Jefe del Departamento visitó la SIECA en compañía de los señores Ministro y Vice-Ministro de Industrias para resolver problemas de este cultivo en el Mercado Común Centroamericano.