

ANO 2 - Nº 15 - MAYO 1998

EL PAIS

AGROPECUARIO

UNA COSECHA RÉCORD

El arroz sopla fuerte

pág. 13

El INIA analiza la residualidad de los plaguicidas utilizados en este cultivo



pág. 23

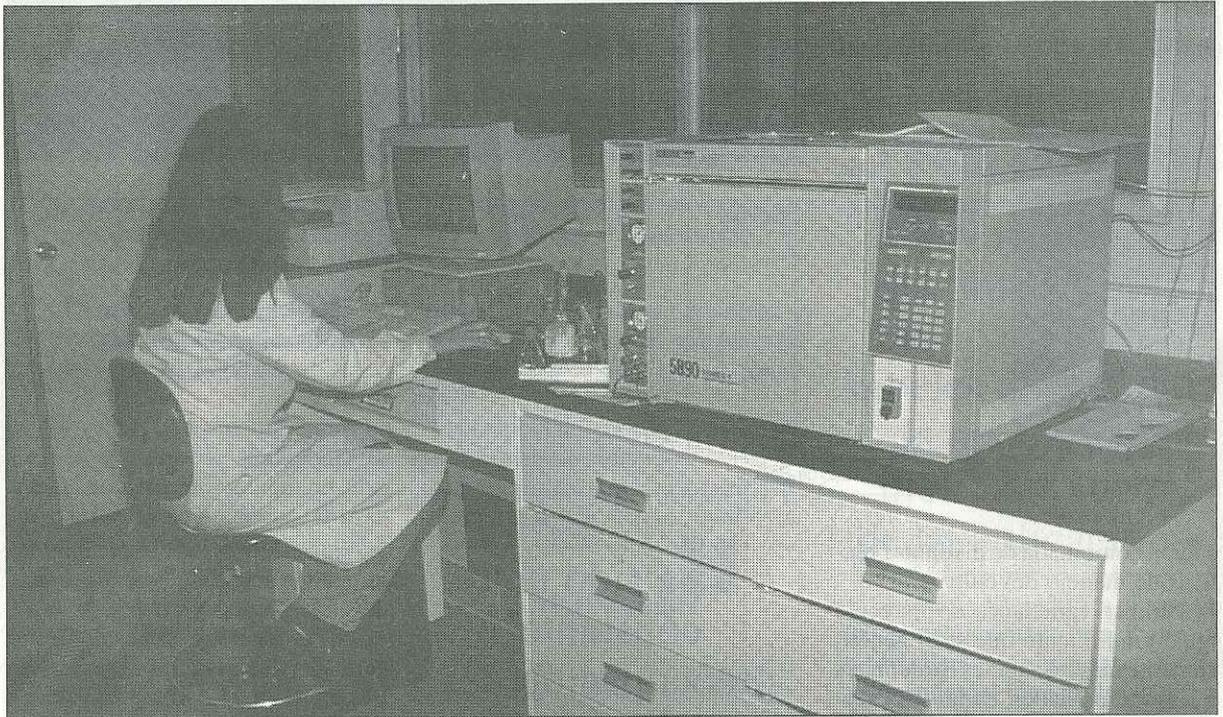


Contra parásitos internos
y externos en vacunos,
lanares y cerdos

Baymec[®]
IVERMECTINA INYECTABLE



La residualidad de los plaguicidas utilizados en el cultivo de arroz



CONVENIO INIA-LATU (*)

(*) *Técnicos participantes:*

LATU - Ingenieras químicas Mirta Umpierre Urquhart y Alejandra Torre, químicas farmacéuticas Marina Torres y Silvia Yorio, profesora de Química Elena Darré.

INIA - Ingenieros agrónomos Enrique Deambrosi (M. Sc.), Andrés Lavecchia, Julio Méndez.

Los trabajos en LATU fueron financiados, en parte, a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) de INIA.

El área de siembra de arroz en Uruguay se ha duplicado en los últimos 15 años y se ha incrementado el rendimiento medio del país. La tecnología de producción generada por el sistema de investigación -difundida a través de los técnicos asesores y adoptada por los productores- ha permitido el constante incremento de la producción nacional.

En general, la experiencia en otros países ha mostrado que la intensificación y los cambios significativos en la tecnología de producción aparecen normalmente acompañados

por un empeoramiento de la situación general en plagas.

El cultivo de arroz en nuestro país participa de una rotación pecuaria-agrícola, donde domina el período pastoril-ganadero. En la medida en que se aumente la frecuencia del cultivo en la rotación, existirán más probabilidades de ocurrencia de residuos de plaguicidas.

Ha sido una constante preocupación del Programa Arroz de INIA generar información que permita obtener la reducción de pérdidas debidas a plagas, mediante la utili-

D El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) participa -mes a mes y con 4 páginas- en EL PAIS AGROPECUARIO. Sus artículos técnicos, recomendaciones, notas de orientación, informaciones acerca de temas tratados en jornadas técnicas y comentarios sobre los libros publicados por la entidad, entre otros rubros abordados rotativamente, enriquecen el contenido de esta revista.

Zonas de Muestreo	AGUAS			SUELOS			GRANOS		
	No. de Determinaciones		Plaguicida	No. de Determinaciones		Plaguicidas	No. de Determinaciones		Plaguicida
	Total	Positivo	Detectado	Total	Positivo	Detectados	Total	Positivo	Detectado
TACUAREMBÓ Río Tacuarembó Villa Ansina Paso Rogelio Paso de la Laguna	71	1	Molinate	14	2	Quinclorac	3	0	-
ROCHA San Luis Isla Negra Rincón Bravo India Muerta Canal 2	34	0	-	23	2	Molinate	10	0	-
CERRO LARGO Río Tacuarí Río Branco Cañada Grande	42	0	-	19	2	Quinclorac	8	0	-
TREINTA Y TRES Río Olimar Río Cebollati(*) Paso de la Laguna Arrozal T. y Tres 7a- Sec. T. y Tres El Tigre San Fernando	57	1	Molinate	61	10	6 Molinate 4 Quinclorac	20	1	Edifenfos

(*) La cuenca incluye también al Departamento de Rocha.

zación combinada de distintas prácticas de manejo del cultivo.

Utilizar variedades de mayor o igual rendimiento que sean genéticamente más resistentes o tolerantes a las enfermedades, evitar los excesos de fertilización nitrogenada que puedan incrementar los problemas sanitarios y utilizar buena sistematización y nivelación de las chacras, así como el riego en los momentos adecuados, son factores que permiten reducir la necesidad de aplicación de altas dosis de plaguicidas.

Por otra parte, el inadecuado uso de los productos no sólo incrementa los costos: también puede aumentar los efectos perjudiciales de las plagas.

Existe en el país la capacidad analítica necesaria para detectar residuos de plaguicidas. Como medida de control necesaria para que el crecimiento y desarrollo del cultivo en el país se realice de una manera sustentable con los recursos naturales que utiliza, se entendió importante el estudio objetivo de los nive-

Ha sido una constante preocupación del Programa Arroz de INIA generar información que permita obtener la reducción de pérdidas debidas a plagas, mediante la utilización combinada de distintas prácticas de manejo del cultivo ■

les de residuos de los plaguicidas utilizados actualmente en muestras de suelos, aguas y granos.

Por otro lado, se debe considerar el análisis de residuos químicos en los granos como otro aspecto de calidad, exigido por algunos países compradores o potenciales compradores de nuestro producto de exportación. Como ejemplo, puede mencionarse que Japón solicita un control muy estricto de certificación de residuos, incluyendo los organoclorados.

El estudio analítico de los residuos requiere un trabajo de equipo interdisciplinario entre el investigador en el ámbito agropecuario y el analista especializado en el control de residuos, ya que ambos deben intercambiar la información necesaria e importante, desde los dos puntos de vista de la misma temática. INIA se encargó de la selección y extracción de muestras a nivel de campo, mientras que LATU realizó la determinación y evaluación de los niveles de residuos.



En los casos en los que se detectaron niveles de residuos de algunos plaguicidas en períodos inmediatos a su aplicación, se pudo comprobar su disminución o desaparición en extracciones sucesivas.

Productos evaluados y criterios de selección de muestras

En general, se procuró cubrir un amplio espectro de situaciones de suelos e historias previas de chacras: retornos de praderas; retornos de pasturas naturales; rastrojos de 2, 3 y 4 años de arroz consecutivos. Esta última situación, con alta intensidad de cultivo, se genera -con fines experimentales- en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna (INIA Treinta y Tres).

Por trabajos realizados en el Sector Instrumental del LATU en la década 1976-86, en los que se controló prioritariamente la presencia de insecticidas organoclorados en la producción de arroz con fines de exportación, existía el conocimiento de que no se presentaron problemas de presencia de residuos de estos plaguicidas en el cereal.

Sin embargo, se planteó el interés de analizar la presencia de estos plaguicidas, ya que en alguna oportunidad se denunció públicamente por medios de difusión la presencia de clorados en aguas que provenían de chacras de arroz. Se acordó realizar análisis en los primeros envíos y, de acuerdo a sus resultados, definir la estrategia posterior.

En general, se decidió el monito-

reo de los siguientes herbicidas y fungicidas, de acuerdo a su uso más frecuente en la producción nacional:

- herbicidas:** propanil, molinate, quinclorac, clomazone
- fungicidas:** carbendazim, edifenfos, propiconazol, metil tiofanato.

Metodología

Se realizaron, en total, 416 determinaciones analíticas en 131 muestras (57 de suelos, 35 de aguas y 39 de granos) colectadas en las zafras agrícolas 1993/94 y 1994/95.

Las muestras provenían de chacras de arroz ubicadas en 4 departamentos (Rocha, Treinta y Tres, Cerro Largo y Tacuarembó); en corrientes de agua de los ríos Tacuarembó (en 3 lugares distintos), Tacuarí, Olimar, Cebollatí y San Luis; y en Cañada Grande (Cerro Largo) y Canal No 2 (Rocha).

Los momentos de extracción fueron elegidos de acuerdo al tiempo de aplicación de los agroquímicos:

- a) en las situaciones más controladas, se realizaron 3 tomas de muestras de suelos: la primera, a fin de año, en forma inmediata a la aplicación de los herbicidas; la segunda, previo a la cosecha, luego de la aplicación de los fungicidas; y, la

tercera, 50-60 días después;

b) en situaciones más generales se manejaron las dos últimas;

c) en los casos en que se detectó residuo en la primera extracción, se recogió una cuarta muestra para seguir la evolución de su presencia. Para las tomas de agua, se siguió el primer criterio. Las muestras de grano fueron colectadas en chacras, previamente a la cosecha.

Las extracciones de suelos se realizaron en los primeros 10 centímetros de profundidad, mientras que las del líquido fueron tomadas introduciendo el envase de extracción 10 centímetros por debajo del nivel de agua.

En el laboratorio se emplearon técnicas analíticas por Cromatogra-

Hay resultados que muestran la desaparición de niveles detectables de residuos de molinate, luego de su aplicación ■

fía Gaseosa y Líquida. En el caso de algunos plaguicidas, principalmente con referencia a muestras medioambientales, si bien existe la información toxicológica, no se encontraron datos de Límites Máximos de Tolerancia de sus residuos. No obstante, todas las determinaciones analíticas se llevaron a cabo con los límites de detección más bajos posibles.

Resultados

Un resumen de los resultados se muestra en el cuadro adjunto.

Como ajuste de técnicas se realizaron, al comienzo, 54 determinaciones en 12 muestras de arroz con cáscara, correspondientes a parcelas experimentales manejadas por INIA en el año agrícola 1992-93, incluyendo insecticidas, herbicidas y fungicidas. En estas *muestras* no se encontraron residuos de plaguicidas *organoclorados*.

En enero de 1994 se extrajeron 5 muestras de suelos y 7 muestras de aguas, en los departamentos de Tacuarembó y Treinta y Tres, no detectándose en ellas la presencia de residuos *organoclorados*.

Con respecto a la presencia de residuos de *herbicidas y fungicidas* en muestras extraídas en los años agrícolas 1993-94 y 1994-95, se pudo constatar lo siguiente:

* en aguas y granos fue mínima, aunque se detectó al comienzo la presencia de algunos positivos de *molinate y edifenfos*; en muestreos sucesivos posteriores a su aplicación, se evidencia su descenso hasta niveles muy bajos o indetectables;

* en suelos, hay un número un poco mayor de positivos de *molinate y quinclorac*, que también aparecen en las primeras etapas de aplicación, comprobándose su descenso o desaparición en muestreos posteriores.

Como ejemplo de lo antedicho, es interesante señalar que en el curso del río Cebollatí (Balsa La Quemada) se detectó en enero de 1994 un residuo de 0,003 mg/L de molinate. En tomas realizadas en el mismo lugar, en abril y julio, no se detectó.

Residuos de molinate que aparecieron en Treinta y Tres en muestras de suelos de un mismo lugar (Unidad Experimental de Paso de la Laguna), tomadas en diferentes fechas del año, tuvieron en enero de 1994 un valor de 0,2 mg/kg de residuo, descendiendo a valores 20 veces menores en abril y julio. También en muestras de suelos cercanos a Cebollatí (Rocha) se constató, en marzo, un valor de residuo de 0,01 mg/kg, descendiendo a menos de 0,004 mg/kg en mayo del mismo año.

Algo similar ocurrió en 1994 en el departamento de Rocha (India Muerta), donde se encontraron, en el mismo lugar de muestreo de suelos, valores de residuos de molinate inferiores a 0,02 mg/kg en los meses de abril y julio, respectivamente. Estos valores se volvieron indetectables en noviembre del mismo año, con un límite de detección de 0,002 mg/kg.

Estos resultados muestran la desaparición de niveles detectables de residuos de molinate, luego de su aplicación.

Con respecto a quinclorac, aparecieron en Tacuarembó -en muestreo realizado en diciembre de 1993- residuos en suelos (Paso Rogelio), en niveles menores a 0,1 mg/kg. Posteriormente, se volvió a muestrear en abril y setiembre, aunque por la naturaleza de la muestra no se pudo bajar el límite de detección por

**Se realizaron,
en total, 416
determinaciones
analíticas en 131
muestras (57 de
suelos, 35 de aguas
y 39 de granos)
colectadas
en las zafras
agrícolas 1993/94
y 1994/95 ■**

debajo de esa cifra, a fin de determinar la evolución de los niveles en el período postcosecha.

En determinaciones posteriores de quinclorac, se bajó el límite de detección del residuo de 0,2 a 0,05 mg/kg. En una zona cercana (Paso de la Laguna, Tacuarembó) se detectó, en julio de 1994, un residuo menor a 0,4 mg/kg. Al siguiente año agrícola se analizaron muestras de suelos extraídas de la misma zona en los meses de abril y junio, no detectándose residuos por encima de 0,05 mg/kg.

En el departamento de Treinta y Tres (Unidad Experimental Paso de la Laguna) se detectó en marzo de 1995 la presencia de un residuo menor a 0,4 mg/kg. Posteriormente, se analizaron muestras del mismo lugar recogidas en los meses de abril y junio de ese año, detectándose residuos por debajo de 0,1 mg/kg. Si bien se dispone de datos toxicológicos, no se conoce el límite máximo de tolerancia en suelos o aguas de quinclorac, por lo que no se puede evaluar si estos datos son o no significativos.

En una muestra de *arroz con cáscara* tomada en abril de 1994 en el departamento de Treinta y Tres se detectó la presencia de un residuo de edifenfos por debajo de 0,5 mg/kg. El límite de tolerancia máximo (CODEX, 1993) es de 0,1 mg/kg en *arroz descascarado*. Brasil llegó a admitir un límite de 5 mg/kg en arroz con cáscara.

Conclusiones

Este trabajo deberá ser considerado como un estudio preliminar de evaluación de niveles de residuos, tanto en el cereal como en las muestras ambientales. Podrá servir de base a trabajos complementarios en lo que se refiere a plaguicidas estudiados, o a zonas geográficas más limitadas, con una red más controlada de muestreo.

En general, no se han encontrado residuos en los monitoreos realizados, en el transcurso de dos zafras agrícolas, en los suelos utilizados, en importantes corrientes de agua ubicadas en las cuencas respectivas y en los productos finales (granos). En los casos en los que se detectaron niveles de residuos de algunos plaguicidas en períodos inmediatos a su aplicación, se pudo comprobar su disminución o desaparición en extracciones sucesivas.

Se puede afirmar que es posible trabajar con tecnología para incrementar los rendimientos mediante el uso adecuado de los medios de producción, de manera de preservar los recursos naturales, indispensables para mantener las ventajas competitivas que nuestro país posee.

Agradecimientos

Se desea agradecer toda la colaboración recibida de parte de productores y técnicos arroceros, de distintas instituciones (DINAMA, SOHMA, CIEDUR y muchas otras), en respuesta a nuestras consultas. Agradecemos también a firmas registrantes de plaguicidas (BASF, BAYER, BERGERET), así como a sus asesores técnicos, que colaboraron con el valioso aporte de estándares y técnicas analíticas.