

Arroz

en las Américas

Volumen 11 No. 1 Octubre 1990 ISSN 0120-2634

En este número:

Cinco herbicidas aplicados a malezas de distinta edad en el Centro Cristina, en Guatemala	2
Fungicidas para controlar piricularia en la semilla de arroz	5
Control de malezas en Nicaragua	7
Lista preliminar de plagas del arroz en Colombia	9
Liberación de variedades	10
Arroz para la agroindustria en Guatemala	10
Nuevas variedades en América Latina	10
Arroz en Asia	11
Paquete estadístico para investigadores agrícolas	11
Escriba, por favor	12

Un cultivo sano en un campo sano es el sueño de todo cultivador de arroz. Y también desvela al investigador de este cultivo. **Arroz en las Américas** destaca en este número el esfuerzo de algunos investigadores agrícolas de América Central para contrarrestar los agentes bióticos adversos (malezas, plagas y enfermedades) al cultivo del arroz. Sus experiencias son sin duda de interés para otros arroceros latinoamericanos.

El manejo integrado de las plagas del arroz es otra necesidad del cultivo. Y comienza identificando los insectos dañinos para combatirlos con eficiencia. La tradicional aplicación excesiva de plaguicidas, costosa y casi siempre contraproducente, encarece el producto y desalienta al cultivador de menores recursos. Este número del boletín informa sobre las especies identificadas hasta ahora en Colombia por los entomólogos del Programa de Arroz del CIAT.

Otra información del boletín se refiere a nuevas variedades de arroz liberadas al mercado, esta vez para la agroindustria en Guatemala. Se utilizan en la manufactura de arroz 'soplado', ya habitual en el desayuno de muchos consumidores de ese y otros países centroamericanos.

Comité Editorial



Vol. 11 No. 1 Octubre de 1990
ISSN 0120-2634

Boletín del Programa de Arroz del CIAT para los investigadores de arroz latinoamericanos

Colaboraron en este número

Julián Ramírez, Walter Ramiro Pazos y Byron Medina, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de Guatemala.

Salvador Soto, del Programa Nacional de Arroz, DGA/MIDINRA, Nicaragua.

Alberto Pantoja, del Programa de Arroz del CIAT.

Gloria Charry, de la Unidad de Publicación del CIAT.

Las contribuciones enviadas a *Arroz en las Américas* han sido ajustadas por los editores al estilo y a los propósitos divulgativos del boletín.

Edición: *Francisco Motta*

Producción: *Artes Gráficas del CIAT*

Comité Editorial

Federico Cuevas, Agrónomo, Programa de Arroz

Luis Roberto Sanint, Economista, Programa de Arroz

Alberto Pantoja, Entomólogo, Programa de Arroz

Susana Amaya, Editora Principal, Unidad de Publicación

Francisco Motta, Editor, Unidad de Publicación

El contenido de *Arroz en las Américas* puede reproducirse citando la fuente. Suscripción gratuita en la Oficina de Distribución, Unidad de Publicación, Programa de Capacitación y Comunicaciones, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Cinco herbicidas aplicados a malezas de distinta edad en el Centro Cristina, en Guatemala

La aplicación oportuna (a malezas de 1-2 hojas) y racional (dosis correctas, combinaciones efectivas) de los herbicidas evita una posible fitotoxicidad del cultivo, y los hace más efectivos. Estos resultados enriquecen el 'control integrado de malezas' que se practica en la estación Cristina, en Guatemala.

J. Ramírez*
B. Medina*

Las malezas restringen severamente la producción de arroz en Guatemala. Para controlarlas, el 'manejo integrado de malezas'—constituido por prácticas de cultivo, control mecánico y control químico—ha resultado muy efectivo y es económico.

Se han aplicado—tal vez en exceso y a un costo alto—varios herbicidas en las zonas arroceras de este país. Aunque se conocen la selectividad de estos productos químicos y las dosis requeridas, el control de las malezas ha sido deficiente, y el cultivo ha sufrido toxicidad. Además, el alto valor de los herbicidas ha elevado el costo de producción del arroz. Se considera entonces que el control eficiente de malezas depende de dos factores: el método de aplicación de los herbicidas, y el estado de desarrollo de las malezas en que la aplicación es más efectiva y causa menos toxicidad al cultivo. Se estudiaron, por tanto, en este ensayo el

control de malezas que se obtiene si los herbicidas se aplican más temprano o más tarde en las primeras semanas de desarrollo vegetativo de las malezas, y el efecto fitotóxico de esas aplicaciones en la planta de arroz. Ambos aspectos se relacionaron con el rendimiento del cultivo.

Ensayo en Cristina

En 1988 se evaluaron cinco herbicidas posemergentes aplicados en tres épocas de desarrollo de las malezas (ver cuadro). El ensayo se hizo en el Centro de Producción Agrícola Cristina, departamento de Izabal, en la costa atlántica de Guatemala. En el tratamiento 5, la aplicación de bentazón siguió a la de fenoxapropetil. El bentazón se comercializa combinado con MCPA bajo varias denominaciones (p. ej., Basagran M*, Basagran M60). Las tres épocas de aplicación correspondían al tiempo en que las malezas tenían 1 ó 2 hojas, 2 ó 3 hojas, y 4 ó 5 hojas; para los tratamientos con fenoxapropetil, las épocas fueron 15, 25 y 30 días de edad de las malezas. ☐

* Investigadores del Programa de Arroz del Centro de Producción Agrícola Cristina, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de Guatemala.

Las malezas presentes en el Centro en el momento del ensayo eran las siguientes: dicotiledóneas: *Jussia linnifolia*, *Neonotis nepentifolia*, *Eclipta alba*, *Phyllanthus niruri*, *Drymaria cordata*, *Ammania coccinea*, *Sida rhombifolia*, *Borreria levis*, *Coperonia palustris*; gramíneas: *Eleusine indica*, *Leptochloa filiformis*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa colonum*, *Rottboellia exaltata*, *Paspalum conjugatum*; ciperáceas: *Kyllingia brevifolia*, *Fymbristilis annua*; commelináceas: *Aneilema nudiflora*.

El arroz se cultivó, como se hace en la zona, en condiciones de secano favorecido. Se empleó un diseño de parcelas divididas distribuido en bloques al azar. En la parcela principal se ubicaron las épocas de aplicación, y en las subparcelas, cinco tratamientos de herbicidas (cuadro). Las parcelas tenían 12 m² y 8 surcos de 5 m de largo separados 0.30 m entre sí. Se sembró la variedad ICTA Polochic.



Científicos del ICTA y del CIAT en un cultivo de arroz bajo control de malezas. Centro de Producción Agrícola Cristina del ICTA, Izabal, Guatemala.

Control de las malezas, fitotoxicidad, y rendimiento de grano de un cultivo de arroz tratado con cinco herbicidas. Centro de Producción Agrícola Cristina, Guatemala, 1988.

Tratamiento	Dosis de ingrediente activo (kg/ha)	Efecto en época de aplicación: ^a								
		Primera (1-2 hojas o 15 DEM) ^b			Segunda (2-3 hojas o 25 DEM) ^b			Tercera (4-5 hojas o 30 DEM) ^b		
		C. Malz. (%)	Tox. Ct. (%)	Rend. (t/ha)	C. Malz. (%)	Tox. Ct. (%)	Rend. (t/ha)	C. Malz. (%)	Tox. Ct. (%)	Rend. (t/ha)
1. Pendimetalín + propanil	0.65 + 2.9	74	27	7.07	66	25	6.72	56	33	6.33
2. Tiobencarbo + propanil	2.88 + 2.9	82	37	7.53	73	33	6.80	66	44	6.52
3. Bentazón ^c + propanil	0.80 + 2.9	81	35	7.33	73	30	7.21	63	40	6.42
4. Fenoxaprop-etil	0.17	32	46	—	24	32	—	19	42	(3.55) ^f
5. Fenoxaprop-etil y bentazón ^c	0.17 y 0.80	47	52	—	53	28	—	43	43	(5.45) ^f
6. Testigo mecánico ^d	—	—	—	—	—	—	—	60	—	6.67
7. Testigo absoluto ^e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.84

a. Los valores son promedios de tres (o dos) evaluaciones. C. Malz. = control de malezas; Tox. Ct. = toxicidad causada al cultivo; Rend. = rendimiento.

b. Malezas de 1-2, 2-3, ó 4-5 hojas, respectivamente; DEM = días de edad de las malezas (para tratamientos con fenoxaprop-etil).

c. Si se emplea Basagran M60, que contiene la combinación de bentazón y MCPA, la dosis sería: 0.17 + (0.80 + 0.12).

d. Con limpieza manual (dos pases durante el ensayo).

e. Sin limpieza manual ni herbicidas.

f. Promedio de las tres épocas.

El control de las malezas se evaluó con la siguiente escala: ninguno (hasta 10%), poco (20% a 35%), deficiente (36% a 55%), bueno a muy bueno (56% a 85%), y excelente (86% a 100%). Se hicieron tres evaluaciones visuales por parcela: a los 5, 15 y 35 días después de aplicado el producto. Se hicieron también dos evaluaciones del efecto fitotóxico de los herbicidas en el cultivo por comparación con el testigo absoluto (el que no recibió control alguno). El porcentaje de daño sufrido por las plantas de arroz se evaluó con la siguiente escala: hasta 10%, sin daño aparente; de 20% a 35%, daño leve; de 36% a 65%, daño moderado; y más de 65%, daño severo.

Resultados

El cuadro presenta promedios de las tres evaluaciones en cada época de aplicación. No se tabulan aquí, para abreviar, los datos de las evaluaciones individuales.

Control oportuno. En la primera evaluación, los herbicidas hicieron un buen control de las malezas (58%) cuando se aplicaron en la primera época de desarrollo de éstas (1-2 hojas en las plantas); en su segunda y tercera épocas de desarrollo, ese control fue deficiente: 52% y 50%, respectivamente. En la segunda y tercera evaluaciones, el control decrece (varía de 41% a 52%), por lo que la media de las tres evaluaciones (cuadro) para las tres épocas resultó deficiente (55% a 45%).

Los tratamientos 2 y 3 resultaron en el mejor control de las malezas (72% a 90%), sobre todo en las dos primeras épocas de aplicación. El tratamiento 4, fenoxaprop-etil, no afectó las malezas de hoja ancha, que abundaban en el ensayo, y por eso su control se evaluó como poco

(19% a 32%). Estos resultados se repitieron en las tres evaluaciones. La mezcla pendimetalín + propanil (tratamiento 1) logró también buenos controles en la tercera evaluación (75% y 67%), y obtuvo así un promedio bueno (56% a 74%) para las tres evaluaciones de las tres épocas de aplicación (cuadro).

Fitotoxicidad. En la primera evaluación, el daño que causaron al cultivo los herbicidas fue significativo ($p < 0.05$) respecto a las épocas de aplicación de los tratamientos: leve en las dos primeras (33% y 31%) y moderado en la última (37%). Hubo también significancia respecto al efecto fitotóxico de los tratamientos: leve para fenoxaprop-etil (33%), y moderado para los otros (37% a 51%).

En la segunda evaluación, la fitotoxicidad de los tratamientos 1, 2 y 3 fue leve (19% a 25%). Este cambio indicaría que las plantas de arroz se recuperaron rápidamente y que el daño anterior fue transitorio y poco significativo. Con fenoxaprop-etil, aplicado solo, ocurrió lo contrario: su toxicidad aumentó de leve (33%) a moderada (47%). En general, la presencia de fenoxaprop-etil elevó la fitotoxicidad (tratamientos 4 y 5), sobre todo en la primera y tercera épocas de aplicación. La media de las dos evaluaciones (cuadro) conservó la tendencia indicada: la toxicidad para el arroz desciende en la segunda época de aplicación y aumenta en la última.

Efecto en el rendimiento. Los tres primeros tratamientos, junto con el testigo de control mecánico de las malezas, permitieron un rendimiento aceptable del arroz, que fue muy similar en las tres épocas de aplicación (cuadro).

El rendimiento observado en la tercera época de aplicación (el de los

tratamientos 4 a 7 no se consideró en las tres primeras) disminuyó solamente cuando se aplicó fenoxaprop-etil (solo o seguido por bentazón). El rendimiento tendió a ser mayor (7.1 a 7.5 t/ha) cuando los tres primeros tratamientos se aplicaron en la primera época.

Las diferencias en rendimiento debidas a los tratamientos, entre la primera y la tercera época, van de 0.5 a 1.0 t/ha, y fueron significativas ($p < 0.05$). En general, si el herbicida causó alguna fitotoxicidad al arroz, especialmente en la primera época de aplicación, el rendimiento de grano fue más bajo.

Conclusiones

- El mejor control de malezas y el mejor rendimiento del cultivo se logran cuando los herbicidas se aplican a la maleza muy joven (1-2 y 2-4 hojas por planta). Prácticamente, no hay diferencias significativas entre estas dos épocas tempranas de aplicación.
- Las mezclas de herbicidas ensayadas en los tratamientos 1 a 3 dieron un porcentaje de control similar y superior al del testigo mecánico. En las parcelas el rendimiento del arroz fue también similar, y se consideró muy bueno.
- La toxicidad de los herbicidas fue menor cuando se aplicaron en la segunda época. Las parcelas de arroz se recuperaron rápidamente del efecto fitotóxico de los herbicidas, excepto las tratadas con fenoxaprop-etil.
- El herbicida fenoxaprop-etil no dio resultados satisfactorios: el control fue deficiente, hubo fitotoxicidad considerable, y el rendimiento del arroz fue bajo. ●

Fungicidas para controlar piricularia en la semilla de arroz

Tratando con fungicidas la semilla de arroz, se controla la piricularia en el follaje de la futura planta. Por tanto, el costo de la aplicación foliar al cultivo se reducirá.

J. Ramírez*
W. R. Pazos*
B. Medina*

La enfermedad causada por el hongo *Pyricularia oryzae* (piricularia o añublo de la hoja) está presente en todos los países latinoamericanos cultivadores de arroz. Es muy dañina en ciertas regiones, como la costa atlántica de Guatemala, donde se considera endémica. Se pensó que con las variedades resistentes se controlaría económicamente esta enfermedad, pero desafortunadamente la alta variabilidad en la patogenicidad del hongo limita el nivel de control alcanzado.

Los fungicidas químicos refuerzan la resistencia de las variedades moderadamente susceptibles a la piricularia. Si el fungicida se aplica a la semilla, su acción sistémica puede prevenir la infección del hongo al follaje de la plántula. Partiendo de este supuesto, se estudió la acción protectora de cuatro fungicidas sistémicos aplicados a la semilla del arroz.

Ensayos

Los ensayos se hicieron en condiciones de secano favorecido, en el

Centro de Producción Agrícola Cristina, en Izabal, Guatemala. Los cuatro fungicidas sistémicos se aplicaron en dos dosis y se probaron dos testigos (ver cuadro).

Para evaluar el área foliar afectada por piricularia, se utilizó el

sistema de evaluación estándar para arroz IRRI-CIAT 1981.¹ Este sistema utiliza una escala de 0 a 9,

1. Rosero, M. (trad. y adapt.). 1983. Reimpresión, 1988. Sistema de evaluación estándar para arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 62 p.

Grado de daño causado por la piricularia del follaje a plantas de arroz provenientes de semilla tratada con fungicidas. Centro de Producción Agrícola Cristina, Izabal, Guatemala, 1988.

Tratamientos ¹	Dosis (p.c./kg semilla) ²	Evaluación de piricularia ³	
		Primera	Segunda
1. Kasugamicina (PM)	0.21 g (4.2 mg)	4.75 ab	5.00 a
2. Kasugamicina (PM)	0.17 g (3.4 mg)	4.50 ab	5.00 a
3. Benomil (PM)	0.40 g (200 mg)	4.75 ab	5.00 a
4. Benomil (PM)	0.20 g (100 mg)	5.50 ab	6.00 a
5. Trifenilacetato de estaño (PM)	0.40 g (240 mg)	4.00 b	5.00 a
6. Trifenilacetato de estaño (PM)	0.25 g (150 mg)	4.75 ab	6.00 a
7. Carbendazim (S)	0.40 lt (200 g)	4.25 b	5.00 a
8. Carbendazim (S)	0.25 lt (125 g)	5.25 ab	5.00 a
9. Testigo del agricultor ⁴	—	4.00 b	5.00 a
10. Testigo absoluto	—	6.50 a	7.00 a
\bar{X}	—	4.83	5.38 a
CV (%)	—	18.63	22.69 a

1. Los nombres comerciales son: Kasumin (kasugamicina), Benlate (benomil), Brestán (trifenilacetato de estaño) y Bavistin (carbendazim); p.c. = producto comercial; PM = polvo mojable; S = suspensión.

2. La mención de nombres comerciales no representa necesariamente una recomendación de la calidad del producto. Las cifras entre paréntesis indican la cantidad de ingrediente activo contenido en las dosis.

3. Tratamientos seguidos por letras iguales no son significativamente diferentes al 5%, según Tukey.

4. Aplicación de 1 lt/ha de Kasumin PM asperjado en el follaje, según la tecnología del agricultor.

* Investigadores del Programa de Arroz del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de Guatemala.

donde 0 representa ausencia de infección y 9 más del 75% del área foliar con síntomas de la enfermedad. Se hicieron dos evaluaciones, a los 30 y a los 45 días después de germinada la semilla, bajo el supuesto de que los tratamientos protegen hasta el tiempo del máximo macollamiento, es decir, hasta los 45 días de edad en la mayoría de las variedades.

La variedad utilizada fue ICTA-Virginia, altamente susceptible a pircularia. La densidad de siembra fue de 100 kg/ha de semilla. Las parcelas se fertilizaron con 97 kg/ha de N y 58 kg/ha de P_2O_5 , en dos aplicaciones. No se añadió potasio. Se eligió un diseño experimental de bloques al azar, con 10 tratamientos y 4 repeticiones.

La semilla (1 kg) se remojó en la solución del fungicida (1 lt) durante 10 horas; luego se secó a la sombra, y finalmente se sembró. Se sembraron también surcos no tratados alrededor de las parcelas experimentales para que sirvieran como esparcidores del hongo, una vez infectados. Todo el campo fue inoculado esparciendo sobre las parcelas hojas de plantas de arroz infectadas con el hongo; así se garantizaba una alta presión del patógeno. Las medias de los tratamientos se compararon utilizando la prueba de Tukey, partiendo del error experimental calculado en el análisis de varianza.

Evaluación de la infección

La infección del patógeno *Pyricularia oryzae* se observó en todas las parcelas (cuadro). En la primera evaluación hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$). La infección recibió los valores más bajos (4 a 4.25 de la escala) en las parcelas tratadas con trifenilacetato de estaño (tratamiento 5) y con carbendazim



Ataque avanzado de pircularia (añublo o quemazón causada por el hongo *Pyricularia oryzae*) en la hoja de arroz.

(tratamiento 7), y en el testigo del agricultor (ver cuadro). En los demás tratamientos las plantas presentaron el nivel 5 (4.75 a 5.50) de infección.

En la segunda evaluación la infección se incrementó. Aunque no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$), los dos anteriores (5 y 7) mostraron un nivel de infección de sólo 5. En el testigo absoluto (sin ningún control), la infección alcanzó un nivel de 7.

Los porcentajes de área foliar afectada, ya sea con tratamientos aplicados al follaje (testigo del agricultor) o a la semilla, fueron los mismos.

Conclusiones

Los porcentajes de área foliar afectada indican que la presión del

patógeno estudiado fue aceptable. La gran susceptibilidad a la pircularia de ICTA-Virginia explica los altos porcentajes de infección obtenidos.

Se puede concluir entonces que el tratamiento de la semilla de arroz con los fungicidas ensayados da cierta protección a la planta de arroz contra el hongo de la pircularia.

El aumento de la infección entre la primera evaluación y la segunda indica que la acción de los fungicidas no dura más de 30 días.

Integrando, por tanto, la tolerancia genética a la pircularia del follaje con la aplicación de agroquímicos a la semilla, que protejan la planta ya desarrollada, se obtendrá mejor control de esta enfermedad. ●

Control de malezas en Nicaragua

Cuatro herbicidas, y sus mezclas con propanil, se ensayaron en Nicaragua, y se comprobó que los posemergentes dieron mejor resultado.

S. Soto*

La expresión del potencial de rendimiento de una variedad depende, en gran medida, del manejo agronómico que se le dé: si éste es adecuado y las condiciones ambientales son favorables, esa expresión será máxima.

El Programa Nacional de Investigación del Arroz (PNIA) de Nicaragua hace investigaciones sobre mejoramiento genético, sobre densidades y épocas de siembra, sobre fertilización, manejo de la cosecha, y control de malezas. Se propone lograr la óptima productividad del cultivo para las condiciones de producción de Nicaragua.

El presente trabajo evaluó el efecto de varios herbicidas y de sus mezclas, aplicados en diferentes épocas, con el fin de determinar el control químico más adecuado para las malezas predominantes en el arroz de riego (gramíneas, de hoja ancha, y ciperáceas). Los resultados de tres ensayos fueron los siguientes.

Ensayos

Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental del Arroz,

ubicada en la Empresa Rigoberto López Pérez, municipio de San Lorenzo Boaco, Región V.

Se sembró a voleo semilla pregerminada. La densidad de siembra fue de 130 kg/ha, la misma que se aplica a nivel comercial. El diseño experimental fue el de bloques completos al azar, con un área de parcela de 15 m² (3 m x 5 m).

Se fertilizó con 100 kg/ha de N, 24 kg/ha de P₂O₅ y 12 kg/ha de K₂O. Todo el fósforo y todo el potasio se aplicaron en la época de la siembra; el nitrógeno, en cambio, se aplicó a los 21 días y a los 60 días después de la germinación.

Los tratamientos evaluados, las épocas de aplicación, y las dosis empleadas aparecen en el Cuadro 1. El control de las malezas se evaluó de manera visual aplicando la escala siguiente: 1 = excelente, 3 = bueno, 5 = regular, 7 = deficiente, 9 = inadecuado.

Resultados

En el primer ensayo, los tratamientos con herbicidas preemergentes (2 a 5, Cuadro 1), aplicados un día después del riego de emergencia, mostraron, en general, un buen control

de malezas; la excepción fue el tratamiento 1 (tiobencarbo) que se consideró deficiente porque no controló bien gramíneas ni especies de hoja ancha. Los tratamientos posemergentes (6 a 13, Cuadro 1) se aplicaron 11 días después del riego de emergencia. Su evaluación, durante los 30 días siguientes, indicó que el control variaba de bueno a excelente, exceptuando los tratamientos 6 (oxadiazón) y 12 (propanil + piripate) que recibieron calificación deficientes.

Las parcelas de dos tratamientos preemergentes (2 y 3) superaron en rendimiento a su testigo comercial (Cuadro 1). El rendimiento observado en cinco parcelas de tratamientos posemergentes (6, 7, 9, 10 y 11) fue bueno, pero no superó estadísticamente a su testigo comercial (propanil + 2,4-D).

En el segundo ensayo, tres de estos herbicidas (oxifluorfen, oxadiazón y dimetametrina + piperofos), aplicados al arroz de riego en dosis de 1, 5 y 5 lt/ha, respectivamente, de producto comercial (Cuadro 1, nota 1), indican que cada uno controla bien una clase de malezas (gramínea, de hoja ancha, o ciperácea) pero ninguno controla las tres simultáneamente. Su mezcla, por tanto, sería efectiva. ☐

* Coordinador, Programa Nacional de Investigación del Arroz, DGA/MIDINRA, Nicaragua.

Cuadro 1. Control de malezas por herbicidas y sus mezclas evaluado en tres momentos diferentes, y rendimiento del arroz protegido por esos herbicidas. Estación Experimental del Arroz, PNIA, Región V, Nicaragua, 1988.

Tratamiento	Dosis ¹ (lt/ha)	Epoca de aplicación ²	Evaluación ³			Rendimiento ⁴ (t/ha)
			7 DDA	15 DDA	30 DDA	
1. Tiobencarbo	5.2	PRE	7	7	5	3.30 c
2. Oxifluorfen	1.0	PRE	3	1	1	4.99 a
3. Dimetametrina (100) con piperofos (400)	4.0	PRE	5	3	3	4.81 a
4. Dimetametrina (100) con piperofos (400)	5.0	PRE	3	1	1	3.85 c
5. Oxadiazón (testigo comercial)	4.0	PRE	1	1	1	4.15 b
6. Oxadiazón con propanil	5.0	POS	3	1	7	4.44 ab
7. Oxadiazón con propanil	6.0	POS	3	3	1	4.85 a
8. Dimetametrina con piperofos	8.5	POS	3	1	1	4.23 b
9. Dimetametrina con piperofos	10.0	POS	1	1	1	5.18 a
10. Propanil + tiobencarbo	7.0 + 5.2	POS	3	1	1	5.30 a
11. Propanil + oxadiazón	7.0 + 3.0	POS	1	1	1	4.98 a
12. Propanil + piripate	7.0 + 2.0 kg	POS	9	9	7	3.62 c
13. Propanil + 2,4-D (testigo comercial)	8.0 + 4.0	POS	1	1	3	5.05 a
14. Testigo absoluto ⁵			9	9	9	2.35 d

1. Se indican las dosis de producto comercial. Tiobencarbo es Bolero 4CE, oxifluorfen es Goal CE, dimetametrina (C 18898) con piperofos (C 19490) es Avirosan 500 CE o Avirosan 5395, y oxadiazón es Ronstar PL. La mención de nombres comerciales no indica preferencia por alguno de ellos.

2. PRE = preemergente, POS = posemergente.

3. DDA = días después de la aplicación. Escala de evaluación: 1 = excelente, 3 = bueno, 5 = regular, 7 = malo, 9 = inadecuado.

4. Los valores seguidos por letras iguales no difieren significativamente ($p < 0.05$) según la prueba de rango múltiple de Duncan.

5. Sin ningún control de las malezas.

Cuadro 2. Mezclas de herbicidas aplicadas en tres épocas (5, 12 y 19 días después de germinado el arroz) y evaluadas en un ensayo hecho en la Estación Experimental del Arroz, PNIA, Región V, Nicaragua, 1988. Sólo se presentan datos de las dos últimas épocas de aplicación.

Tratamiento (mezcla)	Dosis ¹ (lt/ha)	Control ²		Fitotoxicidad (%) ³		Rendimiento (t/ha)	
		12 DDG	19 DDG	12 DDG	19 DDG	12 DDG	19 DDG
1. Propanil + ioxinilo	5 + 0.3	66	75	4.0	1.0	3.8	3.8
2. Propanil + oxadiazón	5 + 2	93	96	7.3	4.0	3.9	4.3
3. Propanil + tiobencarbo	5 + 5	87	88	8.0	1.0	3.8	4.5
4. Propanil + pendimetalín	5 + 3	90	100	5.0	1.0	3.6	4.6
5. Propanil	7	73	60	2.0	1.0	4.3	4.6

1. De producto comercial; ioxinilo es el ingrediente activo del Atril y pendimetalín es el del Prowl (ver Cuadro 1, nota 1).

2. En el segundo recuento de malezas (15 días después de la tercera época de aplicación), con un marco de 50 x 50 cm. El primer recuento se hizo antes de aplicar los tratamientos. DDG = días después de la germinación.

3. Evaluaciones del área foliar afectada (promedio de 10 plantas elegidas al azar).

En el tercer ensayo se estudió la aplicación de cuatro mezclas de herbicidas (Cuadro 2). El control de malezas y el rendimiento del cultivo —sobre todo los obtenidos con la segunda y la cuarta mezclas— tienden a mejorar después de las últimas aplicaciones. El arroz sufrió más fitotoxicidad por los tratamientos en la segunda época de aplicación (12 días después de la germinación).

Conclusiones y recomendaciones

Tanto por el control de las malezas como por el rendimiento del arroz, los herbicidas oxifluorfen y dimetametrina + piperofos (ya sea en dosis de 4 ó de 10 lt p.c./ha) y las mezclas de propanil + tiobencarbo y de propanil + oxadiazón se consideran los mejores tratamientos. Se

puede concluir que los tratamientos posemergentes dieron mejor resultado.

Las mezclas del tercer ensayo ejercen mejor control de malezas, y permiten buen rendimiento del arroz, cuando se aplican aproximadamente a los 19 días después de la germinación del arroz. ●

Lista preliminar de plagas del arroz en Colombia

A. Pantoja*

Para adelantar programas de manejo integrado de plagas es necesario identificar correctamente los insectos plaga. Sin la debida identificación podrían usarse insecticidas inadecuados con consecuencias adversas como, por ejemplo, los insectos benéficos mueren, o las aplicaciones indiscriminadas contaminan el ambiente y pueden crear problemas de resistencia o de resurgencia.

El Programa de Arroz del CIAT ha iniciado la identificación de los insectos plaga del arroz y de sus enemigos naturales en América Latina. Para ello ha realizado muestreos en arrozales de los países productores del grano. En Colombia se han recolectado ya varias especies de insectos plaga en diferentes regiones, los cuales aparecen en la lista adjunta.

Es preciso refinar las claves taxonómicas ya que algunas especies no son identificables. La lista representa un informe preliminar de los géneros y especies identificados. Continúan los trabajos de identificación, así como los estudios de distribución y abundancia relativa de las especies encontradas. En la identificación han colaborado C. W. O'Brien, de Florida Agricultural Mechanical University; D. A. Rider, de Louisiana State University; y el United States Department of Agriculture, Insect Identification Institute, en Maryland. Los especímenes identificados se encuentran en el museo de entomología del CIAT.



La chinche *Oebalus ornatus*, un pentatómido que se alimenta de la panícula del arroz en los cultivos del Valle, Colombia. (Foto: M. Antorveza)

Lista parcial de plagas del arroz en Colombia.

Orden, familia y especie	Recolección (Dpto. y ciudad)
Coleoptera	
Curculionidae ¹	
<i>Lissorhoptrus bosqui</i> Kuschel	Valle, Palmira (ICA) ²
<i>Lissorhoptrus isthmicus</i> Kuschel	Valle, Palmira
<i>Lissorhoptrus oryzophylus</i> Kuschel ³	Valle, Jamundí
	Meta, Los Bálticos
<i>Onychylis secundus</i> Burke	Meta, Los Bálticos
<i>Ochetina uniformis</i> Pascoe	Meta, Los Bálticos
Hemiptera	
Pentatomidae	
<i>Antiteuchus</i> sp.	Valle, Palmira (CIAT)
<i>Cryptocephala antiquensis</i> (Westwood)	Valle, Palmira (CIAT)
<i>Edessa</i> sp.	Valle, Jamundí
<i>Euchistus</i> sp.	Valle, Jamundí
<i>Mormidea maculata</i> Dallas	Valle, Jamundí y Palmira
<i>Mormidea pictiventris</i> Stal	Valle, Jamundí y Palmira (CIAT)
<i>Oebalus insularis</i> (Stal)	Valle, Jamundí
<i>Oebalus ornatus</i> (Sailer)	Valle, Palmira (CIAT) y Jamundí
<i>Oebalus pugnax torridus</i> (Sailer)	Valle, Jamundí y Palmira (CIAT)
<i>Oebalus ypsilon</i> (De Geer)	Valle, Ginebra
<i>Proxys punctulatus</i> (Palisot de Beauvois)	Valle, Jamundí
<i>Thyanta predictor</i> (F.)	Valle, Ginebra
<i>Tibraca obscurata</i> Bergroth	Valle, Palmira (CIAT) y Jamundí
Rhopalidae	
<i>Harmostes</i> sp.	Valle, Jamundí

1. El género *Lissorhoptrus* se limita, aparentemente, al Dpto. del Valle. Este género es una plaga conocida del arroz en Estados Unidos y en varios países de América Latina y el Caribe.

2. ICA = Instituto Colombiano Agropecuario.

3. Recolectada también en el Dpto. del Meta.

* Entomólogo, Programa de Arroz, CIAT.

Liberación de variedades

Arroz para la agroindustria en Guatemala*

Guatemala ha estado importando anualmente cerca de 650 toneladas de arroz blanco pulido, de grano medio, dentro de un plan de elaboración de cereales para el desayuno. En busca de alternativas, el Programa de Arroz del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) evaluó líneas avanzadas obtenidas de la Red Internacional para la Evaluación Genética del Arroz (INGER), y seleccionó, en las condiciones del país, las que tuvieran las características requeridas por la industria de cereales.

En los Centros de Producción Cristina y Valle del Polochic, en Izabal, empezó en 1987 el trabajo de campo para seleccionar las líneas según su comportamiento agronómico. El grano se sometió luego a pruebas de laboratorio para determinar su contenido de amilosa, su temperatura de gelatinización, su peso específico, y otros aspectos. Las líneas denominadas ICTA 50 e ICTA 38 reunieron las características deseadas. Se incrementó entonces su semilla para evaluar el grano a nivel industrial. Estas pruebas se hicieron en el laboratorio de la firma Kellogg's, y resultaron positivas para ambas líneas. El ICTA liberó entonces una de ellas bajo el nombre ICTA Crispo 38, y dio así vía a su producción comercial. Esta línea había sido desarrollada por el Programa Nacional de Corea del Sur, donde la denominaron línea experimental Suweon 287 y la liberaron como variedad comercial con el nombre de Taebaegbyeon.

ICTA Crispo 38 es la primera variedad de arroz liberada específicamente para la industria de cereales en América Latina. La firma Kellogg's elaborará con ella dos productos de 'arroz soplado' (rice krispies y choco krispies), muy populares en muchos hogares guatemaltecos.

ICTA Crispo 38 se adapta bien a condiciones de secano favorecido. Su ciclo es corto (112 días hasta la cosecha), la planta alcanza una altura promedio de 90 cm, y el grano es

de tamaño mediano. Es moderadamente resistente a la pircularia y resiste el escaldado, la helmintosporiosis, y el 'manchado' del grano. Su rendimiento de campo, si las condiciones de cultivo son buenas, fluctúa entre 3.5 y 7.4 t/ha.

Con ICTA Crispo 38 el cultivador de arroz recibió una variedad más productiva, se evitaron costosas importaciones, se estimuló la producción de semilla y de grano comercial, y se contribuyó a la ampliación de la industria alimenticia en la región centroamericana y en el Caribe.

Nuevas variedades en América Latina

En el primer semestre de 1990 se liberaron cinco variedades de arroz en cuatro países de América Latina;

su descripción aparece en este cuadro.

Varietades de arroz liberadas en América Latina durante el primer semestre de 1990.

Nombre	Designación	Cruce	Entidad/País ¹
ICTA Crispo 38	Taebaegbyeon (Suweon 287)	IR24 x 2//IR747B2-6-3	ICTA, Guatemala
CARDI-70	P 4382F3-70	17330//7152/Metica 1	CARDI, Belice
JUMA 63	J 276-43-1-15	J 212/Mingolo	CEDIA, Rep. Dom.
JUMA 64	P 3831F3-RH38-8-1M-J182	Oryzica 1//7152/ Costa Rica	CEDIA, Rep. Dom.
Alianca	CNA3886	CICA 8/BG90-2/Tetep	CNPAF, Brasil

1. Rep. Dom. = República Dominicana; ICTA = Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas; CARDI = Caribbean Agricultural Research and Development Institute; CEDIA = Centro de Investigaciones Arroceras; CNPAF = Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão.

FUENTE: Red Internacional para la Evaluación Genética del Arroz (INGER).

* W. R. Pazos, Programa de Arroz, ICTA, Guatemala.

Arroz en Asia

El IRRI destacó en agosto pasado la labor de cinco investigadoras dedicadas al cultivo del arroz. Describimos aquí brevemente su trabajo y los resultados que han obtenido.

Fadhita H. Ali maneja un proyecto de la FAO en Tanzania para elevar la producción del arroz de riego en las fincas de los pequeños agricultores de Zanzíbar. Ali desarrolló procedimientos en microcomputador para planear ensayos de arroz y para analizar los datos obtenidos en éstos. Colecciona semilla del arroz nativo de Zanzíbar, estudia sus características, y mejora el sistema de almacenamiento de semillas en su región. Ha capacitado además a agentes de extensión y a agricultores en esas técnicas. Su trabajo ha contribuido a lograr buena parte del incremento de 2 t/ha en el rendimiento del arroz en Zanzíbar.

Shailaya Hittalmani es profesora asistente de fitomejoramiento en la Universidad Agrícola de Bangalore,

India. Dirigió el desarrollo de siete cultivares promisorios de arroz (de grano aromático, resistentes a enfermedades, y tolerantes a aguas de profundidad media). Identificó una línea que posee alto contenido de proteína, y trasfiere actualmente esos genes a otra línea de arroz de alto rendimiento.

Teresita Harina-Borromeo es instructora de agronomía en la Universidad de Filipinas, en los Baños. Mejora líneas de arroz para zonas bajas irrigadas y para regiones de secano en que hay períodos de sequía. Recolectó semilla de 91 variedades tradicionales de arroz para la colección filipina que cuenta ya con 1870 de ellas. Ha mejorado la interpretación y el análisis de los datos del Instituto de Semilla de Arroz de Filipinas.

Ma Yue-fang es fisióloga vegetal, asistente de la Academia de Ciencias Agrícolas de Zhejiang, en Hangshou, China. Desarrolló los

conocimientos existentes sobre ciertos caracteres fisiológicos del arroz—como el retardo de la senescencia de las hojas, y la respuesta positiva de los híbridos a los fertilizantes—y contribuyó así a elevar el rendimiento del arroz híbrido.

Su-Jein Chang es jefe de la sección de mejoramiento en la Estación de Desarrollo Agrícola del Distrito de Taichung, en Changhua, Taiwan. Dirigió en 1986 el desarrollo de dos variedades comerciales de arroz, la Taichung Glutinous 70 y la Taichung 190.

El IRRI galardona periódicamente a mujeres menores de 34 años que trabajen en instituciones nacionales y se hayan distinguido en la investigación del arroz. Estos premios, subvencionados por el gobierno de Dinamarca, estimularán a otras mujeres agrónomas a destacarse aún más en su labor. ●

FUENTE: News Release, IRRI, junio 1990.

Paquete estadístico para investigadores agrícolas



Los investigadores agrícolas tienen ahora a su disposición un paquete de programas estadísticos en lenguaje BASIC especialmente diseñado para ellos: IRRISTAT. Fue preparado por el Departamento de Estadística

del International Rice Research Institute (IRRI), Filipinas. Este paquete les ayuda en las siguientes actividades:

- Diseño experimental (aleatorización, planteo, muestreo)
- Impresión de libros de campo
- Técnicas de parcela
- Recolección de datos
- Manejo de datos (recepción, validación, edición)
- Análisis estadístico
- Presentación de resultados

IRRISTAT (Versión 90-1, en inglés), consta de cuatro disquetes y un manual para el usuario. El manual vale US\$ 3.50. Los interesados en adquirir este paquete deben enviar primero una solicitud escrita al Científico de Enlace del IRRI en América Latina, Dr. Federico Cuevas Pérez, a la siguiente dirección: CIAT, Apartado 6713, Cali, Colombia.

El IRRI publica trimestralmente el 'IRRISTAT Bulletin', donde se dan al usuario sugerencias para hacer más eficiente el manejo del paquete. ●

Escriba, por favor...

Arroz en las Américas invita a los investigadores y cultivadores de arroz de América Latina y el Caribe a colaborar con este boletín. Sus contribuciones podrán ser artículos breves sobre proyectos de investigación y sus resultados, notas acerca de trabajos en marcha, entrevistas, reportajes, noticias sobre eventos o sobre publicaciones de interés.

La extensión de cada contribución no debe sobrepasar cinco páginas tamaño carta a doble espacio. Si añade cuadros o figuras, aclare todos los elementos que contengan: símbolos, unidades, convenciones, abreviaturas. Si menciona productos agroquímicos (herbicidas, fungicidas, insecticidas), indique las dosis en kilogramos de ingrediente activo por hectárea (kg i.a./ha). Las fotos

que envíe deben ser en blanco y negro, tamaño postal y en papel brillante.

Envíe sus contribuciones a cualquiera de los miembros del Comité Editorial del boletín, a la siguiente dirección: CIAT, Apartado 6713, Cali, Colombia.

Gracias anticipadas por su colaboración. ●