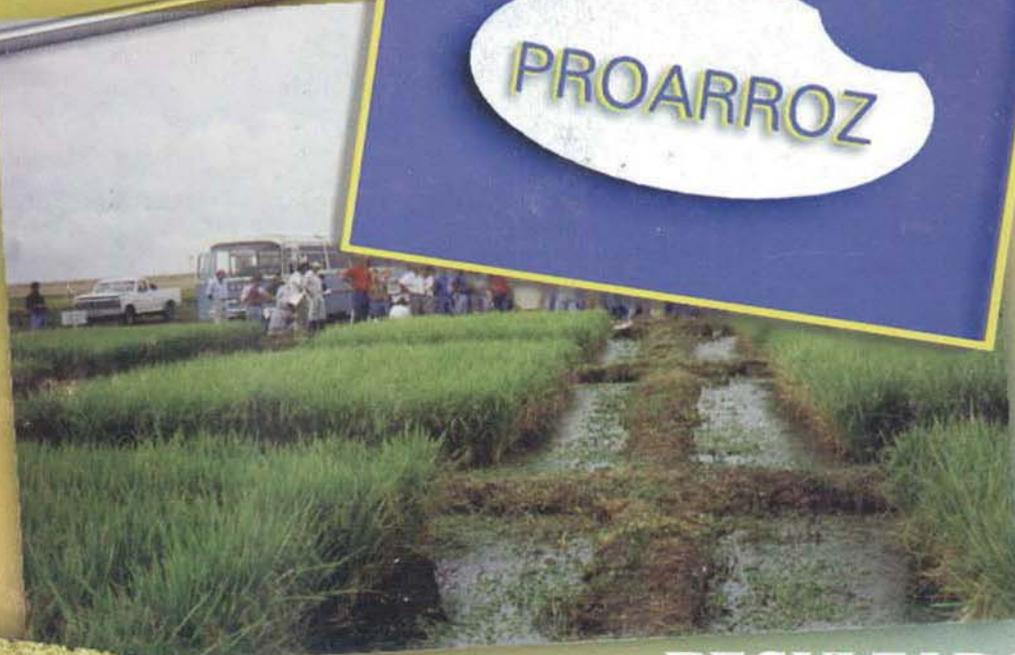
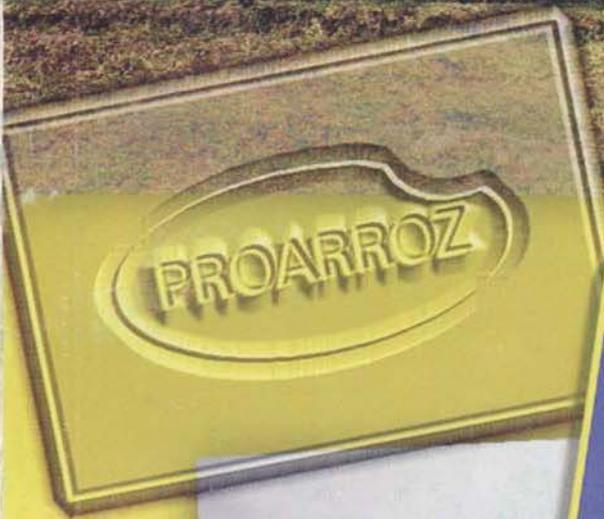


VOLUMEN VI



**RESULTADOS
EXPERIMENTALES
1996-1997**



CONTENIDO



RESULTADOS EXPERIMENTALES 1996-1997

Publicación editada por INTA EEA Concepción del Uruguay y Fundación Proarroz.

*COORDINACION EDITORIAL
Graciela Tambascio*

*DISEÑO GRAFICO
Américo Schvartzman*

*IMPRESION
Artes Gráficas Yusty S.R.L.*

Nombres comerciales y marcas de fábrica se citan solamente con carácter de identificación. Su mención no constituye una recomendación de uso ni excluye a otros productos no citados.

Tanto la información como los gráficos incluidos en la presente publicación, pueden ser reproducidos libremente citando la fuente.

De esta edición se han impreso 350 ejemplares en agosto de 1997, en Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

CONTENIDO

<i>Prólogo</i>	5
----------------	---

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ARROZ

Ensayos Comparativos de Rendimiento Regional	9
<i>Livore, A.B.; Cattaneo, F.H.; Reggiardo, E.; Henderson, O.; Alvarez, A.; Grantón, M. y Díaz, A.</i>	

- ECRR Zona Sur Época 1ra.*
- ECRR Zona Sur Época 2da.*
- ECRR Zona Centro Época 1ra.*
- ECRR Zona Centro Época 2da.*
- ECRR Zona Norte Época 2da.*
- ECRR EEA C. del Uruguay Época 2da.*

MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

Pronóstico de estados fenológicos en el cultivar Don Juan INTA	27
<i>Alcaraz, M.E y Arguissain, G.G.</i>	

Evaluación del efecto de los fitorreguladores y el nitrógeno, sobre la producción de semilla de alta densidad en plantas de arroz.	31
<i>Alcaraz, M.E; Arguissain, G.G y Livore, A.B.</i>	

Control del gorgojo acuático con fipronil	37
<i>Villarreal, E.; Livore; A.B. y Arguissain, G.G.</i>	

Control de malezas en arroz	42
<i>Marchessini, E.</i>	

Ensayo de aplicación de herbicidas preemergentes en combinación con glifosato en siembra directa.	46
<i>Arguissain, G.G.; Villarreal, E. y Blanc, D.</i>	
Ensayo de fertilización en siembra directa	49
<i>Arguissain, G.G.; Villarreal, E. y Blanc, D.</i>	
Fertilizante de lenta liberación para arroz irrigado	
Dosis y época de siembra.	53
<i>Delcanto, R.; Livore A.B. y Arguissain, G.G.</i>	
Ensayos de fertilización	57
<i>De Battista, J.J.; Artusi, J.A.; Reggiardo, E. y Grantón, M.</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fertilización con nitrógeno y fósforo 2. Fertilización con potasio 3. Momento de aplicación de nitrógeno 	

PRÓLOGO

La información que se pone a disposición en este nuevo volumen de Resultados Experimentales, pretende dar herramientas que contribuyan con nuestro objetivo; el crecimiento del sector arrocero.

La priorización de los trabajos, así como su ejecución, son el producto del debate y el consenso de los técnicos de la actividad privada y los técnicos del INTA.

La inversión en la investigación para la generación de tecnología es una clara consigna de la FUNDACIÓN PROARROZ, poniendo de manifiesto nuestro interés en el progreso de todos a través de la difusión y la transferencia de los resultados obtenidos.

Confiamos en que nuestra labor les permita avanzar en el logro del objetivo propuesto, así como también recibir los aportes y críticas constructivas que permitan mejorar los futuros trabajos.

FUNDACIÓN PROARROZ

ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO REGIONAL

Livore, A.B.; Cattaneo, F.H.; Reggiardo, E.; Henderson, O.; Alvarez, A.; Grantón, M. y Díaz, A.

Introducción

La estimación de la relación genotipo ambiente para los parámetros de rendimiento agrícola y calidad, es de vital importancia para llevar adelante un programa de mejoramiento. Las variaciones debidas a los efectos del año, localidad y fecha de siembra, hacen necesario que se evalúen los nuevos materiales generados en los programas de mejoramiento, en las diferentes condiciones de ambiente. Los resultados de estos ensayos no sólo sirven para ponderar la relación genotipo ambiente, sino también, para producir información acerca de qué genotipos serán los más apropiados para esos ambientes.

En esta oportunidad, se han incluido cultivares elegidos en conjunto por los representantes técnicos de la producción, líneas promisorias provenientes del plan de mejoramiento de la EEA INTA C. del Uruguay y de la Estación Experimental del INIA Treinta y Tres (ROU).

Objetivo

Caracterizar el comportamiento agrofitefenológico de la planta y la calidad industrial y físico química del grano de cultivares y líneas promisorias en diferentes condiciones de ambiente.

Materiales y Métodos

Se realizaron seis ECRR distribuidos en cinco departamentos: Dpto. Uruguay, Dpto. Colón, Dpto. Villaguay, Dpto. San Salvador, Dpto. Concordia y en dos épocas de siembra. La fecha de siembra y nacimiento de cada ensayo esta señalada en el detalle de resultados de cada uno de ellos.

Los ensayos incluían 16 competidores para la primera época de siembra, 17 competidores para la segunda época de siembra y 17 - 18 competidores para la EEA primera y segunda época de siembra respectivamente. Fueron sembrados en parcelas de 5 x 1,2 m, en hileras de 20 cm de separación, con una densidad de 400 pl/m². Dos de las repeticiones tuvieron fertilización de base con fosfato diamónico en dosis de 100 kg/ha y urea en dosis de 150 kg/ha en dos momentos de aplicación (50 kg/ha en macollaje y 100 kg/ha en diferenciación). El manejo del cultivo fue realizado de acuerdo al resto de la arrocería y se controló malezas con el herbicida apropiado para cada situación.

El diseño utilizado fue de Bloques al azar con cuatro repeticiones. Fue analizado por el análisis de varianza del paquete estadístico SAS.

Las determinaciones y observaciones registradas fueron las siguientes: fecha de siembra, fecha de emergencia 50%, fecha de floración 50%, recuento de plántulas a los 20 DDE, altura, panojas/m², rendimiento agrícola, desgrane, grano entero, grano total, grano entero vítreo (grano entero vítreo = grano entero - granos panza blanca - granos yesosos), enfermedades y excersión de panoja.

Se cosechó una superficie de 3,6 m² y se realizó un muestreo de panojas de 0,25 m². Las muestras para evaluar calidad industrial, fueron procesadas en un molinillo experimental OLMIA.

Resultados

ECRR Zona Sur 1era. Época

La fecha de siembra fue el 10/X/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 20/X/96. Se aplicó Clomazone(11/ha) como herbicida preemergente el 10/X/96.

El nacimiento del ensayo fue desparejo debido a abundantes precipitaciones y se debieron realizar controles sucesivos de malezas dado el alto grado de infestación del lote. Esta época y zona de siembra fue la más afectada por el abrupto cambio de temperatura ocurrido a partir del 2 de febrero y que se continuó durante todo el mes, alternándose con días de temperatura media normal. Lluvias frecuentes y otros dos picos de baja temperatura durante el 12 y el 21 de este mes, afectaron al cultivo en la época de prefloración y floración. El suelo fue caracterizado como de baja fertilidad.

El promedio general del ensayo fue de 5574 kg/ha y su coeficiente de variación de 15,3 %, el más alto de todos los ensayos, y que indica la variación entre repeticiones de un mismo participante haciendo difícil identificar diferencias menores a ese valor. Así mismo, el bajo promedio del ensayo, señala una situación de ambiente relativamente inconveniente para la expresión de altos potenciales de rendimiento.

En el Cuadro 1 se observa que el cv. Taim supera al resto de los cultivares sin diferencias significativas con los cv. CT6919, L1435 (ROU), El Paso 144 y la línea BR-17-2-CA-8 (del programa de Brasil, de ahora en adelante denominada BR). Los dos cultivares de mayor rendimiento, también son los de menor porcentaje de grano entero y el Taim el de menor porcentaje de grano total, esto influirá negativamente en la ubicación relativa de estos cultivares en el cuadro de grano entero y total por hectárea (Cuadro 2).

Los cultivares de ciclo más corto se agruparon con bajos rendimientos, siendo los más afectados, IRGA 416 e IRGA 417. Estos cultivares son ambos de ciclo corto y sensibles a las bajas temperaturas. La línea aromática H251-8, también de ciclo corto, es el participante mejor ubicado dentro de este grupo.

De los cultivares de tipo de grano americano de alta calidad, el cv. Don Juan INTA supera a la línea L1119 (ROU) que posee una excelente calidad y un ciclo menor. Los cultivares de origen americano, Jefferson y Jackson, presentaron rendimientos inferiores al cv. Don Juan INTA. El cv. Jefferson se caracterizó además por mostrar el menor porcentaje de grano entero.

Entre los cultivares de grano corto, Rico tuvo el mejor rendimiento, aunque muy inferior a su potencial y Sasanishiki la mejor calidad industrial con el más bajo rendimiento, ambos presentaron un alto porcentaje de granos yesosos y panza blanca.

Considerando la calidad de grano, se observa que los cultivares de mayor rendimiento, presentan altos valores en el porcentaje de granos yesosos y panza blanca a excepción de la línea L1435 (ROU). Los cultivares CT6919, El Paso 144 y Jefferson presentaron porcentaje de yesosos y panza blanca extremadamente altos.

La síntesis del ensayo señala a la línea L1435, como la de mejor comportamiento cuando se consideran los parámetros de rendimiento, calidad industrial y calidad de grano. Esta línea es de tipo de planta tropical, no abrasiva, calidad de cocción como El Paso 144 y con la misma susceptibilidad a *Pyricularia* grisea. El cultivar Taim, también tiene un buen comportamiento, no presentó lesiones de *Pyricularia* grisea en este ensayo, pero su calidad reduce su alto potencial. El cultivar Don Juan INTA, es la mejor alternativa para obtener un tipo de grano y de cocción americana, con rendimiento intermedio, menor susceptibilidad a *Pyricularia* grisea y alta resistencia a podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*).

Dadas las condiciones climáticas favorables durante el mes de febrero para el desarrollo de la enfermedad causada por *Pyricularia grisea*, se registraron daños a nivel del cuello de la panoja en El Paso 144, Jackson, H251-8, H253-8, L1119, L1135. Los cultivares Don Juan INTA, Taim, IRGA 416, CT6919, Rico, L1070 y BR17-2-CA-8 presentaron lesiones en el raquis

La infección a nivel de cuello obtura los vasos conductores y de esa manera reduce el llenado de grano o lo impide totalmente causando granos a medio llenar (chuzos), y/o panojas totalmente vanas. Las lesiones en el raquis son más difíciles de identificar y su daño se verifica fundamentalmente en la calidad de grano. En estos casos aumenta el porcentaje de granos con panza blanca y declina el porcentaje de granos enteros.

Cuadro 1. ECRR Zona Sur Época 1ra.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
Taim	7833 a	56.4	62.4	1.8	4.4
CT 6919	7651 ab	58.3	70.0	0.2	15.0
L1435	7205 abc	64.2	67.7	0.8	2.0
El Paso 144	7086 abc	63.5	68.8	1.0	12.8
Br-17-2-CA-8	6707 abc	63.9	67.5	1.4	1.4
L1070	6174 bcd	64.1	68.0	0.8	5.6
Don Juan INTA	5743 cde	63.4	68.3	0.6	4.0
Rico	5116 def	60.7	68.5	2.0	6.0
H251-8	5114 def	61.6	69.5	1.0	11.0
Jefferson	4556 ef	57.6	66.8	0.8	20.0
L1119	4523 ef	62.5	69.9	1.0	3.6
Jackson	4484 ef	61.8	68.7	1.0	6.0
H253-8	4208 ef	63.3	68.9	1.6	5.2
IRGA 416	4135 ef	63.0	67.0	1.0	2.4
IRGA 417	3982 f	63.5	66.7	0.6	2.4
Sasanishiki	3568 f	64.9	68.5	1.8	6.8

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 2. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
L1435	4622	4874
El Paso 144	4496	4872
CT 6919	4461	5356
Taim	4418	4888
Br-17-2-CA-8	4286	4524
L1070	3954	4195
Don Juan INTA	3641	3922
H251-8	3150	3554
Rico	3105	3504
L1119	2825	3159
Jackson	2771	3081
H253-8	2662	2897
Jefferson	2624	3041
IRGA 416	2604	2769
IRGA 417	2527	2654
Sasanishiki	2314	2442

Cuadro 3. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
L1435	4493
Br-17-2-CA-8	4166
Taim	4144
El Paso 144	3876
CT 6919	3783
L1070	3701
Don Juan INTA	3474
Rico	2857
H251-8	2772
L1119	2695
Jackson	2577
IRGA 416	2515
H253-8	2481
IRGA 417	2451
Sasanishiki	2115
Jefferson	2078

ECRR Zona Sur 2da. Época

La fecha de siembra fue el 21/XI/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 09/XII/96. Se aplicó Clomazone (11/ha) como herbicida preemergente el 21/XI/96.

Este ensayo tuvo un excelente nacimiento y muy buen control de malezas. Al momento de inundación se observó que los cultivares de tipo de planta tropical, presentaban hojas color anaranjado, sintoma asociado a la fitotoxicidad de Fe y Al.

El rendimiento promedio del ensayo fue de 5864 kg/ha, con un coeficiente de variación de 10,9%. Aunque el promedio general es sólo levemente superior al del ECRR anterior, el coeficiente de variación permite detectar diferencias menores.

Las condiciones de temperatura y alta radiación del mes de marzo favorecieron el desarrollo del cultivo, aún en una fecha de siembra tan atrasada. Los cultivares de tipo de planta tropical presentaron los rendimientos agrícolas más altos, siendo El Paso 144 y Taim los más destacados pero con el menor porcentaje de grano entero del ensayo. Los siguen el cv CT6919 y las líneas L1070 y L1435 (ROU), de los cuales la última posee mejor calidad industrial y de grano. Excepto la antes mencionada, todos los cultivares tropicales de alto rendimiento tuvieron un alto porcentaje de granos panza blanca. Dentro de los cultivares precoces el IRGA 417 es el de mejor rendimiento aunque su calidad de grano se ve afectada por un alto porcentaje de granos panza blanca.

Los cultivares de tipo de grano de calidad americana presentaron rendimientos menores a la media, siendo el cv. Don Juan INTA el de mejor rendimiento de grano entero por hectárea aunque su potencial se ve seriamente limitado por la fecha de siembra. El resto de los cultivares americanos tuvieron una performance muy pobre, tanto en rendimiento agrícola como en calidad de grano.

Dentro del tipo corto japonés, el cv. Rico expresa su potencial de rendimiento con excelente calidad industrial y de grano. El cultivar Sasanishiki mejora su rendimiento y su calidad con respecto al ensayo anterior, pero no alcanza su potencial.

El cultivar Bengal, de origen americano, tuvo un muy bajo rendimiento agrícola, industrial y de calidad de grano.

Los cultivares de tipo tropical, El Paso 144, L1070 (ROU), CT6919 y Taim, en ese orden, presentaron elevados porcentajes de granos yesosos y panza blanca. El cultivar Jefferson, de tipo americano, fue el de mayor porcentaje en esta variable.

La síntesis de este ensayo, considerando todas las variables (rendimiento agrícola, calidad industrial y calidad de grano), indica a la línea L1435, como la más destacada dentro de la calidad tropical (tipo El Paso 144), y al cv. Don Juan INTA, dentro de los tipos de calidad americana

Los ataques de *Pyricularia* en este ensayo fueron de menor importancia dado que la fecha de siembra permite que algunos participantes escapen a la acción del patógeno. Presentaron lesiones en raquis y cuello de la panoja los cultivares El Paso 144, CT6919, IRGA417, Taim, L1119 y L1070

Cuadro 4. ECRR Zona Sur Época 2da.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
El Paso 144	7556 a	55.5	68.3	2.0	17.4
Taim	7476 a	55.1	70.3	0.8	8.6
CT 6919	6973 ab	62.9	69.8	2.8	10.2
Rico	6675 abc	62.9	70.2	0.0	1.4
L1070	6444 abcd	62.4	67.9	1.8	17.0
L1435	6306 bcd	64.0	67.7	0.6	1.4
L1119	5862 bcde	34.6	70.0	0.6	8.8
H253-8	5834 cde	62.4	70.2	0.6	1.6
Br-17-2-CA-8	5691 cde	64.4	67.4	2.2	2.2
IRGA 417	5576 cdef	63.7	68.2	0.8	7.4
Don Juan INTA	5499 def	63.8	69.2	1.4	1.6
IRGA 416	5109 efg	65.4	68.3	0.6	2.6
H251-8	4918 efg	54.2	68.9	0.6	7.6
Sasanishiki	4917 efg	63.2	68.9	0.4	3.2
Jefferson	4744 efg	61.9	67.1	0.6	30.2
Jackson	4506 fg	62.2	69.1	1.8	1.4
Bengal	4012 g	60.7	69.2	0.2	11.8

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 5. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
CT 6919	4383	4867
Rico	4199	4686
El Paso 144	4190	5157
Taim	4116	5252
L1435	4033	4269
L1070	4021	4372
Br-17-2-CA-8	3662	3833
H253-8	3640	4093
IRGA 417	3552	3803
Don Juan INTA	3506	3792
IRGA 416	3339	3487
Sasanishiki	3108	3385
Jefferson	2934	3183
Jackson	2800	3111
H251-8	2666	3389
Bengal	2435	2776
L1119	2028	4144

Cuadro 6. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
Rico	4140
L1435	3952
CT 6919	3813
Taim	3729
H253-8	3560
Br-17-2-CA-8	3501
Don Juan INTA	3401
El Paso 144	3377
L1070	3265
IRGA 417	3261
IRGA 416	3232
Sasanishiki	2996
Jackson	2710
H251-8	2447
Bengal	2143
Jefferson	2030
L1119	1837

ECRR Zona Centro 1era. Época

La fecha de siembra fue el 09/X/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 18/10/96. Se aplicó Glifosato (3 l/ha) más Pendimetalin (3 l/ha) como herbicida preemergente el día 13/X/96 y Quinclorac (800 gr/ha) más Propanil (8 l/ha) el 07/XI/96.

En esta localidad, el ensayo se estableció en condiciones óptimas, con un nacimiento excelente excepto el cultivar Jefferson que demoró en emerger y constituir una población de plantas aceptable. El promedio general del ensayo fue de 8775 kg/ha, destacando esta localidad como la de mayor rendimiento con un coeficiente de variación de 9,1%. Las condiciones de alta fertilidad natural del suelo, así como el tratamiento en dos repeticiones con fertilizante, favorecieron la presencia de enfermedades en especial de *Pyricularia* grisea.

El cultivar más destacado fue Taim dentro de un grupo formado por L1119 (ROU), y El Paso 144. A continuación y sin diferencia significativa con los anteriores, se encuentran CT6919 y Don Juan INTA, H253-8 e IRGA 417 en ese orden.

Esta localidad se caracterizó por su suelo de alta fertilidad y excelentes condiciones de ambiente para la expresión del potencial de los participantes. Los altos niveles de fertilidad ya sea natural o química favorecen el desarrollo de la *Pyricularia* o quemado del arroz. Las dos repeticiones que fueron fertilizadas sufrieron ataques de mayor magnitud que las dos no fertilizadas. En el caso de El Paso 144 la primera repetición no fue considerada en el análisis estadístico por tener vaneos y vuelco total. Presentaron lesiones en el cuello de la panoja los cultivares El Paso 144, IRGA 416, IRGA 417, Taim, Jackson, Sasanishiki, Don Juan INTA, H251-8, L1119, L1435 y Jefferson. Los cultivares Rico, H253-8 y L1070 tuvieron lesiones menores a nivel de raquis de la panoja.

Dentro de los cultivares de calidad americana se destacan L1119 (ROU) y Don Juan INTA, ambos con excelente calidad industrial. En la línea L1119 se observó un alto porcentaje de granos panza blanca. Esta línea sufrió un ataque importante de *Pyricularia* grisea en cuello y es posible que esta fuera una de las razones del deterioro en la calidad de grano. Considerando los parámetros de rendimiento, calidad industrial y de grano, ambos cultivares finalizan prácticamente con el mismo rendimiento de grano entero vítreo. Si comparamos al cv. El Paso 144 con el cv. Don Juan INTA se verifica que este último lo supera en rendimiento de grano entero vítreo. Sólo Taim mantiene su liderazgo, a pesar de tener un

alto porcentaje de panza blanca y un bajo rendimiento industrial, debido fundamentalmente a su excelente rendimiento agrícola.

Dentro de los participantes de ciclo corto, se destaca la línea L1119 antes mencionada, que supera a IRGA 417 e IRGA 416. Sin embargo, se debe señalar que el cv. IRGA 417 posee una excelente calidad de grano, como se puede ver en el Cuadro 7.

De la observación del Cuadro de calidad de grano (Cuadro 7), se desprende que en estas condiciones de alta fertilidad, buena población de plantas y manejo, se favorece la expresión del potencial de los genotipos, tanto en su producción de granos, como en su calidad. La optimización de ambos es el gran objetivo. Se puede ver que en esta situación, el cv. Don Juan INTA ofrece un alto rendimiento manteniendo su excelente calidad industrial y de grano. Los cultivares de tipo de planta tropical expresan su alto potencial en desmedro de su calidad. Los granos de tipo corto japonés, también expresan un alto rendimiento, destacándose el cv. Rico por sobre el cv. Sasanishiki que alcanza un excelente rendimiento para el tipo de planta que posee. Ambos cultivares obtienen un buen rendimiento de grano entero, pero se ve afectada su calidad de grano por la alta fertilidad.

Del análisis de este ensayo, surge el excelente potencial del cultivar Taim dentro de los genotipos tropicales, aunque con menor calidad industrial y de grano. Su comportamiento con respecto a las razas presentes de *Pyricularia grisea* no le impidió mostrar su potencial de producción. Del resto de los participantes, tanto en genotipos tropicales como de calidad americana, el cv. Don Juan INTA expresa su alto potencial de rendimiento agrícola con alta calidad industrial y de grano. Su comportamiento ante el ataque de *Pyricularia grisea*, fue moderadamente susceptible a las razas presentes en este ensayo. La línea H253-8 tiene un excelente potencial en condiciones de ambiente favorable como las del presente ensayo, pero es susceptible a *Pyricularia grisea*.

En este ensayo es donde se presentaron los mayores rendimientos, pero también los mayores porcentajes de granos yesosos y panza blanca, en especial en El Paso 144, Jefferson, Taim, Jackson y L1119. La alta fertilidad del suelo y el ataque de *Pyricularia grisea* han contribuido en forma conjunta o independiente a la manifestación de este fenómeno en los genotipos susceptibles a esta variable de calidad de grano.

Cuadro 7. ECRR Zona Centro Época 1ra.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
Taim	11182 a	61.7	67.9	2.0	12.2
Rico	10221 ab	65.9	68.4	0.8	10.2
L1119	10140 abc	64.4	69.9	0.6	12.6
El Paso 144	10037 abc	63.9	68.0	1.2	20.6
CT 6919	9487 bcd	65.5	69.8	2.0	7.0
Don Juan INTA	9348 bcd	64.2	68.6	0.2	2.6
H253-8	9070 bcde	66.9	69.9	0.0	9.0
IRGA 417	8827 bcde	63.8	67.5	0.2	2.0
Br-17-2-CA-8	8798 cdef	66.3	68.1	0.2	4.6
L1435	8752 cdef	65.3	68.7	1.0	10.0
H251-8	8290 def	61.0	68.1	0.0	6.8
L1070	7938 ef	66.6	68.6	1.0	4.0
IRGA 416	7724 ef	62.9	67.5	0.2	4.0
Jackson	7683 ef	63.2	68.0	0.0	12.6
Sasanishiki	7572 f	62.7	66.7	3.6	7.2
Jefferson	6206 g	61.7	68.1	0.0	16.2

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 8. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Taim	6899	7593
Rico	6731	6986
L1119	6525	7083
El Paso 144	6414	6820
CT 6919	6209	6617
H253-8	6086	6359
Don Juan INTA	5997	6408
Br-17-2-CA-8	5833	5987
L1435	5715	6013
IRGA 417	5627	5954
L1070	5287	5445
H251-8	5057	5645
IRGA 416	4858	5210
Jackson	4856	5221
Sasanishiki	4748	5047
Jefferson	3826	4223

Cuadro 9. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
Rico	5991
Taim	5919
Don Juan INTA	5829
L1119	5664
CT 6919	5650
Br-17-2-CA-8	5553
H253-8	5538
IRGA 417	5503
L1435	5086
L1070	5023
El Paso 144	5016
H251-8	4713
IRGA 416	4654
Jackson	4244
Sasanishiki	4235
Jefferson	3206

ECRR Zona Centro 2da. Época

La fecha de siembra fue el 20/XI/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 30/XI/96. Se aplicó Clomazone (11/ha) como herbicida preemergente el 20/XI/96.

La segunda época de esta zona tuvo un buen nacimiento con un promedio general de 7520 kg/ha y un coeficiente de variación de 11,5 %.

El cultivar de mayor rendimiento agrícola fue CT6919, con aceptable rendimiento industrial y de calidad de grano, seguido por El Paso 144 e IRGA 417. Este último con buen rendimiento industrial y excelente calidad de grano. En este caso el ciclo corto del IRGA 417 y su característica calidad de grano, lo ubican como una opción valiosa para fechas de siembras extremas. En el cv. Taim se ve reducido el rendimiento agrícola y su porcentaje de grano entero, ubicándolo por debajo de otros competidores de menor ciclo y mayor calidad.

Dentro de los cultivares de tipo americano, se destacan las líneas H253-8 y L1119 (ROU), también con excelente calidad de grano y buen rendimiento industrial. Sin embargo, ambas han demostrado ser susceptibles a *Pyricularia* grisea, aunque en este ensayo no fueron

afectadas. El cultivar Don Juan INTA demuestra su limitación de rendimiento en fechas extremas tardías y presenta granos verdes, lo cual redujo su porcentaje de grano entero.

Aprovechando la ventaja de su ciclo corto y de temperatura de madurez templada, el cultivar Sasanishiki, no sólo presenta un excelente rendimiento para su tipo de planta, sino que también obtiene un excepcional porcentaje de grano entero y total, así como muy buena calidad de grano. En el cv Rico se ve limitado su potencial por su ciclo más largo presentando granos verdes, que reducen su calidad industrial. Bengal, no pudo superar a ninguno de los anteriores, excepto en su porcentaje de grano total. Los cultivares El Paso 144, Jefferson y la línea L1070 (ROU), fueron los de mayor porcentaje de panza blanca y yesoso.

En esta época de siembra de la Zona Centro, el ataque de *Pyricularia* fue de menor importancia y el cultivar con mayor presencia y daño a nivel del cuello de la panoja fue El Paso 144. Los cultivares CT6919, IRGA417, Taim, Rico, H253-8, L1119 y L1070 presentaron daño en el raquis de la panoja.

Cuadro 10. ECRR Zona Centro Época 2da.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
CT 6919	9203 a	63.7	69.7	1.0	3.0
El Paso 144	8874 ab	64.5	68.6	0.6	8.0
IRGA 417	8437 abc	65.2	68.5	0.0	2.0
L1070	8378 abc	63.7	69.3	3.0	7.8
H253-8	7814 abcd	67.6	70.8	0.4	1.4
Taim	7794 abcd	62.1	69.9	0.4	2.4
L1119	7772 abcd	64.8	71.1	0.6	2.4
Br-17-2-CA-8	7719 bcd	64.6	69.0	0.8	2.2
L1435	7645 bcd	64.6	69.1	0.6	2.4
Don Juan INTA	7443 bcd	62.2	68.3	0.8	3.6
Rico	7203 cde	60.7	69.7	0.4	1.8
Sasanishiki	7185 cde	66.6	69.2	1.2	2.2
IRGA 416	7184 cde	63.4	68.7	1.6	5.2
Jefferson	6425 def	58.9	68.9	2.0	9.2
Jackson	6323 def	61.8	69.2	0.6	5.8
H251-8	5768 ef	62.8	69.5	1.6	5.4
Bengal	5660 f	65.6	70.0	0.4	2.4

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 11. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
CT 6919	5858	6415
El Paso 144	5724	6083
IRGA 417	5497	5775
L1070	5333	5806
H253-8	5283	5529
L1119	5036	5526
Br-17-2-CA-8	4983	5322
L1435	4935	5283
Taim	4840	5444
Sasanishiki	4781	4972
Don Juan INTA	4626	5080
IRGA 416	4551	4935
Rico	4369	5017
Jackson	3908	4373
Jefferson	3785	4424
Bengal	3713	3960
H251-8	3622	4009

Cuadro 12. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
CT 6919	5624
IRGA 417	5387
El Paso 144	5232
H253-8	5188
L1119	4885
Br-17-2-CA-8	4834
L1435	4787
L1070	4757
Taim	4704
Sasanishiki	4618
Don Juan INTA	4422
Rico	4273
IRGA 416	4242
Jackson	3658
Bengal	3609
H251-8	3368
Jefferson	3361

ECRR Zona Norte 2da. Época

La fecha de siembra fue el 19/XI/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 02/XII/96. Se aplicó Clomazone (11/ha) como herbicida preemergente el 19/XI/96.

El nacimiento de este ensayo fue inducido por baños consecutivos y tuvo una buena emergencia en general, con excepción del cv. Jefferson que demoró en establecer una buena población de plantas. Entre las características de esta localidad, es importante señalar la baja fertilidad del suelo con muchos años de agricultura. El promedio general del ensayo fue de 5903 kg/ha, con un coeficiente de variación de 8,7 %, que representa una mejora significativa en la conducción del ensayo permitiendo mayor sensibilidad para la detección de diferencias significativas. En este ensayo fue posible detectar diferencias significativas para la variable fertilización. Dada la característica del suelo, con uso intensivo agrícola, se detectaron diferencias entre las repeticiones fertilizadas y las no fertilizadas. No hubo interacción de factores (cv *fert). El Cuadro 14 muestra los promedios de cada participante en las dos repeticiones con fertilizante y las dos repeticiones sin fertilizante.

Los cultivares de mejor rendimiento agrícola fueron CT6919, Taim, L1070 (ROU) , IRGA 417 y L1435 (ROU). Todos ellos se encuentran dentro de una faja de rendimientos similares, sin diferencias significativas, pero sí se diferencian en los parámetros de calidad industrial y calidad de grano. El cv. IRGA 417 presenta un excelente porcentaje de grano entero y total, así como valores pequeños de porcentaje de yesosos y panza blanca. Considerando estas variables en conjunto ocupa la primera posición entre todos los participantes (Cuadro 16). Dentro de los tipos de calidad americana, el cultivar Don Juan INTA tiene un rendimiento similar al cv. El Paso 144, aunque con presencia de granos verdes que reducen su porcentaje de grano entero. Aún así mantiene su calidad de grano, con un reducido porcentaje de yesosos y panza blanca.

De los cultivares de ciclo corto, el IRGA 417 supera a la línea L1119 (ROU) y al IRGA 416, tanto en rendimiento agrícola como en calidad. Los cultivares de tipo corto japonés tuvieron una buena performance, destacándose Rico como el de mayor rendimiento agrícola, pero de menor calidad industrial y de grano. Por el contrario el cv. Sasanishiki obtiene un muy buen rendimiento, a pesar de la baja fertilidad del suelo, con un alto porcentaje de grano entero y total, así como muy bajo porcentaje de yesoso y panza blanca. El cv. Bengal no alcanza a ninguno de los dos antes mencionados en ninguna de las variables consideradas.

La síntesis de este ensayo demuestra en primer lugar el efecto de la fertilización en

suelos de uso intensivo agrícola, y el excelente comportamiento del cultivar IRGA 417. Este cv. alcanza buen rendimiento, tiene un ciclo corto, mantiene su alta calidad industrial y de grano, y no mostró susceptibilidad a las razas presentes de *Pyricularia grisea*. El cv. Don Juan INTA es la única alternativa para obtener rendimientos de calidad americana. El largo de su ciclo no le permite expresar su potencial en esta fecha de siembra, aunque mantiene su calidad. El cv. Sasanishiki mejora su performance relativa respecto del cv Rico aprovechando su ciclo corto. El cv. Jefferson tiene un rendimiento reducido y una mala calidad industrial y de grano.

El ataque de *Pyricularia* en esta localidad se presentó tardío, y los daños fueron menores debido a la época de siembra. Los síntomas observados fueron daño en cuello y raquis en conjunto en los cultivares El Paso 144, IRGA 416, Taim, Jackson, Sasanishiki, Don Juan INTA, H251-8, H253-8, L1119, L1070, L1435 y Jefferson.

Cuadro 13. ECRR Zona Norte Época 2da.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
CT 6919	6863 a	64.6	70.4	1.0	6.0
Taim	6788 a	60.6	70.0	0.4	4.2
L1070	6601 ab	62.1	69.6	2.2	9.2
IRGA 417	6382 abc	67.0	69.6	0.2	1.0
L1435	6367 abc	64.3	69.1	0.2	5.4
Rico	6366 abc	65.7	69.6	3.0	7.2
El Paso 144	6218 abc	64.8	68.8	1.8	4.6
L1119	6181 abc	58.6	70.9	0.6	7.2
Br-17-2-CA-8	6107 abcd	65.3	68.5	1.0	5.0
Don Juan INTA	5882 bcde	63.8	69.4	1.4	2.2
IRGA 416	5537 cdef	62.5	69.3	1.8	5.6
Sasanishiki	5314 defg	66.0	69.4	1.0	1.4
Jackson	5259 efg	60.9	70.3	1.6	3.6
H253-8	5218 efg	62.3	70.3	0.8	2.6
Bengal	5175 efg	62.4	69.2	0.4	2.0
H251-8	4972 fg	62.0	70.8	0.2	7.2
Jefferson	4567 g	58.8	68.8	2.0	8.8

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 14. Rendimiento repeticiones fertilizadas y sin fertilizar

Cultivar	Rendimiento kg/ha	
	Repeticiones con Fertilizante	Repeticiones sin Fertilizante
CT 6919	7576	6150
Taim	7003	6573
L1070	7611	5590
IRGA 417	7324	5439
L1435	7228	5505
Rico	7253	5478
El Paso 144	6747	5688
L1119	6694	5669
Br 17-2-CA-8	6531	5682
Don Juan INTA	6598	5165
IRGA 416	6208	4866
Sasanishiki	5290	5338
Jackson	5985	4533
H253-8	6566	3870
Bengal	5515	4835
H251-8	5188	4541
Jefferson	5009	3684
X	6490	5281

Cuadro 15. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
CT 6919	4430	4832
IRGA 417	4273	4439
Rico	4182	4431
Taim	4114	4752
L1070	4099	4591
L1435	4091	4400
El Paso 144	4029	4278
Br-17-2-CA-8	3988	4180
Don Juan INTA	3750	4079
L1119	3622	4382
Sasanishiki	3507	3688
IRGA 416	3458	3837
H253-8	3251	3668
Bengal	3227	3581
Jackson	3200	3694
H251-8	3080	3518
Jefferson	2683	3142

Cuadro 16. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
IRGA 417	4222
CT 6919	4120
Taim	3925
L1435	3862
El Paso 144	3771
Rico	3755
Br-17-2-CA-8	3749
L1070	3632
Don Juan INTA	3615
Sasanishiki	3423
L1119	3339
IRGA 416	3202
Bengal	3150
H253-8	3140
Jackson	3034
H251-8	2852
Jefferson	2393

ECRR Zona EEA 2da. Época

La fecha de siembra fue el 15/XI/96 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 25/XI/96. Se aplicó Clomazone (1 l/ha) como herbicida preemergente el 15/XI/96.

El promedio general de este ensayo fue de 7253 kg/ha, con un coeficiente de variación de 12.6% y con un excelente nacimiento de todos los participantes, excepto el cv. Jefferson que demoró en establecer una buena población de plantas.

Se diferencian claramente cuatro grupos. En el primero encontramos a los cultivares CT6919, L1119 (ROU), Taim y El Paso 144, con diferencias muy pequeñas. La línea L1119 (ROU), posee una excelente calidad industrial y en esta localidad supera al resto de los integrantes del grupo, con la ventaja de ser de ciclo corto. El Paso 144, CT6919 y Taim tuvieron en ese orden un alto porcentaje de panza blanca. A continuación encontramos el segundo grupo, donde se destaca el IRGA 417, también de ciclo corto y con una excelente calidad industrial superando a la línea L1119 (ROU) del primer grupo. En este grupo también se encuentran las líneas L1070 y L1435 y el cv Br-17-CA-8. Se incorporó en este ensayo el cv. Agrisul para su observación, su performance en la variable rendimiento agrícola, lo ubica en este grupo, con muy buen tipo de planta macolladora, pero se ve desmerecido por su bajo porcentaje de grano entero y alto porcentaje de panza blanca que lo ubica por debajo del cv. Don Juan INTA (Cuadro 19). En el tercer grupo, se encuentra el cv. Don Juan INTA, con bajo rendimiento relativo, indicando su desventaja en siembras tardías, aunque mantiene su calidad industrial y de grano, la línea H253-8 y el cv IRGA 416. El cuarto grupo está constituido por los cultivares de tipo americano, Jefferson y Jackson, que presentaron un muy bajo porcentaje de grano entero y alto porcentaje de panza blanca

Entre los cultivares de tipos corto japonés, se destaca ampliamente Rico por sobre Bengal y Sasanishiki, en cuanto a rendimiento agrícola y rendimiento industrial. Sasanishiki, obtiene la mejor calidad de grano y Bengal, un muy bajo rendimiento industrial.

Solamente el cultivar Sasanishiki y la línea L1119 presentaron lesiones a nivel del cuello de la panoja causado por *Pyricularia*. La línea H251-8 y el cultivar Jefferson presentaron lesiones en el raquis.

Cuadro 17. ECRR EEA Época 2da.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Grano Entero %	Grano Total %	Grano Yesoso %	Grano Panza Blanca %
CT 6919	9032 a	57.8	69.4	1.2	8.8
L1119	8906 a	62.3	71.9	3.0	7.2
Taim	8703 a	54.4	69.5	0.6	7.2
El Paso 144	8643 a	62.3	68.2	0.4	13.6
IRGA 417	8369 ab	63.0	68.3	0.0	1.8
L1070	8215 ab	63.9	70.1	0.6	7.6
Agrisul	8181 ab	53.7	69.2	0.4	6.2
L1435	8180 ab	67.5	70.2	1.8	7.2
Rico	8088 ab	69.1	71.0	0.8	7.2
Br-17-2-CA-8	7648 ab	60.3	69.0	1.4	5.0
H253-8	7092 b	66.1	71.4	1.0	5.8
Don Juan INTA	6982 b	64.2	69.8	0.4	3.0
Bengal	6967 b	56.6	69.6	0.2	3.6
IRGA 416	6898 b	56.0	68.2	0.6	5.4
Sasanishiki	4943 c	66.0	69.1	0.2	0.6
Jackson	4688 c	55.3	70.1	4.0	8.6
H251-8	4537 c	56.1	70.7	1.2	9.2
Jefferson	4494 c	45.0	68.9	1.8	9.8

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

Cuadro 18. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Rico	5589	5742
L1119	5544	6399
L1435	5522	5742
El Paso 144	5380	5890
IRGA 417	5268	5716
L1070	5245	5755
CT 6919	5220	6268
Taim	4730	6049
H253-8	4688	5064
Br-17-2-CA-8	4608	5273
Don Juan INTA	4482	4873
Agrisul	4393	5657
Bengal	3940	4849
IRGA 416	3863	4704
Sasanishiki	3260	3413
Jackson	2592	3286
H251-8	2545	3205
Jefferson	2022	3096

Cuadro 19. Rendimiento de grano entero vítreo por hectárea

Cultivar	Grano entero vítreo kg/ha
IRGA 417	5173
Rico	5142
L1435	5025
L1119	4979
L1070	4815
CT 6919	4698
El Paso 144	4627
H253-8	4369
Taim	4361
Don Juan INTA	4330
Br-17-2-CA-8	4313
Agrisul	4103
Bengal	3790
IRGA 416	3631
Sasanishiki	3234
H251-8	2280
Jackson	2265
Jefferson	1787

Conclusiones

En esta campaña se incluyeron cultivares y líneas que podemos agrupar en tipo de planta tropical por un lado y tipo de planta americana por otro, y dentro de ellos, genotipos de ciclo corto y largo.

Del análisis de todos los ensayos se desprende como norma en la variable rendimiento en grano, la ventaja de los genotipos de tipo tropical por sobre los genotipos de tipo

americano. Los cultivares de tipo tropical que se destacaron fueron CT6919, Taim, El Paso 144 y en los ensayos de la Zona Sur la línea L1435 (ROU).

Cuando se considera la variable rendimiento de grano entero vítreo, las diferencias se minimizan y hasta se invierten las posiciones relativas, resultando que algunos genotipos de planta y calidad americana, superan a los de tipo de planta tropical.

Se identifican diferentes comportamientos según la zona que se considere.

En la Zona Sur presenta ventajas por su ciclo y su alto potencial la línea L1435 (ROU), tanto en la primera como en la segunda época de siembra, con buena calidad de grano. Esta línea posee la ventaja de ser glabra, aunque de tipo de planta tropical y supera en esta Zona a todos los otros participantes en su tipo. De los cultivares con calidad americana, se destaca el cv. Don Juan INTA, pero no alcanza a superar a los cultivares tropicales, debido a un ambiente de bajo potencial en la primera época y por limitaciones de ciclo en la segunda.

En la Zona Centro primera época de siembra, con un ambiente de alto potencial de rendimiento, se destaca el cv. Don Juan INTA expresando su capacidad de rendimiento y calidad, superando a la mayoría de los cultivares de tipo tropical. La segunda época de siembra, impone restricciones respecto al ciclo y el cv. IRGA 417 expresa su adaptabilidad con buenos rendimientos y alta calidad de grano, superando en grano entero vítreo al resto, a excepción del cv. CT6919.

En la Zona Norte segunda época de siembra, se verificó el efecto favorable de la fertilización aplicada en un suelo de uso intensivo agrícola. Si bien en todos los ensayos se incluye la variable fertilización, sólo en éste se identificó una significancia estadística entre los bloques tratados y los no tratados. No hubo interacción entre fertilización y cultivares, señalando que todos tienen una respuesta a esta práctica bajo estas condiciones. El cv. IRGA 417 se ubica en la mejor posición, con el mejor rendimiento en grano entero vítreo, seguido de los otros genotipos tropicales que están relegados por su baja calidad y/o limitaciones de ciclo.

En el ensayo en la EEA segunda época de siembra, se presenta nuevamente el mismo patrón, donde el IRGA 417, supera al resto de los tipos de planta tropical. La línea L1119 (ROU), encabeza los rendimientos de los tipos americanos.

Los cultivares de tipo de grano corto japonés incluidos en esta campaña fueron: Rico, Sasanishiki y Bengal, se pudo ver que el cv. Rico es el de mayor potencial de rendimiento, pero con calidad de grano relativamente baja, que el cv. Sasanishiki tiene excelente comportamiento para su tipo de planta, con una muy buena calidad industrial y de grano en la segunda época de siembra de varias localidades, y que el cv Bengal tuvo un comportamiento relativamente pobre con respecto a rendimiento y calidad.

De todos los cultivares de tipo americano incluidos, el cv Don Juan INTA presentó el mejor promedio general en rendimiento y calidad. Esta última característica se mantiene aún en ambientes desfavorables. Los cultivares Jackson y Jefferson, tuvieron una performance muy pobre en las variables rendimiento y calidad. Consistentemente en todos los ensayos el cv. Jefferson demoró su emergencia

Respecto a enfermedades se verifica la regla de que al aumentar la distribución de un hospedante, en este caso El Paso 144, se vence la resistencia por la aparición de una raza que anteriormente no se hallaba presente, al menos, en alta frecuencia. El resto de los cultivares también han presentado síntomas en algún grado, indicando que las razas a que son susceptibles están presentes en la población.

1870
The first of these is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The second is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The third is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The fourth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The fifth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The sixth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The seventh is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The eighth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The ninth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

The tenth is the fact that the
country is a very fertile one, and
the soil is very rich in all kinds of
minerals, and the climate is very
pleasant and healthy.

MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

MANEJO DEL
CULTIVO DE ARROZ

PRONÓSTICO DE ESTADOS FENOLÓGICOS EN EL CULTIVAR DON JUAN INTA

Alcaraz, M.E. y Arguissain, G.G.

Introducción

Los diferentes estados fenológicos del cultivo de arroz son parámetros para establecer las prácticas de manejo más convenientes. La predicción del momento en que se producen estos estados, permite una programación de las tareas a realizar, mejorando la efectividad de las mismas.

Resulta importante que junto con la difusión de nuevos cultivares se pueda también conocer la ocurrencia de sus estados fenológicos para distintos momentos de siembra.

El arroz responde en su crecimiento y desarrollo a la disponibilidad térmica durante su ciclo. La aparición de hojas muestra una asociación lineal con las temperaturas acumuladas sobre la base de 10°C, y esta aparición de hojas se asocia a la ocurrencia de los diferentes estados fenológicos, por lo que las temperaturas acumuladas son buenas predictoras de estos últimos.

El cv. Don Juan INTA, de reciente difusión, no cuenta con un sistema de predicción.

Objetivo

Establecer el momento en que ocurren los distintos estados fenológicos, para el cv. Don Juan INTA, en función de las temperaturas acumuladas con el propósito de confeccionar un sistema de pronóstico.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Concepción del Uruguay del INTA, durante la campaña 1996/97.

El cultivar utilizado fue Don Juan INTA, sembrándose el 13/I/97 y emergiendo el 15/I/97.

La inundación se produjo el 10/II/97, cuando el cultivar presentaba 6 hojas aproximadamente.

Se efectuó una fertilización en diferenciación (21/II/97), con 50 kg de urea/ha.

Para la siembra se utilizó solamente semilla de alta densidad, asegurando de esta manera lograr una emergencia uniforme.

El tamaño de la parcela donde se realizó la experiencia fue de 1 m², sembrándose en 5 surcos. La evaluación se efectuó sobre un total de 70 plantas.

El día de la emergencia se numeraron cada una de las plantas con fichas, y a partir de allí, se fue registrando diariamente la aparición de las hojas.

Paralelamente se registró la ocurrencia de los distintos estados fenológicos.

El ensayo se extendió hasta inicio de floración.

Los datos se analizaron mediante regresiones, siendo las variables el número de hojas y la temperatura media diaria acumulada en base 10°C.

Se efectuaron simulaciones del modelo para tres fechas de siembra, utilizando las temperaturas medias diarias, promedio de los últimos 21 años.

Resultados

En el gráfico 1, se observa la asociación lineal que existe entre la temperatura acumulada y la aparición de hojas en el cv. Don Juan INTA. Los ajustes mediante las regresiones (Cuadro 1), permiten ver que la emergencia se produce cuando se acumulan 35,9 grados. El inicio del macollaje ocurre cuando la planta presenta 4 hojas aproximadamente y 294.8 grados acumulados. En el estado de diferenciación de panoja, la planta posee 7 hojas y acumula 561.2 grados. Finalmente al inicio de la floración, la planta presenta un total de 11 hojas y 1124.7 grados acumulados.

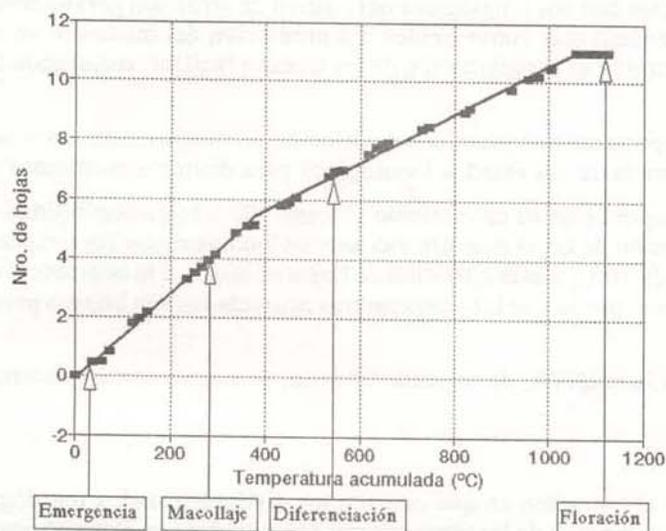


Gráfico 1. Asociación entre la aparición de hojas y las temperaturas acumuladas en base 10°C para el cv. Don Juan INTA.

Como se observa en el Cuadro 1, se utilizan dos regresiones para modelar la asociación entre la temperatura acumulada y el número de hojas. Esto se debe a que al principio del ciclo, la aparición de hojas se produce en forma acelerada (Miller, 1989). En este trabajo, a partir de las 5 hojas, la aparición se produce más lentamente, por lo que se ajusta otra regresión, con menor pendiente que la anterior.

Cuadro 1. Modelos de regresión para la variable temperatura acumulada y número de hojas.

Cultivar	Modelo	r ²
Don Juan INTA	$y = - 0.106279 + 0.014527 X$	0.9517
	$y = 2.310651 + 0.008259 X$	0.9369

Ambas regresiones resultaron significativas ($P < 0.001$), con altos valores de los coeficientes de determinación.

Simulación:

Para verificar la adaptación del modelo, se efectuó una simulación considerando tres fechas de siembra, temprana (15/9), óptima (15/10) y tardía (15/11). El gráfico 2, muestra las curvas de regresión para las tres fechas de siembra. Si consideramos la primera parte de la curva, es decir desde la siembra hasta las 5 hojas, vemos las diferencias que existen en las tasas de aparición de hojas en función de la época de siembra. La siembra de septiembre muestra la tasa más baja y variable como consecuencia de la gran oscilación térmica que existe durante este período, lo que condiciona la expresión del potencial de aparición de hojas de la planta. En el caso de la siembra de noviembre, el potencial de aparición de hojas se expresa en su totalidad, ya que las temperaturas, más altas y constantes, durante este período, no lo limitan, explicando la mayor tasa que se observa en esta fecha de siembra. En la siembra de octubre, se presenta una situación intermedia a las antes descriptas.

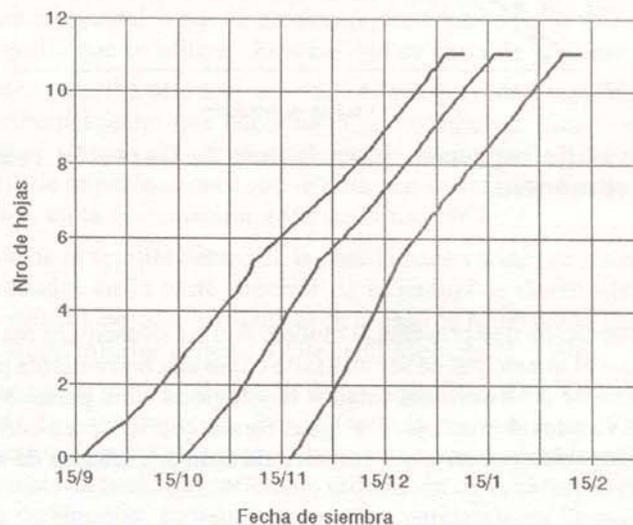


Gráfico 2. Curvas de regresión para tres fechas de siembra simuladas.

Comparando las siembras de septiembre y octubre, vemos que la diferencia en días que existe entre ellas, al principio del ciclo (siembra), no se mantiene a la floración. Esto es debido a que, a partir de las 5 hojas, la siembra de octubre acumula mayor cantidad de grados por día, aumentando la tasa de aparición de hojas, y provocando una disminución en el número de días entre ambas fechas de floración.

El comportamiento observado en el crecimiento para las tres fechas ensayadas, manifiesta un patrón de comportamiento que se ajusta a las situaciones reales de cultivo, por lo que en este aspecto, es posible definir que el modelo se adapta adecuadamente.

Validación:

Se efectuó la validación del modelo, utilizando fechas de floración de diferentes ensayos realizados en años anteriores en diferentes localidades. El gráfico 3, muestra las curvas de regresión para fechas de floración reales y estimadas por el modelo. En el 62% de los casos, el modelo se ajusta a los datos reales con un desvío de ± 3 días. En los casos restantes, se observa una subestimación del modelo entre 5 a 8 días. Esta variación puede estar influenciada por prácticas de manejo, como fecha de inundación, aplicación de herbicidas y fertilizantes, presencia de plagas insectiles, enfermedades u otras alteraciones que ocurren durante el ciclo del cultivo y que causan un atraso de las fechas de floración, como se menciona para el sistema de pronóstico de la Universidad de Arkansas (Helms et al, 1994).

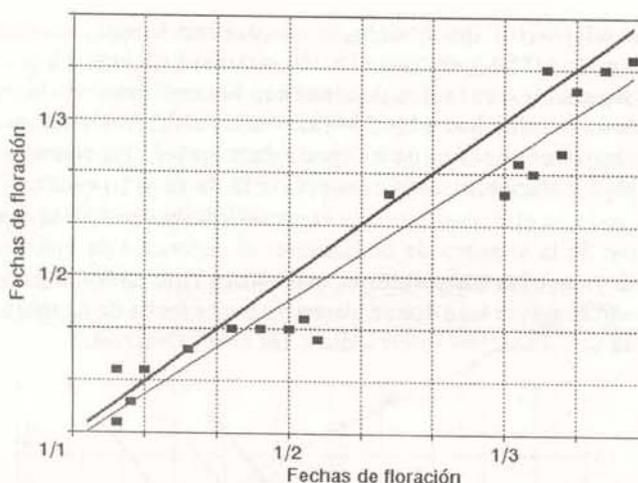


Gráfico 3. Curvas de regresión para fechas de floración reales y estimadas por el modelo.

Conclusiones

La buena adaptación que presenta el modelo con las situaciones reales del cultivo, nos permite concluir que el mismo puede ser utilizado como una herramienta para pronosticar las fechas de ocurrencia de los diferentes estados fenológicos. Esto permite una mejor programación de las actividades de manejo. De igual forma que se opera con otros sistemas de pronóstico, la información necesita ser actualizada ante situaciones de años atípicos en la marcha térmica.

Bibliografía

- Miller, B.C. (1989). CARICE: A Rice Growth Model for Scheduling Management Actions and Evaluating Management Strategies Under California's Direct Seeded, Continuously Flooded Culture. Tesis doctoral, Universidad de California, Davis.
- Helms, R.S.; Slaton, N.A.; Wells, B.R. (1994). The DD50 Computerized Rice Management Program. Pag. 689-697. En: "Temperate Rice-achievements and potential". Temperate Rice Conference. Org. Yanco Agricultural Institute. 21-24 de febrero, Yanco, NSW, Australia.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS FITORREGULADORES Y EL NITRÓGENO, SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ALTA DENSIDAD EN PLANTAS DE ARROZ

Alcaraz, M.E.; Arguissain, G.G. y Livore, A.B.

Introducción

La provincia de Entre Ríos es la principal productora de arroz del país, con un área sembrada de 111.500 ha y rendimientos promedios de 53 qq.

El porcentaje de eficiencia de implantación ronda el 50%. Este valor varía por un lado, con las condiciones ambientales que se producen al momento de la siembra y por otro, con la calidad de la semilla que se utiliza. Esta calidad es variable y a veces desconocida.

La calidad de la semilla está muy asociada con la gravedad específica (peso/volumen) de la misma. El principal factor que gobierna la gravedad específica es el espacio entre las glumas y el cariopse. Cuanto mayor es este espacio, menor es la densidad de la semilla y mayor el porcentaje de imperfecciones que se traducen en semillas livianas, poco desarrolladas y con problemas en la germinación. (Matsushima, 1967).

La ubicación de la semilla dentro de la panoja hace variar la calidad de la misma. Las espiguillas posicionadas en la parte superior de la panoja se desarrollan bien y producen semillas de buena calidad, pero las espiguillas de la base de la panoja se desarrollan muy poco y producen semillas de inferior calidad. (Patel and Mohapatra, 1996).

Cabe aclarar, que la mayor proporción de las espiguillas de la base florecen una semana después que las de la parte superior. Esta diferencia provoca que el endosperma de las espiguillas de la base sea menos eficiente en utilizar la sacarosa para la multiplicación celular y acumulación de materia seca. La ineficiente utilización de la sacarosa provoca la interrupción de la síntesis de almidón, formándose semillas parcialmente llenas y de mala calidad. (Patel and Mohapatra, 1996).

Otra causa de la aparición de semillas parcialmente llenas es la senescencia de la hoja bandera. En el período de máximo llenado (14 días post floración), la hoja bandera se caracteriza por tener la mayor tasa fotosintética y de exportación de asimilados. El 94% de los fotosintatos que llegan al cariopse provienen de la hoja bandera, de los cuales el 84% es depositado en el endosperma. Sin embargo, hacia el final del período reproductivo, el transporte de asimilados desde la hoja bandera hacia el cariopse declina, pero no cesa. (Gladun, I. and Karpov, E.A., 1991). Este movimiento de nutrientes desde la hoja bandera hacia los cariopses provoca la senescencia de la misma. La senescencia de la hoja bandera durante el período de llenado esta principalmente gobernada por la cantidad de nitrógeno removilizado desde ella hacia la panoja. Esta cantidad de nitrógeno en la hoja bandera esta también determinada por el nitrógeno que es absorbido por la planta durante este período. (Wada, Y., Miura, K., and Watanabe, K., 1993).

El incremento de la demanda de fotoasimilados por parte de las espiguillas de la base de la panoja, y/o la aplicación de nitrógeno durante el período reproductivo para evitar la senescencia de la hoja bandera, contribuirían a aumentar el porcentaje de semillas de alta densidad.

La utilización de fitorreguladores para aumentar la demanda de fotoasimilados por parte de los destinos tardíos (semillas de la base), es citada en una extensa bibliografía. (Wang, C. and Kao, C., 1989; Gladun, I.; and Karpov, E.A., 1989). Entre ellos se mencionan: giberelina, citoquinina, AIA, kinetina.

Objetivo

Evaluar el efecto que produce la aplicación de fitorreguladores y el nitrógeno en el momento de floración, sobre la producción de semilla de alta densidad, en plantas de arroz.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de arroz de la EEA Concepción del Uruguay, durante la campaña 96/97.

El mismo se ubicó en un lote donde se viene realizando arroz desde hace 17 años, alternados con años de descanso.

Se sembró el 28/XI/96, produciéndose la emergencia el 3/XII/96. El cultivar utilizado fue Don Juan INTA. Se fertilizó con urea en dos momentos fenológicos, macollaje y diferenciación, a razón de 25 kg de nitrógeno/ha en cada aplicación, a todo el ensayo como una práctica de manejo habitual.

Se efectuó control químico de malezas con Quinclorac PM (0,800 kg/ha) y Propanil Le (8 l).

Los tratamientos ensayados se realizaron cuando el cultivo presentaba 50% de floración. Los mismos fueron:

- 1 - Testigo sin tratar
- 2 - Ácido Giberélico, en solución 100 ppm
- 3 - Sal de Sodio de 5-nitroguayacol, solución 1:1000
- 4 - Citoquinina, solución 1:500
- 5 - Urea, 25 kg de nitrógeno/ha

Los tratamientos 1 al 4 se realizaron mediante aplicaciones foliares. El caldo aplicado fue de 233 l/ha. El tratamiento 5 se realizó con fertilizante granulado al voleo.

El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con tres repeticiones. El análisis de varianza y el test de rango múltiple de Duncan se realizaron mediante el paquete estadístico SAS. Las dimensiones de la parcela fueron de 10 m².

Se evaluó el rendimiento sobre una superficie de 0,5 m².

Se efectuó la separación de las semillas por su gravedad específica utilizando una solución de CINa. La separación se efectuó sobre una muestra de 200 gr. Se obtuvieron 2 fracciones: >1,20 g.e. y <1,20 g.e.

Para cada tratamiento se evaluó el peso de cada una de las fracciones obtenidas, así como el peso de mil semillas correspondiente a cada una de ellas. Se determinó el número de semillas en cada fracción.

Con las fracciones obtenidas en la separación por gravedad específica, se efectuó un ensayo de germinación. Se evaluó el porcentaje de germinación a los 3 y a los 7 días. El mismo constó de 3 repeticiones de 65 semillas cada una.

Resultados

Se hallaron diferencias significativas en el rendimiento entre los diferentes tratamientos ($P < 0.05$). Los valores de rendimiento se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimientos (kg/ha) en cada uno de los tratamientos ensayados.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
Urea	8416.8 a
Sal Na 5-nitroguayacol	8402.8 a
Testigo	8253.2 a
Citoquinina	8123.7 a
Giberelina	6446.7 b

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de Duncan ($P > 0.05$).

El tratamiento con giberelina fue el que presentó el rendimiento más bajo, no diferenciándose el resto de los tratamientos entre sí.

En el cuadro 2 se observa el peso de mil semillas promedio de los tratamientos ensayados, para semilla de alta y baja densidad. No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en el peso de mil semillas. Si se observaron diferencias estadísticas en el peso de mil semillas de alta densidad respecto a las de baja densidad.

Cuadro 2. Promedio del total de tratamientos del peso de mil semillas de alta y baja densidad.

	Alta densidad	Baja densidad
Peso mil semillas(g) \bar{x} total tratamientos	30.43 a	26.42 b

Valores con letras iguales en la fila no difieren significativamente según el test de Duncan ($P > 0.05$).

En el Cuadro 3 se observa el número de semillas de alta densidad y de baja densidad obtenidas en cada uno de los tratamientos ensayados. Se puede ver que el tratamiento con urea mostró el mayor número de semillas de alta densidad ($P < 0.05$). El tratamiento con giberelina presentó el menor número de semillas de alta densidad, no difiriendo significativamente de los tratamientos con citoquinina y sal de sodio 5-nitroguayacol. Estos dos últimos tratamientos no difirieron significativamente del testigo. Con respecto al número de semillas de baja densidad, el tratamiento con giberelina presentó el mayor número, difiriendo significativamente de los otros tratamientos y el testigo. El tratamiento con urea mostró el menor número de semillas de baja densidad ($P < 0.05$).

Cuadro 3. Promedio del número de semillas de alta y baja densidad en cada uno de los tratamientos ensayados.

Tratamiento	Número de Semillas (x)	
	Alta Densidad	Baja Densidad
Urea	4550 a	2347 c
Testigo	3990 b	2977 b
Citoquinina	3901 bc	3041 b
Sal de Na 5-Nitroguayacol	3673 bc	3227 b
Giberelina	3594 c	3600 a

Valores con letras iguales en la columna no difieren significativamente según el test de Duncan ($P > 0.05$).

No se hallaron diferencias significativas entre tratamientos en el porcentaje de germinación. Sí en cambio se observaron diferencias significativas en el % de germinación de las semillas de alta densidad con respecto a las de baja densidad.

En el cuadro 4 se observa el % de germinación de las semillas de alta y baja densidad a los 3 y 7 días.

Cuadro 4. Promedio del % de germinación de semillas de alta y baja densidad a los 3 y 7 días.

Evaluación	% de germinación	
	Alta densidad	Baja densidad
3 días	82 a	65 b
7 días	95 a	89 b

Valores con letras iguales en la fila no difieren significativamente según el test de Duncan ($P > 0.05$).

Discusión

Awan, I. And Alizai, H.K.(1989), indican que la aplicación de 100 ppm de *giberelina* en floración incrementa la altura de planta, el número de semillas llenas por panoja y el rendimiento. El único efecto observado en esta experiencia fue una mayor proporción de semillas de baja densidad y el aumento de la altura de plantas. Las mismas mostraron un incremento de 10 cm en el largo del último entrenudo, comparado con los otros tratamientos.

Takahashi et al (1972), mencionan que la aplicación de giberelina acelera la división celular en sentido longitudinal, pero reprime la división en sentido transversal como así también la formación de haces vasculares. Esta última situación explicaría las alteraciones observadas en el llenado de las semillas, ya que una disminución en el número de haces vasculares provoca una disminución en el flujo de fotosintatos que se mueven hacia la semilla, causando un llenado defectuoso de las mismas, explicando también en parte la disminución de rendimiento. (Katayama, K; Akita, S, 1989).

El tratamiento con nitrógeno en floración permitió incrementar la proporción de semillas de alta densidad. Los resultados obtenidos de un mayor llenado (mayor proporción de granos de alta densidad) y un valor de germinación mayor en la semilla de alta densidad son coincidentes con los mencionados en la introducción. En consecuencia el tratamiento con nitrógeno provee una mayor cantidad de semilla de calidad

El efecto de la aplicación de nitrógeno se explica según lo citado por Biwas, A.K. and Mandal, S.K. (1993), quienes indican que la aplicación de urea evita la senescencia de la hoja bandera e incrementa el peso de mil semillas. Wada, I and Wada, G. (1991), reportan que para mantener la actividad fotosintética de la hoja bandera por más tiempo hay que disminuir las pérdidas de nitrógeno por translocación y aumentar la absorción de nitrógeno durante el período de llenado.

El escaso efecto observado en los tratamientos con citoquinina y sal de Na 5-nitroguayacol pudo deberse a que el efecto de estos productos no se extendió durante todo el período de llenado de la semilla. La efectividad de estos tratamientos podría mejorar difiriendo las aplicaciones hacia el final del período reproductivo, tal como lo cita Gladun and Karpov (1993), quienes mencionan que hacia el final del período reproductivo los fitoreguladores permiten cambiar el patrón de removilización de fotosintatos evitando el desarrollo de entrenudos y macollos y propiciando la demanda de los destinos superiores (panoja) y el transporte de asimilados desde la hoja bandera, aumentando así el peso seco de los cariopses.

Bibliografía

- Aprod, A.I.; Vorobev, N.V. 1993. Effect of nitrogen on rice yield and seed quality. *Selektsiya; Semenovodstvo* N°3, 36-37. Vsesoyuznyi Risa, Krasnodar, USSR.-
- Awan, I.; Alizai, H.K. 1989. Effect of Plant Growth Regulators on Ripening, Grain Development and Rice Quality. *International Rice Research Newsletter* 14 (3) 30-31. Fac.Agric., Gomal Univ., Dikhan, Northwest Frontier Province, Pakistan.-
- Biswas, A.K.; Mandal, S.K. 1993. Senescence of Flag Leaf and Glume in Rice - Role of Grains during Source-Sink Modification by Physical and Chemical Means. *Journal of Agronomy and Crop Science-Zeitschrift Fur Acker Und Pflanzenbau* 171: 1 .-
- Gladun, I.V.; Karpov, E.A. 1993. Assimilate Partitioning from the flag leaf of rice during the Reproductive Period of Development *Soviet Plant Physiology*, Vol.40, N°2 .
- Gladun, I.V.; Karpov, E.A. 1993. Production and Partitioning of Assimilates between the Panicle and Vegetative Organs of Rice after flowering. *Russian Journal of Plant Physiology*, Vol.40, N°5.
- Jasvir Kaur; Gurbaksh Singh. 1987. Hormonal regulation of grain filling in relation to peduncle anatomy in rice cultivars. *Indian Journal of Experimental Biology* 25 (1) 63-65. Dep.Bot., Punjab Agric.Univ., Ludhiana 141004, India.-
- Katayama, K., Akita, S. 1989. Effect of Exogenously Applied Gibberellic Acid (GA₃) on Initial Growth of Rice Cultivars. *Japanese Journal of Crop Science* Vol.XXXXVIII. N°2 .
- Kawai, T; Takeoka, Y. 1988. The effect of giberellin on spikelet organogenesis in rice with different nitrogen top-dressings. Report of the Tokai Branch of the Crop Science Society of Japan. N°105, 51-52. Fac.Agric., Magoya Univ., Magoya, Aichi 464, Japan.
- Matsushima Seizo. 1967. *Crop Science in Rice - theory of yield Determination and Its Application* - Fuji Publishing Co., Ltd. 1-26, Mishigahara, Kita-Ku, Tokyo, Japan..
- Patel, R.; Mohapatra, P.K. 1996. Assimilate Partitioning Within floret Components of Contrasting Rice Spikelets Producing Qualitatively Different Types of Grains. *Aust.J. Plant Physiology*; , 23, 85-92. Sambalpur University, Jyoti Vihar, Simbalpur, India.
- Seo, S.W.; Chamura, S., Hayakawa, T. 1981. Studies on Panicle Senescence and its Prevention in Rice. Varietal differences in de hydrogenase activity in the Spikelet associated with the ripening process. *Japanese Journal of Crop Science* 50 (2) 91-97.
- Shieh, Y.J.; Liao, W.Y. 1985. Nitrogen Redistribution in Rice from Anthesis through Senescence. In *Annual Report, Institute of Botany, Academia Sinica* 21-22.
- Takahashi, K., K.Sato and K.Wada. 1972. Internode elongation of rice plant. II. Effects of light and gibberellin acid on the anatomical characters of the second internode. *Proc.Crop Sci. Soc. Japan* 41: 437-442. *In: Katayama, K. and Akita, S. 1989. Effect of Exogenously Applied Gibberellic Acid (GA₃) on Initial Growth of Rice Cultivars. Japanese Journal of Crop Science, Vol. LVIII. N°.2 .*

Tan Zhi-Jun; Huang Yi-Qiang, Deng Hong-De. 1991. Effect on Germinating condition and plant growth regulator on rate of twin seedlings from polyembryonic rice. Hunan Hybrid Rice Research Center, Changsha, Hunan, China. IRRN 16:2 .

Wada, Y; Wada, G. 1991. Varietal Difference in Leaf Senescence during Ripening Period of Advanced Indica Rice. Japanese Journal of Crop Science, Vol.LX N°4 .

Wang, C; Kao, C. 1983. Senescence of rice leaves. The regulation of proline accumulation during senescence. Botanical Bulletin of Academia Sinica 24 (2) 145-154. Dep. Of Agron., National Taiwan Univ., Taipei, Taiwan.

CONTROL DE GORGOJO ACUÁTICO CON FIPRONIL

Villarreal, E.; Livore, A.B. y Arguissain, G.G.

Introducción

Dada la incidencia que el gorgojo acuático ha presentado en el cultivo de arroz de la provincia, y a los efectos de complementar el trabajo realizado en la campaña 1995/96, se realizó una experiencia utilizando fipronil en tratamientos de semilla, con el objeto de evaluar el nivel de control que presenta sobre este insecto.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en la localidad de Villa Clara, provincia de Entre Ríos. El establecimiento agropecuario fue El Rincón, en donde es frecuente la presencia de gorgojo acuático (*Oryzophagus oryzae* Costa Lima).

El lote de referencia poseía una superficie total de aproximadamente 60 ha, en donde se efectuaron los siguientes tratamientos.

- 1) Testigo sin tratar.
- 2) Aplicación de Lambdacihalotrina a razón de 250 cc de p.c. (Piretrina), junto con el herbicida (propanil 10 l/ha, Metsulfuron 6,7 g/ha, y Picloran 150 cc/ha) en aplicación aérea, el 14/XI/96.
- 3) Fipronil 30 g i.a. cada 100 kg de semilla (Fipronil 1)
- 4) Fipronil 42,25 g i.a. cada 100 kg de semilla (Fipronil 2).
- 5) Fipronil 53 g i.a. cada 100 kg de semilla (Fipronil 3)

Los tratamientos con Fipronil se realizaron con curasemilla utilizando agua para su mejor distribución con un volumen total de 1,350 l cada 100 kg de semilla.

La siembra se realizó con el cultivar de arroz El Paso 144, con una densidad de 180 kg/ha, el 29/X/96. La profundidad de siembra fue de 1-2 cm, y la distancia entre surcos de 15 cm.

La emergencia se produjo el 04/XI/96. Se efectuó un baño el 25/XI/96. El inicio de la inundación definitiva fue el 06/XII/96.

Se realizaron recuentos de larvas y pupas a los 18, 35 y 52 días post-inundación, mediante un muestreo sobre transectas en cada tratamiento, efectuando 10 estaciones de muestreo en cada una. La determinación del número de larvas y pupas se realizó por planta. El análisis comparativo se efectuó mediante intervalos de confianza de la población de larvas y pupas para cada tratamiento y cada muestreo.

Se analizó la distribución de frecuencia de plantas atacadas sobre un total de 30 plantas por tratamiento y por muestreo.

El porcentaje de infestación se estableció mediante la relación: % infestación = número de plantas con insectos (larvas y/o pupas)/total de plantas evaluadas.

El porcentaje de control se calculó mediante la fórmula de Abbot:

$$\% \text{ de control} = (\text{Población total de insectos del testigo} - \text{Población total de insectos del tratado}) \times 100 / \text{Población total de insectos del testigo}.$$

38 Resultados Experimentales 1997

Se realizaron observaciones de presencia de adultos y fitotoxicidad.

Se realizó recuento de plantas en la zona de préstamo de taipas.

Se efectuó la cosecha global de los lotes tratados con los diferentes productos, cuyas áreas de detallan a continuación:

Tratamiento	Superficie ha
1	14.0
2	30.6
3	7.1
4	6.8
5	7.5

Resultados

Se detectó presencia de adultos a la fecha del primer muestreo en el tratamiento testigo y en menor proporción en el tratamiento con Piretrina.

El número de plantas se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Número de plantas para los diferentes tratamientos ensayados

Tratamiento	Plantas-m ²
1	202 a
2	200 a
3	268 a
4	252 a
5	248 a

Letras iguales no difieren significativamente Duncan (P> 0.05)

No se observaron síntomas de fitotoxicidad. La falta de diferencias en el número de plantas corrobora esta observación.

Los valores promedio de larvas por planta, pupas por planta, porcentaje de infestación y porcentaje de control, se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Larvas por planta, pupas por planta, porcentaje de infestación y control para los diferentes tratamientos ensayados.

Muestreo	Tratamiento	Larvas/planta	Pupas/planta	Infestación %	Control %
18 DDI	1	6.73 ± 2.18*	0	100	-
	2	0.40 ± 0.22	0	33	94.06
	3	0	0	0	100
	4	0	0	0	100
	5	0	0	0	100
35 DDI	1	6.58 ± 2.41	1.65 ± 1.0	100	-
	2	0.11 ± 0.16	0	16.7	97.7
	3	0	0	0	100
	4	0	0	0	100
	5	0	0	0	100
52 DDI	1	0.70 ± 0.44	3.33 ± 0.97	90	-
	2	0.10 ± 0.14	0	6.7	98.1
	3	0	0	0	100
	4	0	0	0	100
	5	0	0	0	100

*Intervalo de confianza (P<0.05)

En los gráficos 1, 2, y 3 se muestra la distribución de la población de larvas para el primero, segundo y tercer muestreo en los tratamientos efectuados.

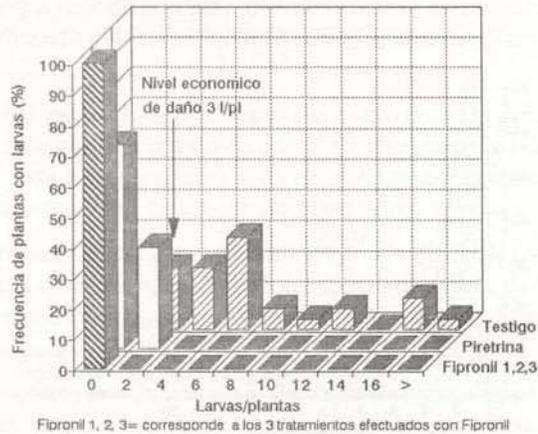


Gráfico 1. Distribución de la población de larvas en el primer muestreo.

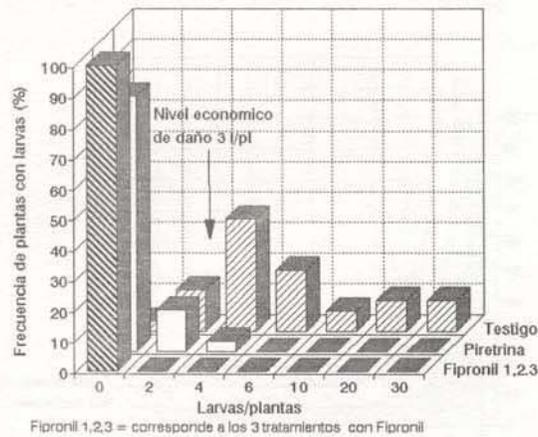


Gráfico 2. Distribución de la población de larvas en el segundo muestreo

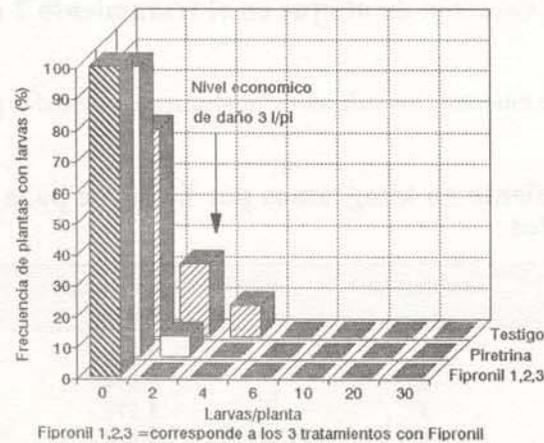


Gráfico 3. Distribución de la población de larvas en el tercer muestreo.

En los gráficos 4 y 5 se muestra la evolución de ataque para el tratamiento testigo y el tratamiento 2 (Piretrina) respectivamente.

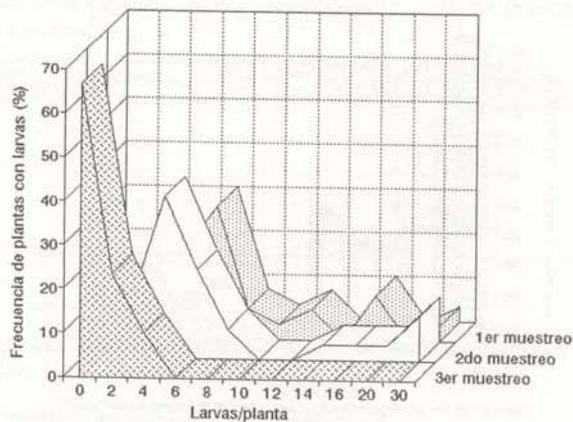


Gráfico 4. Evolución de ataque en el tratamiento testigo.

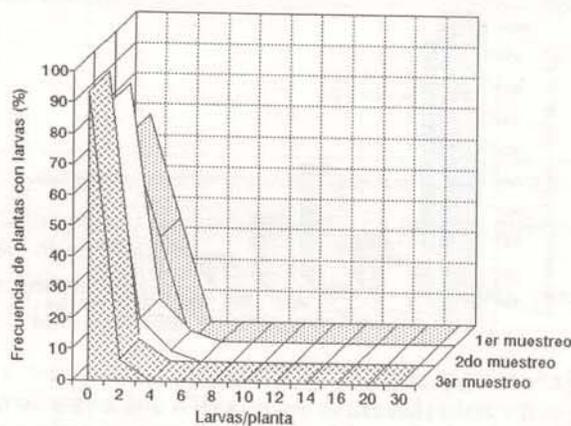


Gráfico 5. Evolución de ataque en el tratamiento 2 (Piretrina).

En el cuadro 3 se muestran los valores de rendimiento obtenidos para cada tratamiento.

Cuadro 3. Rendimiento en kilogramos por hectárea para los distintos tratamientos

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha
1	7.509
2	7.654
3	8.170
4	8.040
5	8.299

Discusión y Conclusiones

Los tratamientos con Fipronil (3,4,5) fueron los que presentaron el mejor control, extendiéndose su acción a más de 80 días. El tratamiento con Piretrina (2) también produjo un control bueno presentando plantas infestadas con un número de larvas inferior a los niveles críticos de daño.

El testigo presentó en el primero y segundo muestreo, más del 80% de plantas con un número de larvas superior al nivel crítico de daño. Con respecto a la evolución de ataque en el tratamiento testigo, este se incrementó algo en el segundo muestreo, aunque los valores resultan inferiores a la intensidad de ataque de otros años.

Los valores de rendimiento de los tratamientos con Fipronil resultaron los mayores, y si bien no conservan una correspondencia con las dosis aplicadas; dado que no se detectaron larvas en ninguno de estos tratamientos, se puede inferir que la variabilidad entre ellos es debida al azar.

En forma consistente, en los dos años de experimentación, el insecticida fipronil en tratamiento de semilla mostró un control total sobre la presencia de larvas de gorgojo acuático.

CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ

Marchessini, E.

Ensayo de efectividad del herbicida CYHALOFOP-BUTYL EC 18 % (DE-537) en el cultivo de Arroz.

Objetivo

Evaluar el comportamiento del herbicida graminicida experimental CYHALOFOP BUTIL en el control de las principales malezas gramíneas invasoras de arrozales en el área de este cultivo en la Provincia de Entre Ríos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la E.E.A. Concepción de Uruguay, sobre un suelo tipo Vertic Haplaquet con un contenido de materia orgánica 2,6 % y pH 6,2.

El lote permaneció en descanso durante dos campañas anteriores a la presente. La variedad utilizada fue el cv El Paso 144, sembrado en líneas a 20 cm a razón de 200 kg/ha. La fecha de siembra fue el 29/X/96.

Malezas gramíneas presentes:

- Capines, Echinochloa colonum; E.crusgalli y E.cruspavonis.
- Pasto cuaresma, Digitaria sanguinalis;
- Brachiaria, Brachiaria platiphylla
- Gramon, Cynodon dactylon.
- Aeschinomenes rudis

Herbicidas utilizados:

Principio activo	Form. y concentr. %	Marca Comercial
Cyhalofop	EC 18	—
Fenoxaprop-p-etil	LE 8,05	Furore -S
Quinclorac	PM 50	Facet
Propanil	LE 37	Stam-LV 10
Sethoxydim	LE 12,5	Nabu -S

EC = Concentrado emulsionable, LE = Líquido emulsionable, PM = Polvo mojable.

Herbicidas testigos:

- Fenoxaprop
- Quinclorac
- Propanil
- Sethoxydim.

Momentos de aplicación:

- (I). - Arroz con 1-2 hojas
 (II).- Arroz con 5-6 hojas

Tratamientos aplicados:

Momento	Tratamiento Nro.	Herbicida Cód./p.a.	Dosis (PF) cc / g / ha
I	1	DE-537	1000
	2	DE-537	1333
	3	Fenoxaprop	600
	4	Quinclorac + Propanil	750 + 6000 (*)
	5	Sethoxidim	700 (**)
II	6	DE-537	1000
	7	DE-537	2666
	8	Fenoxaprop	800
	9	Quinclorac + Propanil	750 + 6000 (*)
	10	Sethoxidim	800 (**)
	11	Testigo	

(*) Tratamientos aplicados con tensioactivo Plurafac: 2 L/ha.

(**) Tratamientos aplicados con tensioactivo An-Plus : 2 L/ha.

El diseño experimental utilizado fue en parcelas en bloques al azar con tres (3) repeticiones, ubicadas de a seis (6) en piletos taipados.

Tamaño de parcela pulverizada: 6,2 m x 2 m (12,4 m²).

Equipo de aplicación: Pulverizador de parcelas " Weed systems ", propulsado a gas CO₂ y barra con 4 picos.

Boquillas pulverizadoras en abanico plano Teejet 8001.

Presión de trabajo: 45 Lb. Volumen de agua: equivalente a 130 l/ha.

Condiciones de aplicación:

Momento de aplicación	I	II
Fecha	18 / XI / 96	10 / XII / 96
Estado del arroz	1-2 hojas	5-6 hojas
Malezas gramíneas	2-3 hojas	2-3 macollos
Temperatura ambiente (C°)	21,6	20,9
Humedad relativa (%)	60	82
Velocidad del viento (km/h)	3,3 (ene)	2,4 (variable)

Los datos de temperatura y humedad relativos son promedios; y la velocidad del viento y sector son registros a 0,5 m de altura.

Riego: A las cuarenta y ocho horas (48 hs) de realizados los tratamientos correspondientes al 1er. momento de aplicación (I) se efectuó el primer baño; y la inundación definitiva

44 Resultados Experimentales 1997

se estableció a las 48 hs de efectuados los tratamientos correspondientes al 2do. momento de aplicación (II).

La evaluación de los resultados se realizó:

a) Efecto herbicida: Se utilizó la escala de apreciación visual de 1 a 6 propuesta por la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) -1974-; la misma se transcribe a continuación:

Índice %	Denominación	Valor
0 - 40	Ninguno a pobre	1
41 - 60	Regular	2
61 - 70	Suficiente	3
71 - 80	Bueno	4
81 - 90	Muy bueno	5
91 - 100	Excelente	6

b) Rendimientos a cosecha: Los mismos se obtuvieron cosechando los cuatro (4) surcos centrales de las parcelas. Los pesos de arroz cáscara fueron sometidos al análisis de la variancia (Test de Duncan), previo ajuste de la humedad al 14 %.

Fecha de cosecha: 31/III/97.

Resultados

En el cuadro siguiente se anotan los resultados de control de malezas gramíneas presentes (Efecto herbicida según tabla de ALAM) y los rendimientos arroz cáscara.

Momento	Trat. Nro.	Herbicida Cód./ p.a	Dosis (PF) cc/g/ha	Efecto del Herbicida		Rendimiento Kg / ha.
				Valor	Denominación	
I	1	DE-537	1000	4	Bueno	5.135 b
	2	DE-537	1333	5	Muy bueno	6.044 a b
	3	Fenoxaprop	600	4	Bueno	5.882 a b
	4	Quinclorac + Propanil	750 + 6000	6	Excelente	6.238 a b
	5	Sethoxydim	700	4	Bueno	5.379 b
II	6	DE-537	1000	5	Muy bueno	5.807 a b
	7	DE-537	2666	6	Excelente	7.151 a
	8	Fenoxaprop	800	6	Excelente	7.236 a
	9	Quinclorac + Propanil	750 + 6000	6	Excelente	5.814 a b
	10	Sethoxydim	800	6	Excelente	6.073 a b
	11	testigo	-	-	-	4.747 b

Los valores de rendimientos seguidos de la misma letra no difieren significativamente ($P > 0,05$ %). C.V.= 14 %

Conclusiones

Respecto al comportamiento del herbicida DE-537 se observó lo siguiente:

- Los resultados de control en general fueron desde buenos a excelentes, no observándose fitotoxicidad al cultivo en ningún caso, como así tampoco algún atraso en algunos de los estadios de desarrollo del arroz.

- En la dosis de 1000 cc del primer momento de aplicación hubo reaparición de malezas, lo cual se debe a que en este momento es muy temprano para realizar alguna práctica de control químico; fundamentalmente si el herbicida no posee efecto residual. En el caso del tratamiento con Quinclorac, debido a su carácter residual, la aplicación temprana manifiesta un excelente efecto, expresado también en los rendimientos. En la práctica los tratamientos se realizan en condiciones similares al segundo momento de aplicación de este ensayo.

- Los tratamientos utilizados como testigos de control a base de Fenoxaprop; Quinclorac + Propanil y Sethoxydim, repiten de muy buenos a excelentes efectos de control de las malezas gramíneas presentes. Fue total el control de espinillito, Aeschinomenes rudis, en los tratamientos con Quinclorac.

- Los rendimientos a cosecha resultaron normales a altos, encuadrándose dentro de los obtenidos en la zona; y como puede observarse en el cuadro, el testigo resultó el más bajo.

ENSAYO DE APLICACIÓN DE HERBICIDAS PREEMERGENTES EN COMBINACIÓN CON GLIFOSATO EN SIEMBRA DIRECTA

Arguissain, G.G.; Villarreal, E. y Blanc, D.

Objetivo

Determinar el nivel de control de herbicidas preemergentes, en combinación con glifosato, en siembra directa de arroz.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en la localidad de San Salvador, sobre un lote con destino comercial, con repetida historia de arroz, alta infestación de malezas y proveniente de cultivo de arroz en la campaña 1995-96, al que se repasó con rastrón para mejorar la nivelación. El nivel de rastrojo en cobertura (paja de arroz) oscilaba entre el 30 al 40%.

La siembra se realizó el 21 de octubre, con el cultivar El Paso 144.

Los tratamientos efectuados fueron:

- 1) Glifosato, 3 l/ha + Hi point (0.5%).
- 2) Glifosato, 3 l/ha + Hi point (0.5%) + Herbadox 4,5 l/ha (p.c.).
- 3) Glifosato, 3 l/ha + Hi point (0.5%) + Command 1 l/ha (p.c.).
- 4) Glifosato, 3 l/ha + Hi point (0.5%) + Premerlin 60 Defensa 3,75 l/ha (p.c.).

En todos los casos se realizó mezcla en tanque.

El caudal de caldo aplicado fue de 170 l/ha, con una pulverizadora experimental con picos 8001, y una presión de 3 bar.

El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con 3 repeticiones.

El tamaño de cada parcela fue de 4 m de ancho por 100 m de largo.

La aplicación de los herbicidas se efectuó el 26 de octubre.

Para la determinación de recuento de plantas de arroz y malezas gramíneas se realizó en cada parcela una transecta de 100 m de largo con 10 estaciones de muestreo de 0.25 m² cada una.

Las fechas de recuento fueron el 20 y 27 de noviembre.

La inundación definitiva comenzó el 30 de noviembre.

Resultados y Discusión

La emergencia del cultivo se produjo el 6 de noviembre. Conjuntamente en el tratamiento 1 habían emergido plantas de malezas gramíneas (capín y digitaria). Sobre las plántulas de arroz en el tratamiento 3 se observaron manchas blancas, típicas del efecto del herbicida, las cuales no superaban el 20% de la superficie de la hoja afectada. No se observó mortalidad de plantas por efecto de los tratamientos con herbicida. El número de plantas de arroz para los diferentes tratamientos no resultará significativamente diferente ($P > 0.05$). El mayor número de plantas que presenta el tratamiento con Command resulta aleatoria sin diferenciarse del resto de los tratamientos. Los valores de números de plantas se muestran en el gráfico 1.

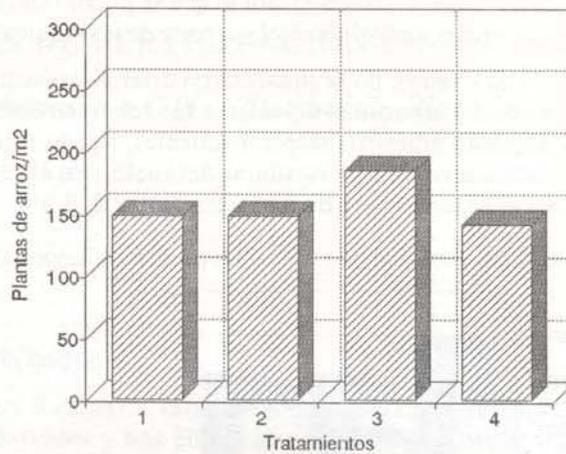


Gráfico 1. Número de plantas de arroz, para los diferentes tratamientos ensayados.

Se hallaron diferencias significativas en el número de plantas de malezas gramíneas establecidas para los diferentes tratamientos efectuados en ambos muestreos ($P < 0.05$).

El número de plantas de malezas gramíneas para los muestreos 1 y 2 se presentan en el gráfico 2.

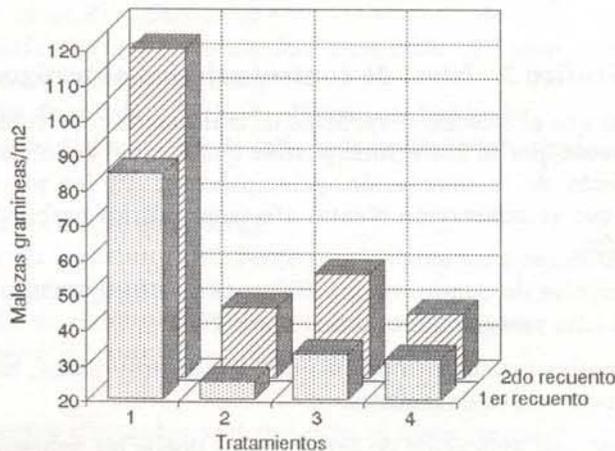


Gráfico 2. Número de malezas gramíneas en el primer y segundo muestreo.

Como se observa en el gráfico 2, el tratamiento con glifosato solo (1), fue el que presentó el mayor número de malezas gramíneas, diferenciándose del resto de los tratamientos. Los tratados con herbicidas preemergentes, no se diferenciaron entre sí en el número de malezas que presentaron.

Las malezas observadas en los tratamientos con herbicidas preemergentes, emergieron principalmente de rajaduras en el suelo.

Del gráfico 2, surge también un incremento en la población de plantas de malezas del primero al segundo muestreo. El incremento de malezas del primero al segundo muestreo fue superior en el tratamiento 1, que en el resto (35% y 15% de incremento para el tratamiento

1 y el resto de los tratamientos respectivamente), por lo que se puede inferir que existió hasta el momento del segundo recuento un control residual por parte de los herbicidas preemergentes.

Con respecto al nivel de control, no se presentaron diferencias entre los tratamientos con herbicidas preemergentes. La intensidad del mismo fue relativamente baja (66% y 62% promedio del primero y segundo muestreo respectivamente), ligado fundamentalmente al escape de malezas observado a través de las rajaduras del suelo. En el gráfico 3 se muestra el nivel de control relativo al tratamiento 1 de los tratamientos 2, 3 y 4.

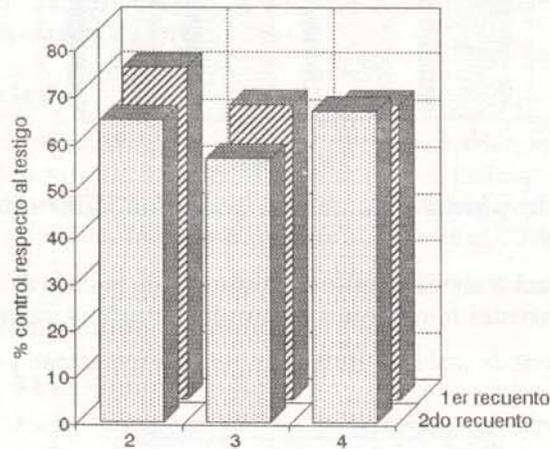


Gráfico 3. Nivel de control relativo al testigo.

Es de destacar que al efectuar el recuento de malezas, se consideraron todas aquellas que no estuvieran secas, por lo que resulta posible que el nivel de infestación pueda verse disminuido por efecto de la inundación, principalmente en las parcelas tratadas con preemergentes, ya que se observaron plantas afectadas por los herbicidas, pero sin estar totalmente necrosadas.

Si bien los niveles de control no resultan totales, es importante considerar que la aplicación de herbicidas preemergentes residuales permiten:

- Reducir significativamente la presión de competencia inicial, bajo condiciones de altas infestaciones potenciales de malezas.
- Limitar a una sola aplicación de herbicida, en donde las poblaciones resultan muy pequeñas.

ENSAYOS DE FERTILIZACIÓN EN SIEMBRA DIRECTA

Arguissain G.G., Villarreal E., Blanc D., Díaz A.

Objetivos

Identificar la respuesta a la fertilización con fósforo y nitrógeno aplicado a la siembra y en cobertura.

Materiales y Métodos

Se realizaron 3 ensayos, dos ubicados en la Estancia La Isleta (Lotes a y b) en la localidad de San Salvador y uno en la Estancia Jubileo (Lote c), Jubileo.

Lote a

- Antecesor arroz-arroz
- Materia orgánica 4.4%, Fósforo asimilable 4.2 ppm, Nitrógeno total 0.20%.
- Cultivar utilizado: El Paso 144
- Fecha de siembra: 21/X/96. Densidad: 180 kg/ha
- Sin remoción. Sólo reparación de taipas.

Lote b

- Antecesor Rye grass-arroz
- Materia orgánica 3.9%, Fósforo asimilable 10.7 ppm, Nitrógeno total 0.19%.
- Cultivar utilizado: El Paso 144
- Fecha de siembra: 21/X/96. Densidad: 180 kg/ha
- Laboreo mínimo. Fin de julio sistematizado y taipeado

Lote c

- Antecesor Rye grass-arroz
- Materia orgánica 4.5%, Fósforo asimilable 9.2 ppm, Nitrógeno total 0.24%.
- Cultivar utilizado: El Paso 144
- Fecha de siembra: 14/X/96. Densidad: 209 kg/ha
- Laboreo mínimo. Nivelación y taipeado.

Los tratamientos efectuados se detallan en el siguiente cuadro.

Fertilizante de base	Dosis kg/ha	N-P kg/ha	Cobertura Urea kg/ha	Dosis kg/ha	N-P kg/ha	Cobertura Urea kg/ha
Testigo	0	0	0	0	0	0
18-46-0	114	21-52	0	63	11-29	0
32-23-0 a	153	49-35	0	44	14-10	0
32-23-0 b	-	-	-	61	20-14	0
Testigo	0	0	50	0	0	50
18-46-0	114	21-52	50	63	11-29	50
32-23-0 a	153	49-35	50	44	14-10	50
32-23-0 b	-	-	-	61	20-14	50

50 *Resultados Experimentales 1997*

El fertilizante de base se aplicó a la siembra junto con la semilla.

La fecha de aplicación de la cobertura en los lotes a y b fue el 10/XII/96 y en el lote c el 12/XII/96.

La inundación definitiva se realizó el 30/XI/96 para los lotes a y b y el 11/XI/96 para el lote c.

Se realizó el recuento de plantas en los diferentes ensayos sobre un área de 1,5 m² por tratamiento.

El diseño utilizado fue en bloques al azar con arreglo factorial y 3 repeticiones.

Las parcelas fueron de 400 m² por tratamiento y repetición.

La evaluación de rendimiento se realizó mediante la cosecha de un área de 25 m² en los lotes a y b y de 50 m² en el lote c.

Resultados y Discusión

Lote a

El número de plantas fue reducido, con un valor promedio de 140 plantas/m². La condición de compactación del suelo sin dudas condicionó la emergencia, la que se produjo el 10/XI/96, retrasada 4 días respecto del lote b sembrado en la misma fecha.

Se hallaron diferencias significativas en el rendimiento de los tratamientos ($P < 0.10$) por efecto de interacción tratamiento x cobertura. Los valores de rendimiento se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimiento en grano para los diferentes tratamientos efectuados en el lote a.

Tratamientos	Rendimiento Kg/ha
18-46-0 + Cobertura	7604 a
18-46-0	6818 b
32-23-0	6814 b
Testigo + Cobertura	6770 b
32-23-0 + Cobertura	6582 b
Testigo	6548 b

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

El tratamiento de base con fosfato diamónico más la cobertura fue el mejor, diferenciándose del resto de los tratamientos. El tratamiento con diamónico de base le siguió en rendimiento aunque no se diferenciaron junto al resto de los tratamientos, del testigo.

El posicionamiento de los tratamientos con mayor disponibilidad de fósforo en los primeros lugares sería coincidente con la baja disponibilidad de fósforo del lote.

Es necesario mencionar que se observó ataque de *Pyricularia* grisea en el lote, por lo que se puede explicar el menor rendimiento de los tratamientos que presentaron un balance de nitrógeno más alto.

Lote b

El promedio de plantas del ensayo fue de 200 plantas/m², presentando una mejor uniformidad que el lote a. La emergencia se produjo el 6/XI/96, pero se observó más atrasada la emergencia de los tratamientos con 32-23-0. A los 15 días de emergencia las plantas de este último tratamiento presentaron una coloración verde intensa, aunque no se observaron diferencias en crecimiento ni altura.

Se hallaron diferencias significativas en el rendimiento de los tratamientos ($P < 0.01$) por efecto de interacción tratamiento x cobertura.

Los valores de rendimiento se muestran en el Cuadro 2

Cuadro 2. Rendimiento en grano para los diferentes tratamientos efectuados en el lote b

Tratamiento	Rendimiento kg/ha
32-23-0 + Cobertura	8075 a
18-46-0	7818 ab
32-23-0	7318 bc
Testigo	7232 cd
18-46-0 + Cobertura	7173 cd
Testigo + Cobertura	6687 d

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

El tratamiento 32-23-0 + cobertura, junto con el 18-46-0 presentaron los mayores rendimientos. El ataque de *Pyricularia* grisea en este ensayo pudo generar un efecto aleatorio en la expresión de los rendimientos, por lo que no es posible definir una tendencia de la necesidad de algún nutriente en particular. Sin embargo el excedente de 800 kg/ha producido por el tratamiento de mayor cantidad de fertilizante (32-23-0 + cobertura) muestra el potencial de respuesta de los lotes con las características enunciadas.

Lote c

Este lote presentó 280 plantas/m² resultando el de mejor condición de implantación. La emergencia se produjo el 28/X/96.

Se hallaron diferencias significativas en el rendimiento de los tratamientos ($P < 0.01$) por efecto de interacción tratamiento x cobertura

Los valores de rendimiento para cada tratamiento se muestran en el Cuadro 3

Cuadro 3. Rendimiento en grano para los diferentes tratamientos realizados en el lote c.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha
18-46-0 + Cobertura	9847 a
32-23-0 b	9664 a
32-23-0 a	9566 a
32-23-0 b + Cobertura	9493 a
32-23-0 a + Cobertura	9455 a
Testigo + Cobertura	9309 ab
18-46-0	8852 bc
Testigo	8655 c

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

52 *Resultados Experimentales 1997*

Los tratamientos que ofrecieron una buena disponibilidad de nitrógeno fueron los que presentaron los mejores rendimientos, diferenciándose del 18-46-0 el de más baja disponibilidad y del testigo que no recibió fertilizante.

Del conjunto de los tres ensayos se puede observar respuesta a ambos nutrientes, fósforo y nitrógeno, pero por otra parte es necesario prever la ocurrencia de enfermedades que pueden condicionar el nivel de respuesta.

El valor de rendimiento de los testigos 8655, 7232 y 6548 kg/ha, para los lotes c, b, y a respectivamente, muestran que la historia del lote es determinante del rendimiento. Cuando se realizan 3 años consecutivos de arroz y particularmente sin remoción en el último año, se generan malas condiciones para la implantación del cultivo fundamentalmente ligado a condiciones de compactación. Esta mala implantación es una limitante para la expresión de la respuesta a la fertilización del cultivo, y el logro de altos potenciales de rendimiento.

FERTILIZANTE DE LENTA LIBERACIÓN PARA ARROZ IRRIGADO

Dosis y época de siembra.

Delcanto R., Livore A.B., Arguissain G.G.

Introducción

La fertilización nitrogenada es la que mayor frecuencia de respuesta presenta en los suelos del área arrocerá de la Argentina. La urea es la fuente de N más usada en esta región. Su aplicación es recomendada fundamentalmente en el período de macollaje, antes de diferenciación del primordio floral con el objetivo de optimizar alguno o varios de los componentes de rendimiento. Las aplicaciones son realizadas en uno o dos momentos del crecimiento de la planta, proveyendo N para los procesos fisiológicos que tienen alta demanda en esa etapa. La eficiencia de aprovechamiento de este elemento, varía con las diferentes condiciones de manejo que se le imponen al cultivo, así como por las condiciones ambientales.

Los fertilizantes de lenta liberación, permiten colocar el elemento necesario al momento de la siembra y tener disponibilidad del mismo, desde la emergencia de la plántula, acompañando su crecimiento hasta la madurez.

Existen diferentes mecanismos para lograr la liberación gradual del N. Las ureas recubiertas con resinas termoplásticas, han demostrado ser altamente eficientes, pues permiten una oferta del N en forma gradual, en función de la temperatura. Si consideramos que el crecimiento de la planta también es una función de la temperatura, y por lo tanto su demanda por N, podemos pensar que la sincronización entre la demanda y la oferta optimizará el uso de este elemento y la nutrición de la planta.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue evaluar una fuente de fertilizante de lenta liberación colocado en el momento de siembra, en dos dosis y en dos épocas de siembra, comparado con dos dosis de Urea cada una fraccionada en tres aplicaciones.

Materiales y Métodos

La fuente de fertilizante de lenta liberación fue denominada LPS100, cuya característica de entrega, es el 20% durante los primeros 30 días y el 80% dentro de los últimos 70 días de un período total de 100 días de liberación a partir de la siembra.

Se realizaron dos ensayos: Primera época de siembra y Segunda época de siembra con los siguientes tratamientos:

Fertilizante	Dosis kg N/ha	Aplicación	1era Época	2da Época
LPS100	25	base	x	x
LPS100	50	base		x
UREA	25	Fracc. 3	x	x
UREA	50	Fracc. 3	x	x
Testigo	0	—	x	x

De acuerdo al cuadro, se puede observar que en la primera época se utilizó un solo tratamiento de fertilizante de lenta liberación y en la segunda época dos dosis del mismo.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado en el primer ensayo y un diseño completamente aleatorizado no balanceado en el segundo, donde los tratamientos LPS100 50 kg N/ha y UREA 50 kg N/ha tuvieron dos repeticiones y el resto cuatro. Las parcelas tuvieron una dimensión de 50 m² sembradas en hileras a 20 cm de distancia, con una sembradora experimental Wintersteiger, a una densidad de siembra de 180 kg/ha del cultivar Don Juan INTA. La aplicación de fertilizante a la siembra, se realizó en la misma operación, intercalando cassettes de semilla y fertilizante. Para el control de malezas se aplicó Quinclorac más Propanil (0,9 +4 l/ha), en el primer ensayo y Pendimetalin (4,5 l/ha) en el segundo. Las dosis fraccionadas de urea fueron aplicadas 20% a la siembra, 40% en macollaje en forma manual, y 40% a la diferenciación del primordio también en forma manual al voleo.

Los ensayos fueron sembrados el 16/X/96 y el 14/XII/96, primera y segunda época respectivamente, la emergencia fue promovida por baños con riego por aspersión y ocurrió aproximadamente 10 después de la siembra.

Se realizaron las siguientes observación y evaluaciones: nacimiento, floración, altura, nitrógeno absorbido a los 40, 54, 67 días después de emergencia (sólo en la segunda época) y cosecha. El rendimiento se evaluó mediante la cosecha de 40 m² con cosechadora experimental Wintersteiger. El análisis de los datos fue realizado con el paquete estadístico del programa SAS.

Resultados y Discusión

El promedio general del primer ensayo fue de 5765 kg/ha, con un coeficiente de variación de 10.1% para la variable rendimiento de grano, debido a una emergencia despareja y una población de plantas entre 80 y 100 pl/m². Es necesario señalar, que la prefloración de este ensayo se produjo durante el mes de febrero, con temperaturas mínimas que afectaron la formación del grano de polen. En el Cuadro 1, se puede observar que el tratamiento con fertilizante de lenta liberación, supera al tratamiento con UREA 25 kg/ha y es igual al tratamiento con UREA 50 kg/ha, indicando una mayor eficiencia en el uso del N para componer el rendimiento de grano. Si bien es verdad que el testigo sin fertilizante, no se diferencia estadísticamente del resto, existe una ventaja del tratamiento con fertilizante de lenta liberación por sobre el mismo, cercana al valor de diferencia estadística.

Cuadro 1. Rendimiento de grano kg/ha en la primera época de siembra y eficiencia en el uso del N

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Eficiencia kg arroz/kg
NLPS100 (25 kg N /ha)	6194 a	26.7
UREA (50 kg N /ha)	6152 a	12.5
UREA (25 kg N /ha)	5187 b	
Testigo	5527 ab	

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

De este cuadro, se puede concluir que el tratamiento con fertilizante de lenta liberación, tiene más del doble de eficiencia en el uso del N, con valores de 26.7 kg de arroz/kg N y 12.5 kg de arroz/kg N para LPS100 25 kg N/ha y UREA 50 kg N/ha respectivamente.

El ensayo de segunda época de siembra, tuvo un promedio general de 7039 kg/ha y un coeficiente de variación de 3.7 % para la variable rendimiento de grano por hectárea. Este bajo coeficiente de variación, nos permite detectar diferencias menores entre los tratamientos y es un indicador de la homogeneidad de las repeticiones en el ensayo.

El orden de los tratamientos por rendimiento, se pueden observar en el Cuadro 2, donde todos los tratamientos superan al testigo. El tratamiento LPS100 50 kg N/ha junto al de UREA 50 kg N/ha superan al tratamiento con UREA 25 kg N/ha. El tratamiento LPS100 25 kg N/ha no se diferencia de UREA 25 kg N/ha, pero tampoco se diferencia de UREA 50 kg N/ha, confirmando la eficiencia del fertilizante de lenta liberación.

Cuadro 2. Rendimiento de grano kg/ha en la segunda época de siembra y eficiencia en el uso del N.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Eficiencia kg arroz/kg
LPS100 50 kg N/ha	7860 a	35.5
UREA 50 kg N/ha	7553 a	29.4
LPS100 25 kg N/ha	7394 ab	52.4
UREA 25 kg N/ha	6974 b	35.6
Testigo	6083 c	

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P > 0,05$)

El tratamiento de mayor eficiencia en el uso del N, fue el LPS100 25 kg N/ha con un valor de 52.4 kg de arroz/kg de N.

Los valores de nitrógeno absorbido para los diferentes momentos de muestreo realizados, se muestran en el Cuadro 3, estos momentos coinciden con 14 días antes y 13 días después de la diferenciación de la panoja (54 DPE).

Cuadro 3. Nitrógeno absorbido (kg/ha) a los 40, 54, 67 días post emergencia y cosecha.

Tratamientos	Kg de N absorbido			
	40 DPE	54 DPE	67 DPE	Cosecha
LPS100 25 kg N/ha	52	70	72	94
LPS100 50 kg N/ha	67	74	76	95
UREA 25 kg N/ha	41	63	70	96
UREA 50 kg N/ha	39	67	76	102
Testigo	36	51	56	80

Durante el macollaje y hasta el momento de diferenciación de la panoja, los tratamientos con LPS100 presentan los mayores niveles de nitrógeno absorbido. La fertilización con urea en el momento de diferenciación le permite a estos tratamientos alcanzar niveles similares a lo absorbido por los tratamientos con LPS100 13 días luego de la aplicación. La cantidad de nitrógeno absorbido desde este momento a la cosecha resulta similar para todos los tratamientos (22 a 26 kg/ha), por lo que se deduce que la disponibilidad de nitrógeno del fertilizante es prácticamente nula a partir del mismo, y que el nitrógeno absorbido de los 67 DPE a cosecha es aportado por el suelo. La diferencia entre los 100 días de disponibilidad

de N del fertilizante de lenta liberación, enunciado en materiales y métodos, respecto de la estimación de 67 días se explicaría por las condiciones de alta temperatura inicial (diciembre) que permitió una más rápida liberación del mismo.

La eficiencia de uso del N del fertilizante a los 13 días post diferenciación y el requerimiento de nitrógeno absorbido por Tn de grano producido se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Eficiencia de uso del N del fertilizante a los 13 días post diferenciación y nitrógeno requerido por Tn de grano producido para los diferentes tratamientos ensayados.

Tratamientos	Eficiencia de uso del N del fertilizante (%)	Kg de N por Tn de grano producido
LPS100 25 kg N/ha	64	14.7
LPS100 50 kg N/ha	40	14.0
UREA 25 kg N/ha	56	16.0
UREA 50 kg N/ha	40	15.8
Testigo	-	15.3

La eficiencia de utilización del fertilizante resulta similar para ambos tipos de fuentes. La necesidad de fertilizante para producir igual cantidad de arroz resulta inferior en el fertilizante de lenta liberación, su explicación radica en un mejor aprovechamiento de la planta del nitrógeno absorbido por haber estado disponible en forma continua durante el período de formación del rendimiento.

La diferencia entre los promedios de las dos épocas de siembra, refleja condiciones ambientales que favorecieron a la segunda época al contrario de lo que se esperaría en un año con temperaturas normales en el mes de febrero. La expresión del potencial de rendimiento, se ve limitada en el primer ensayo, por las bajas temperaturas en prefloración y un bajo stand de plantas inicial.

Este es el segundo año de experimentación en fertilizantes de lenta liberación y se repite lo obtenido en el ensayo de la campaña anterior (Berisso et al. 1996). La ventaja técnica de este tipo de fertilizante, no consiste solamente en la mayor eficiencia, sino también, en otras ventajas operativas como son, la certeza en la disponibilidad del fertilizante para la planta en el momento de demanda y la aplicación en el momento de siembra sin perjuicio para la plántula.

Bibliografía

- Berisso, L., Arguissain, G.G., Livore, A.B. 1996. Fertilizante de lenta liberación para arroz irrigado. PROARROZ Resultados Experimentales 1995-96. INTA EEA C. del Uruguay, pag.54-56.

FERTILIZACIÓN DE ARROZ

De Battista J.J.; Artusi J.A.; Reggiardo E. y Grantón M.

Introducción

El cultivo de arroz, como se realiza en Argentina y en particular en la provincia de Entre Ríos, con riego a partir de pozos semiprofundos y un uso creciente de agroquímicos debe considerarse como un cultivo intensivo. Uno de los objetivos de la producción intensiva de granos es reducir los costos por unidad de producto maximizando el rendimiento. La fertilización es clave para lograr altos rendimientos en muchos casos en los que la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo son insuficientes para cubrir los requerimientos.

En Entre Ríos el cultivo del arroz ha crecido en forma sostenida en el último quinquenio, pasando de 285.000 tn en 1992/93 a 754.000 tn en 1996/97 (Bolsa de Cereales de E. Ríos). Esta expansión se basa, por una parte, en el incremento de la superficie sembrada de 70.000 ha a 130.000 ha, asociado a la incorporación de nuevas áreas en el norte de la provincia y a un uso del suelo más intenso con arroz en las áreas tradicionales; y por otra, al incremento en los rendimientos, a su vez debido al mayor uso de fertilizantes.

Los resultados de ensayos de fertilización en campos de productores muestran una alta frecuencia de respuesta a la fertilización nitrogenada y una menor frecuencia de respuesta a fósforo. En cuanto a la fertilización potásica, los resultados locales no muestran respuesta excepto un caso en la campaña 1991/92, asociada a un intenso ataque de podredumbre de tallo, dado el elevado contenido de este nutriente que presentan la mayoría de los suelos arroceros de Entre Ríos.

En este trabajo se presentan los resultados de ensayos en campos de productores de la campaña 1996/97, en los que se estudió la respuesta a nitrógeno y fósforo, el efecto del momento de aplicación del nitrógeno, y la respuesta a potasio y azufre cuando se fertiliza con nitrógeno.

1. FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO Y FÓSFORO

Objetivo

Obtener curvas de respuesta a nitrógeno con y sin fósforo para determinar la dosis más conveniente, frecuencia de respuesta a P y valores críticos de nutrientes disponibles en el suelo para decidir la fertilización.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron en establecimientos ubicados en las distintas zonas arroceras utilizando los cultivares El Paso 144 y Don Juan INTA. Las parcelas de 50 m² (10 x 5 m) fueron sembradas y manejadas de la misma manera que el lote comercial.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño en bloques completos aleatorizados con arreglo factorial. Se probaron cuatro niveles de nitrógeno: 0, 25, 50 y 75 kg de N/ha como urea aplicados en forma fraccionada en dos partes iguales en macollaje y diferenciación, y dos niveles de fósforo: 0 y 30 kg de P₂O₅/ha aplicados a la siembra; y sus combinaciones.

Zona Norte: En esta zona se realizaron tres ensayos (dos en el departamento Federal y uno en Feliciano).

Estancia Santa María, ubicada en el distrito Atencio (departamento Feliciano). Se sembró el cultivar El Paso 144 en un lote proveniente de una pastura de 4 años luego de desmonte nunca utilizado para el cultivo de arroz. Se sembró el 17 de octubre, las fertilizaciones de macollaje y diferenciación se realizaron el 12 de diciembre y 7 de enero, respectivamente. Se cosechó el 3 de abril.

Establecimiento Chañar, ubicado en el distrito homónimo del departamento Federal. Ambos cultivares se sembraron el 23 de octubre en un lote con uso alternado con arroz y ganadería desde hace 20 años, las fertilizaciones de macollaje y diferenciación se realizaron el 11 de diciembre y 23 de enero, respectivamente. Se cosechó el 14 de abril.

Zona Sur: se realizaron dos ensayos en el departamento Uruguay y uno en el departamento Colón.

Establecimiento Los Bretes, ubicado en Colonia Sagastume (departamento Uruguay). Se sembró el cv. Don Juan INTA en un lote proveniente de pradera el 16 de octubre, los aportes de nitrógeno se realizaron el 22 de noviembre y 5 de enero, se cosechó el 9 de abril.

Estancia Santa Zelmira ubicada en Herrera (departamento Uruguay). Se sembró el cv. Don Juan INTA en un lote con un uso ganadero agrícola en el que nunca hubo arroz, el 31 de octubre, las fertilizaciones con nitrógeno se realizaron el 3 de diciembre y el 8 de enero, se cosechó el 10 de abril.

Colonia San Antonio (departamento Colón). Se sembró el cv. El Paso 144, en un lote con un uso alternado de cultivos de secano, el 14 de noviembre, se fertilizó con nitrógeno el 27 de diciembre y 30 de enero en macollaje y diferenciación, respectivamente. Se cosechó el 17 de abril.

De cada sitio de ensayo se tomó una muestra de suelo para estimar la disponibilidad de nutrientes.

Cuadro 1. Análisis de suelo de los sitios experimentales.

Cultivar	Sitio	pH	Ntotal (%)	M.O. (%)	P disp (ppm)	K disp (ppm)
El Paso 144	Ea. Sta. María	5.7	0.223	4.65	20.0	371.5
	Chañar	6.7	0.130	3.52	6.7	363.6
	Cnia. San Antonio	6.8	0.200	4.12	8.3	258.1
Don Juan INTA	Chañar	6.7	0.130	3.52	6.7	363.6
	Cnia. Sagastume	6.0	0.222	4.52	7.6	363.6
	Herrera	5.6	0.236	5.43	14	430.1

Resultados

Cultivar El Paso 144

Rendimiento:

Ea. Santa María (Feliciano): La densidad de plantas del ensayo fue de 204 plantas/m², no hubo diferencias entre tratamientos. El rendimiento medio fue de 9350 kg/ha (C.V. 5.4%). Hubo respuesta significativa a la fertilización fosfatada e interacción N x P (P<0.05). La respuesta media a P fue de 463 kg/ha que corresponde a una eficiencia agronómica de 15.4 kg de arroz/Kg de P₂O₅. La interacción N x P significativa se debe a que la fertilización

nitrogenada provoca disminución en los rendimientos, mientras que con el agregado de fósforo hay aumento en los rendimientos con las dosis de 50 y 75 kg de N/ha (Gráfico 1). La respuesta a P en este ensayo con 20 ppm de P disponible; podría deberse a que la mayor parte del ciclo el lote permaneció húmedo pero no inundado, manteniendo un potencial redox alto no produciéndose liberación del fósforo mineral ligado al calcio y al hierro.

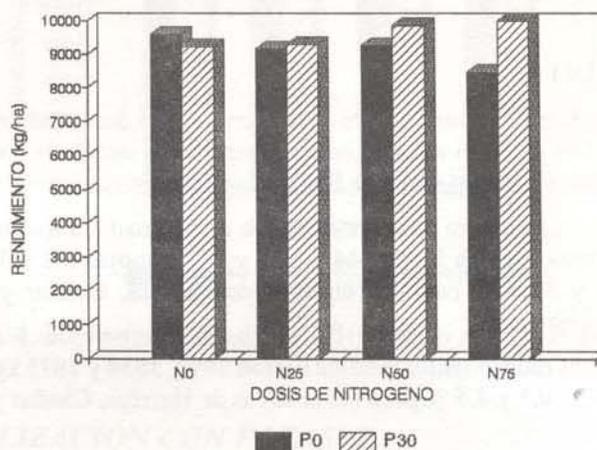


Gráfico 1. Rendimiento (kg/ha) cv. El Paso 144. Ea. Santa María.

Establecimiento Chañar (Federal): No hubo diferencias entre tratamientos en la densidad de plantas, siendo la media del ensayo de 207 plantas/m². Se observó vaneo fisiológico por lo que realizó una evaluación de la proporción de panojas vanas en los sitios de muestreo de cada parcela. No se encontró efecto de los tratamientos, la proporción de panojas vanas estuvo asociada a zonas del ensayo siendo la zonas centrales de la segunda y tercera repetición las más afectadas con 30 a 60 % de las panojas vanas.

El rendimiento medio fue 7383 kg/ha (C.V. 11.0 %). No hubo respuesta significativa ($P > 0.05$) a N, ni a P. Los rendimientos fueron superiores cuando se aplicaron 25 kg de N/ha, siendo la eficiencia media de 20 kg de arroz/kg de N (Gráfico 2). En este suelo con 3.52% de M.O. se podía esperar una mayor respuesta a nitrógeno, pero el efecto del vaneo fisiológico provocó una gran variabilidad en el número de panojas fértiles (coeficiente de variación 29.1 %) lo que impidió la manifestación de la respuesta.

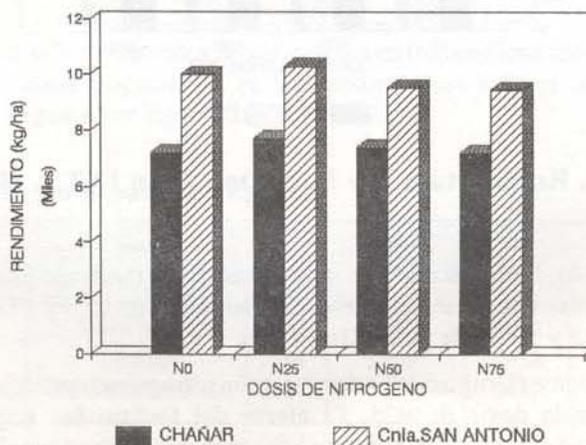


Gráfico 2. Respuesta a nitrógeno. Rendimiento (kg/ha) cv. El Paso 144. Est. Chañar y Cnia. San Antonio.

Colonia San Antonio (Colón): La densidad media fue de 243 plantas/m² (C.V. 6.7%) El rendimiento medio del ensayo fue de 9823 kg/ha (C.V. 10.7 %). No hubo efecto significativo de la fertilización nitrogenada ni fosfatada. La fertilización nitrogenada produjo aumento en los rendimientos sólo en la dosis N25, siendo el efecto negativo para las dosis N50 y N75. La respuesta media para N25 fue de 11.1 kg de arroz/kg de N.(Gráfico 2).

Cultivar Don Juan INTA

Plantas/m²: No hubo diferencia entre tratamientos en la densidad de plantas siendo los valores medios 254, 134 y 160 pl/m², con coeficientes de variación de 6.4, 6.9 y 4.2 % para los ensayos de Herrera, Chañar y Colonia Sagastume respectivamente.

Panojas/m²: No hubo efecto de la fertilización nitrogenada ni fosfatada en ninguno de los ensayos. Los valores medios fueron 443, 352 y 417 panojas/m² y los coeficientes de variación 11.4, 15.4 y 15.3 % para los ensayos de Herrera, Chañar y Cnia. Sagastume respectivamente.

Rendimiento: Los rendimientos medios fueron 8490, 5534 y 7875 kg/ha con coeficientes de variación de 9.0, 10.1 y 4.5 % para los ensayos de Herrera, Chañar y Cnia. Sagastume respectivamente.

Herrera (Uruguay): No hubo efecto significativo de la fertilización nitrogenada ni fosfatada. El ensayo se realizó en un suelo con un alto contenido de M.O. (5.4%) en el que el agregado de N sólo provocó disminución de los rendimientos, mientras que cuando se fertiliza también con P los rendimientos se mantienen en el nivel del testigo (Gráfico 3).

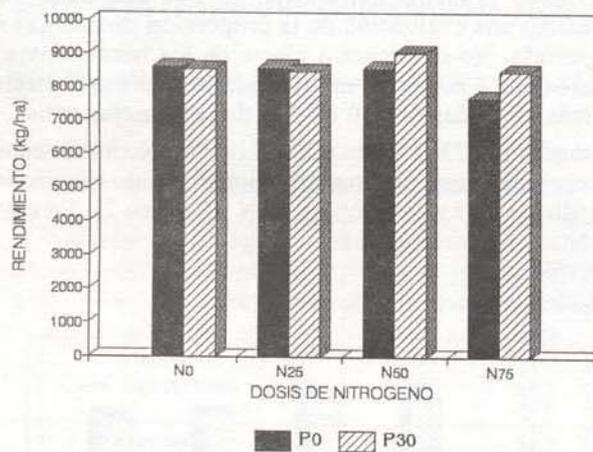


Figura 3. Respuesta a N y P. cv Don Juan INTA. Herrera.

Chañar (Federal): La fertilización con N aumentó los rendimientos (P<0.07), no hubo respuesta a P, ni interacción N x P. La eficiencia media fue de 15.5 y 17.8 kg de arroz/kg de N para las dosis de 25 y 50 kg de N/ha (Gráfico 4).

Colonia Sagastume (Uruguay): La fertilización nitrogenada produjo incremento en los rendimientos sólo en la dosis de N25. El efecto del fósforo fue negativo, provocando disminución en los rendimientos con respecto a los tratamientos con igual nivel de nitrógeno. La respuesta media a N25 fue de 18.9 kg de arroz/kg de N (Gráfico 4).

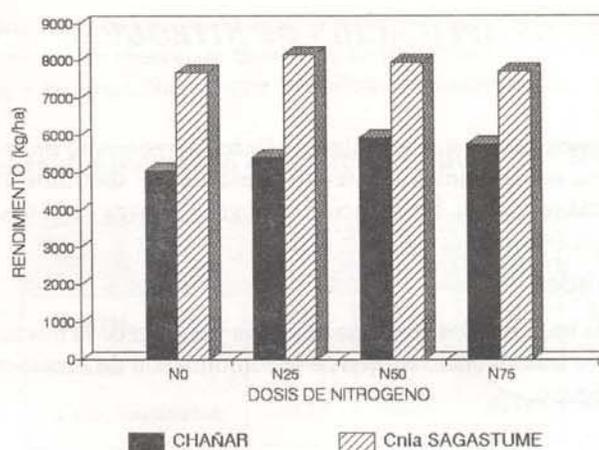


Figura 4. Respuesta media a Nitrógeno cv. Don Juan Inta.

2. FERTILIZACIÓN CON POTASIO

Objetivo

Explorar la respuesta a potasio cuando se fertiliza con nitrógeno.

Materiales y Métodos

En cada repetición de los ensayos N-P se agregaron dos parcelas con los tratamientos NK, NPK que se compararon con los homólogos sin potasio. Las dosis fueron N50, P30, K45 siendo las fuentes urea, superfosfato triple, cloruro de potasio.

El efecto del potasio se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Efecto K} = (\text{NK} + \text{NPK})/2 - (\text{N} + \text{NP})/2$$

Resultados

El potasio no produjo aumentos significativos en los rendimientos, sólo en Colonia San Antonio hubo diferencias importantes en los rendimientos a favor de la fertilización con potasio aunque no llegan a ser significativas ($P > 0.05$).

Cuadro 6. Respuesta a potasio (kg/ha).

Cultivar	Ensayo	N	NK	NP	NPK	Efecto K
El Paso 144	Santa María	9263	10071	9842	9131	48
	Chañar	7144	5909	7638	7867	-503
	Cnia. San Antonio	9984	10178	9096	11158	1128
Don Juan INTA	Herrera	8562	8129	9013	8393	-526
	Chañar	5632	5905	6006	5627	-53
	Cnia. Sagastume	7562	7394	7102	7048	-111

3. MOMENTO DE APLICACION DE NITROGENO

Objetivo

El objetivo de estos ensayos es estudiar el efecto del momento de aplicación y la dosis de nitrógeno sobre los componentes del rendimiento de los distintos cultivares a fin de elaborar criterios de manejo de la fertilización nitrogenada para cada uno de ellos.

Materiales y Métodos

Estos ensayos se implantaron en forma contigua y siguiendo la misma metodología que en los ensayos N-P. Los tratamientos surgen de la combinación de 3 momentos de aplicación con 3 niveles de nitrógeno.

Momentos de aplicación

M-D 50 % en macollaje y 50 % en diferenciación.

MAC 100 % en macollaje.

DIF 100 % en diferenciación.

Dosis

25 y 50 kg de N/ha.

En diferenciación se observaron a la lupa 10 ápices por parcela para determinar su estado de acuerdo con la descripción de Matsushima (1966).

En el cultivar El Paso 144 la fertilización se realizó al promediar la diferenciación de los raquis secundarios de la panoja (estado 7) en Feliciano, al medio y final de la diferenciación de las espiguillas (estados 11 y 12) en Colonia San Antonio y Chañar respectivamente.

Resultados

Cultivar El Paso 144: No hubo efecto significativo del momento de aplicación del nitrógeno ($P > 0.05$) en Feliciano y Colonia San Antonio, mientras que fue significativo ($P < 0.05$) en Chañar. En este ensayo la aplicación en macollaje produjo una reducción importante en los rendimientos, incluso respecto al testigo sin fertilizar, sin haber una razón evidente para explicar este resultado. El mejor tratamiento fue el de diferenciación al igual que en Feliciano, superando al testigo sin fertilizar en 586 y 403 kg/ha respectivamente. En Colonia San Antonio todos los momentos de aplicación superaron al testigo, siendo la aplicación en macollaje la que alcanzó los rendimientos máximos.

Cuadro 7. Efecto del momento de aplicación de N. cv. El Paso 144

Ensayo	MAC	M-D	DIF	TES
Feliciano	9474	9203	9993	9590
Chañar	5802	7439	7823	7237
San Antonio	10475	10007	9969	9779

Cultivar Don Juan INTA: No hubo efecto significativo del momento de aplicación. En Herrera la fertilización en macollaje mostró la mejor respuesta, mientras que en Chañar fue en diferenciación y en Cnia. Sagastume la aplicación fraccionada.

Cuadro 8. Efecto del momento de aplicación de N. cv. Don Juan INTA.

Ensayo	MAC	M-D	DIF	TES
Herrera	9005	8528	8265	8607
Chañar	5147	5602	6098	5168
Cnia. Sagastume	8127	8603	8012	7538

A partir de este análisis no surge claramente un momento más favorable para fertilizar en ninguno de los dos cultivares. Con los resultados obtenidos hasta ahora no resulta conveniente fraccionar la aplicación de nitrógeno en el cv. El Paso 144 dado que se incrementan los costos sin mejorar la respuesta.

Fundación Proarroz

Socios Fundadores

- Agropecuaria Santa Inés S.A.
- Arroceros del Litoral
- Arroz El Grande P. Suen
- Asociación de Ingenieros Agrónomos del Noreste de E. Ríos (AIANER)
- Asociación Plantadores de San Salvador
- Bell, Alcides Francisco
- Buchanan, Tomás
- Carblana S.A.
- Carlos Popelka S.A.
- Carogran S.A.
- Caupolicán (Ansaldi)
- Challiol, Alberto
- Cooperativa Arroceras San Salvador
- Cooperativa Arroceros de Gualeguaychú
- Cooperativa de Arroceros Sarmiento de Concepción del Uruguay
- Cooperativa de Arroceros Villa Elisa
- Cooperativa San Martín de Los Charrúas
- Empresa Duval Flores
- Federación de Cooperativas Arroceras (FECOAR)
- Gobierno de la Provincia de Entre Ríos
- Industrias Villa Elisa S.A.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- La Arroceras Argentina S.A.
- Lande, Jorge
- Loitegui S.A.
- Marcos Schmuckler S.A.
- Menéndez S.A.I.C.A.
- Molino Arroceros Entre Ríos S.A.
- Molino Arroceros La Loma S.R.L.
- Molino Arroceros Río Paraná
- Molino Arroceros San Huberto
- Molino Centro S.R.L.
- Molino Río Uruguay S.R.L. (Juan A. Katich)
- Paso Bravo S.R.L.
- Pilagá S.A.
- Sequeira, Silvestre
- Sociedad Arroceras Mesopotámica Argentina (SA)

Socios Benefactores

- Agar Cross
- Agosti Hermanos
- Banco de Entre Ríos S.A.
- BASF
- Glencore Cereales
- Monsanto