

RAIA

RED ANDALUZA DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA



**VARIETADES CONVENCIONALES
DE ARROZ (2005)
VARIETADES HÍBRIDAS
DE ARROZ (2003-2005)**

Consejería de Agricultura y Pesca



JUNTA DE ANDALUCÍA

AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A	

R.A.E.A

**VARIEDADES CONVENCIONALES
DE ARROZ (2005)
Y VARIEDADES HÍBRIDAS
DE ARROZ (2003-2005)**

La ejecución de este programa está financiada parcialmente
con Fondos FEDER de la Unión Europea

**R.A.E.A. VARIEDADES CONVENCIONALES DE ARROZ (2005)
Y VARIEDADES HÍBRIDAS DE ARROZ (2003-2005)**

© *Edita*: JUNTA DE ANDALUCÍA. **Consejería de Agricultura y Pesca**

© *Textos*: Autor/es.

Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación

Colección: R.A.E.A

Depósito Legal: SE-612-06

Maquetación e Impresión: Publigrupo, Comunicación y Marketing. S.A.

Coordinador de la Red

Manuel Aguilar Portero (*)

Responsable Técnico de los ensayos

Francisco Borjas Muñoz (*)

Participantes en el desarrollo de los ensayos

Manuel Sánchez Contreras (*)

Antonio José Escobar Guerrero (*)

Teodoro González Pineda (*)

José Luis Fernández Ramírez (*)

Nazaret González Garrido (*)

Enrique Rivas Vañó (*)

Carlos Romero Martín (*)

Rocío Cantizano Núñez (*)

(*) C. I. F. A. "Las Torres-Tomejil".
Apartado Oficial 41200.
Alcalá del Río. Sevilla.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	ENSAYOS DE VARIEDADES CONVENCIONALES (Campaña 2005)	9
	2.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ENSAYOS	11
	2.1.1 MATERIAL	11
	2.1.2 MÉTODO	11
	2.1.3 LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS	13
	2.2 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VARIEDADES CONVENCIONALES DE ARROZ (Campaña 2005)	16
	2.2.1 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.	16
	2.2.2 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.	20
	2.2.3 SARTENEJALES. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.	23
	2.2.4 MEDIAS DE LOS TRES ENSAYOS	26
3	ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS DE ARROZ (Campañas 2003, 2004 y 2005)	29
	3.1 GENERALIDADES	31
	3.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS	33
	3.2.1 MATERIAL	33
	3.2.2 MÉTODO	33
	3.2.3 LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS	35
	3.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS	36
	3.3.1 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2003.	36
	3.3.2 SARTENEJALES. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2003.	37
	3.3.3 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2004.	38
	3.3.4 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2004.	39
	3.3.5 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.	40
	3.3.6 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.	42
	3.3.7 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DOSIS DE SIEMBRA EN VARIEDADES HÍBRIDAS. ISLA MAYOR, CAMPAÑA 2005.	44
	3.3.8 RESUMEN DE 3 AÑOS DE ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS	46

INTRODUCCIÓN

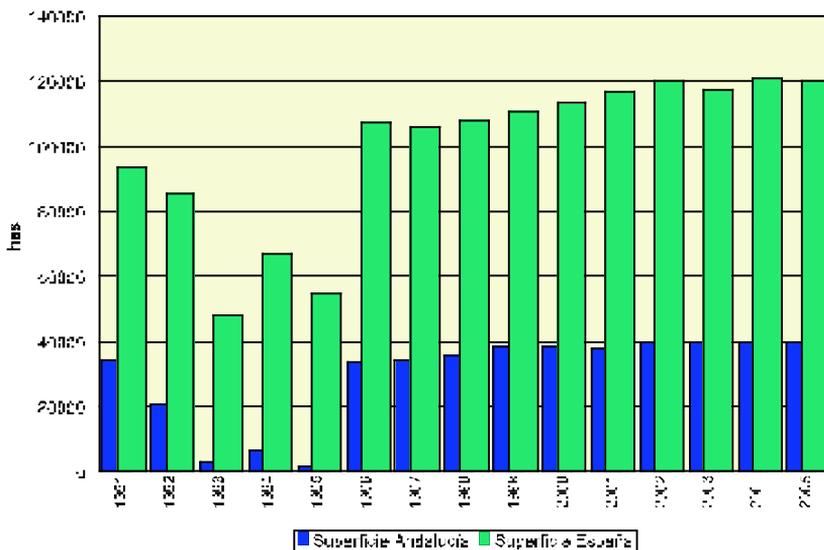
La Red Andaluza de Experimentación Agraria divulga anualmente, desde 1984, los resultados del comportamiento agronómico de una amplia colección de variedades de arroz. Paralelamente hemos publicado diversos resultados de investigación sobre técnicas de cultivo aplicables a dicho cereal en nuestra zona arroceras, tales como su respuesta agronómica a distintas dosis de abonado nitrogenado y de abonado fosfórico así como a distintos turnos de riego, su respuesta fisiológica a la salinidad, la evolución y el grado de susceptibilidad varietal a *Pyricularia oryzae* y a *Giberella fugikuo-ri* (gigantismo), la eficacia de los tratamientos fungicidas contra ambas enfermedades, la determinación de las especies de hongos existentes tanto en el grano (en campo) como en la semilla de arroz, la obtención, y registro, de variedades mediante cultivo de anteras (granos de polen) y por el método tradicional (cruzamiento y selecciones sucesivas), la participación en la creación del Banco de Germoplasma europeo de arroz, de interés para científicos y arroceros, etc. Recientemente se han divulgado, en forma de monografía, nuestros resultados de investigación sobre la identificación de las razas de *Pyricularia* existentes en Las Marismas del Guadalquivir.

En el año 2003, con material vegetal facilitado por Koipesol Semillas S.A., comenzaron nuestros trabajos sobre variedades híbridas de arroz. Dicha empresa es pionera, dentro de la Unión Europea, en la introducción de híbridos de arroz, procedentes de China e India, habiendo llevado a cabo sus propios ensayos de comportamiento agronómico varietal. En esta campaña, además, propició la instalación de una red de 16 parcelas de gran cultivo, comprendidas entre 0,6 y 10 has, en fincas de arroceros sevillanos. En nuestra opinión, la existencia de las tres fuentes de información, es decir, de los correspondientes resultados obtenidos por dicha empresa privada, los arroceros y por nuestro propio equipo de investigación, incrementan, complementan y enriquecen los conocimientos sobre el comportamiento de los híbridos de arroz en nuestras condiciones de cultivo. Aun así, y más aún por tratarse de variedades exóticas, es necesario continuar ensayando, con el fin de obtener resultados más precisos, especialmente en relación al rendimiento industrial de los diversos híbridos, su calidad del grano y su grado de susceptibilidad a plagas y enfermedades.

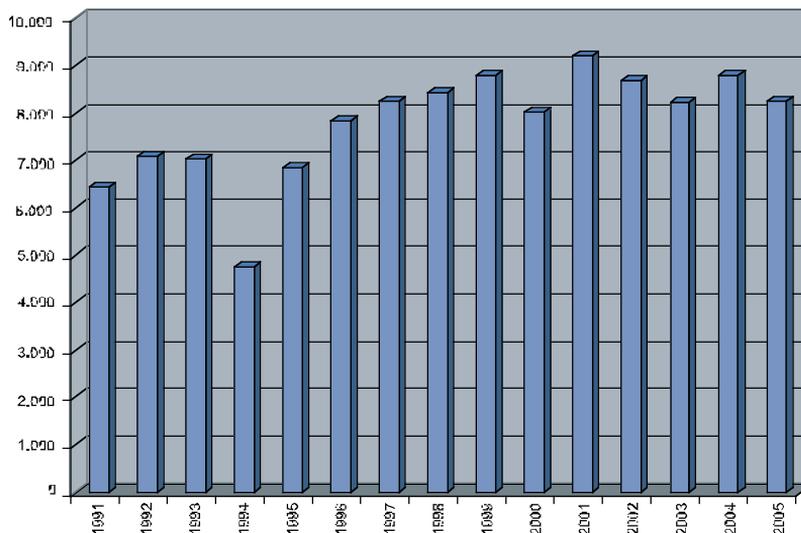
En esta publicación, además de los resultados RAEA 2005 con variedades tradicionales, se exponen los resultados RAEA con variedades híbridas de las campañas 2003, 2004 y 2005.

Nuestro agradecimiento a los Agricultores Colaboradores que ponen a nuestra disposición sus tablas de arroz y sin cuya ayuda no sería posible la realización de nuestros ensayos de campo en Las Marismas del Guadalquivir.

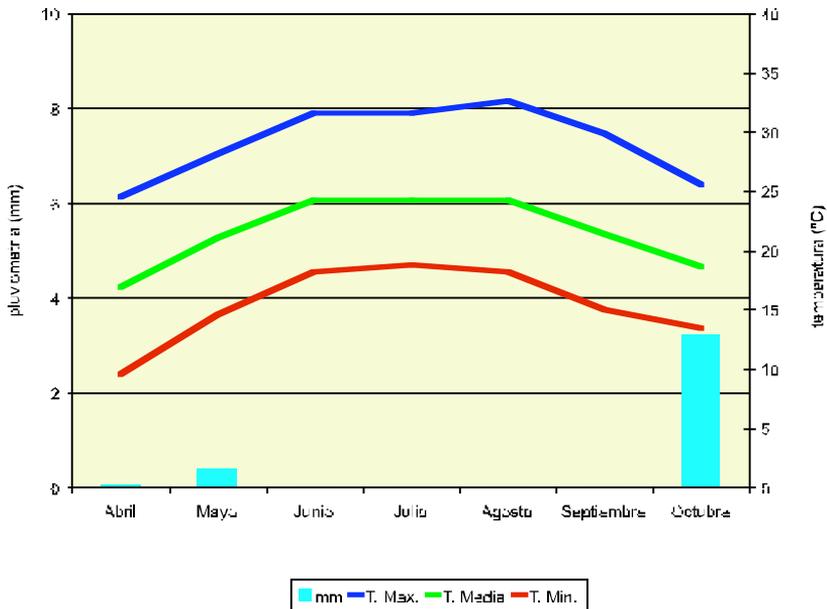
Evolución de la superficie de arroz en España y en Andalucía. Periodo 1991-2005



Evolución del Rendimiento Medio del arrozal en Andalucía (kg/ha) (1991-2005).



Pluviometría y temperatura en la campaña 2005.
Datos tomados de la estación N°2 de Puebla del Río.



**ENSAYOS DE VARIEDADES
CONVENCIONALES
(CAMPAÑA 2005)**

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ENSAYOS

2.1.1 MATERIAL

Se ensayaron 11 variedades de arroz, en tres fincas de Las Marismas, dos ensayos localizados en la margen derecha del río Guadalquivir y uno en la margen izquierda.

La relación de variedades y Casas Comerciales fue la siguiente:

Variedad	Tipo de grano	Procedencia	Años en RAEA	Observaciones
BENISANTS	Medio	Copsemar	1	
DELTA	Medio	Semillas Castells	2	
FONSA	Medio	Semillas Castells	9	
GLEVA	Medio	Semillas Castells	1	
H-170504	Largo B	Hisparroz	3	Experimental.
LN2	Largo B	IVIA (Valencia)	1	Experimental.
MARISMA	Medio	Semillas Castells	5	
PALACIOS	Largo B	Copsemar	2	
PUNTAL	Largo B	Hisparroz	12	
SUSAN	Medio	Semillas Castells	4	
THAIBONNET	Largo B	Hisparroz	19	

2.1.2 MÉTODO

a) Diseño

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con tres repeticiones. Por tanto existen tres parcelas elementales por cada variedad. Las dimensiones de las parcelas elementales se especifican en las fichas de cultivo de cada ensayo. Se establecieron pasillos perimetrales y de separación entre repeticiones.

b) Prácticas de cultivo

Las prácticas de cultivo, (abonado, riego, tratamientos...) fueron las habituales de las zonas donde estuvieron situados los ensayos, procurando que todas ellas fueran idénticas para cada una de las parcelas elementales, de forma que la única variación fuese debida a las distintas variedades empleadas.

La siembra se realizó a mano y la cosecha con cosechadora convencional. En la ficha de cultivo de cada ensayo aparece un resumen de las labores y preparaciones culturales llevadas a cabo.

c) Datos a tomar (por parcela elemental)

- Ciclo a espigado

Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la correspondiente al 50% de las panículas completamente desplegadas.

- Altura de la planta

Longitud en centímetros entre la superficie del suelo y el extremo superior de la panícula.

- Encamado

Porcentaje de la superficie de la parcela con plantas encamadas, estimado visualmente y previamente a la recolección. Se considera encamada la planta cuando el ángulo que forma con la superficie del suelo es menor de 30°. Muestra simplemente su tendencia a la caída.

- Rendimiento en grano

Producción (kg/ha) al 14% de humedad, para cada parcela elemental.

- Componentes del rendimiento

Número de panículas por metro cuadrado.

Número de granos por panícula. Se contaron los granos de una muestra de 40 panículas por parcela elemental, considerando solamente los granos llenos.

Porcentaje de granos vacíos (en peso).

Peso de los 1000 granos, obtenidos de dos muestras por parcela elemental.

- Rendimientos industriales

Para cada parcela elemental se determinaron los rendimientos en enteros y total, a partir de una muestra de arroz cáscara seco.

- Incidencia de plagas y enfermedades

Se realizó un seguimiento de la evolución de la incidencia de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

2.1.3 LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

Se plantearon tres ensayos, siendo su ubicación la siguiente:

Finca “El Rincón de los Lirios” (Puebla del Río - Sevilla) (Margen derecha).
Agricultor Colaborador: D. Rafael Escrivá Marí.

Finca “La Abundancia” (Puebla del Río - Sevilla) (Margen derecha)..
Agricultor Colaborador: D. José Manuel García Cano (El Sapillo S. L.).

Finca “Sartenejales” (Puebla del Río - Sevilla) Margen izquierda
Agricultor Colaborador: D. Jesús Candel López de Sá (Hisparroz).

Nuestro agradecimiento a los Agricultores Colaboradores que han hecho posible la realización de estos ensayos.

RESUMEN DE RESULTADOS

Acompañados por la correspondiente ficha de cultivo, los resultados de cada ensayo se exponen en dos cuadros, en los que se muestran los valores medios de los caracteres o parámetros estudiados en cada una de las variedades ensayadas. En el primero de ellos se expresan, el número de días a espigado, altura de la planta, porcentaje de superficie encamada y los componentes del rendimiento. En el segundo, aparecen la humedad del grano en recolección, los rendimientos industriales y el rendimiento medio (Kg/ha al 14% de humedad). Se hace constar el análisis estadístico para cada carácter, salvo en los casos de porcentaje de encamado, altura de la planta y duración de los ciclos a espigado. Finalmente los rendimientos en grano de cada campo de ensayo aparecen reflejados en una gráfica de barras, donde se han ordenado las variedades de mayor a menor producción.

Se ha utilizado el Test estadístico clásico para detectar diferencias significativas entre variedades: Test de la Mínima Diferencia Significativa.

La mínima diferencia significativa (95 %) establece la mínima diferencia que ha de existir entre los valores de un determinado carácter de dos variedades a fin de que estadísticamente podamos considerarlas diferentes, para dicho carácter, con un margen de confianza del 95 %. Dos variedades que difieran en menos de la mínima diferencia significativa se consideraran similares, atribuyéndose al azar o a factores incontrolados en el ensayo las diferencias que pudieran existir entre ambas.

El apartado de Grupos Homogéneos indica que las variedades marcadas con alguna letra coincidente no son significativamente diferentes entre sí para el carácter analizado.

El coeficiente de variación se expresa en porcentaje y es una medida de la precisión del ensayo y, por tanto, de la fiabilidad de los resultados. Valores bajos de este coeficiente, como los obtenidos en nuestros experimentos, indican alta fiabilidad.

Es importante conocer no solo cuánto produce una variedad sino las causas de dicho rendimiento, de ahí la importancia de conocer sus componentes del rendimiento. Durante la fase vegetativa, que comprende desde la siembra hasta el inicio de la formación de la panícula, que prácticamente coincide con el máximo ahijamiento, se decide el número de panículas por unidad de superficie. Durante la fase reproductiva, que comienza con la iniciación panicular y finaliza con la fecundación del grano, se determina el número de granos por panícula. Finalmente durante la fase de maduración del arroz, desde la fecundación hasta la cosecha, se determina el peso del grano.

Así pues existe una relación entre cada uno de los componentes del rendimiento y cada una de las fases por las que atraviesa la planta de arroz, lo que puede ayudarnos a diagnosticar cuándo se motivó una posible disminución del rendimiento e indagar sobre las causas que, durante ese preciso período, la motivaron, lo que evidencia el interés por conocer, para cada variedad, sus valores idóneos, los cuales se obtienen en años de máximo rendimiento.

De forma resumida exponemos a continuación algunas consideraciones sobre el comportamiento de cada una de las variedades incluidas en nuestra Red de ensayos. Entre las variedades Japónica, hay que destacar este año la inclusión por primera vez en RAEA de las variedades Benisants y Gleva, al igual que la variedad Indica LN2 (experimental).

Benisants ha alcanzado una altura de planta superior a la de Fonsa o Susan, pero ligeramente inferior a la de Marisma, no mostrando, en esta campaña, tendencia al encamado. Ha sido una de las variedades con menor número de panículas por metro cuadrado. La consideramos interesante, ya que en dos de los tres ensayos ha obtenido un rendimiento en grano superior al de la media.

Gleva destaca por su porte muy bajo y su corto ciclo a espigado (igual que Fonsa). Su grano es grande y perlado, con una buena calidad culinaria, similar a la de Bahía. Su rendimiento en grano ha sido inferior a la media, siendo conveniente seguir ensayándola en próximas campañas.

Después de este segundo año de ensayo, podemos constatar que la variedad Delta, tiene un ciclo corto a espigado, aunque, paradójicamente, su ciclo a maduración se

alarga algo más que en otras variedades. Presenta una baja altura, interesante para evitar el encamado, y un alto porcentaje de granos vacíos.

Fonsa, de ciclo corto, baja talla y poco sensible al encamado, tiene un rendimiento en enteros algo inferior a de la media de las variedades ensayadas. Se recomienda llevar a cabo la cosecha cuando la humedad del grano se encuentra entre 19 y 21%; por debajo del 19% aumenta los riesgos y porcentajes de rotura. Pero su alta productividad, reflejada en los resultados de las últimas campañas, la convierte en una variedad interesante.

La variedad experimental H-170504, de Hisparroz, vuelve a demostrar, en su tercer año de ensayo en RAEA, que es altamente productiva. Muy parecida a Puntal, tanto morfológicamente, como en ciclo vegetativo y peso del grano.

La otra variedad experimental ensayada este año ha sido LN2, procedente del Instituto Valenciano de Investigación Arrocera (I. V. I. A.). Es de tipo Indica, un poco más baja que Puntal y de ciclo más corto. Su bajo número de granos por panículas bajo se compensa con un alto número de panículas por metro cuadrado y un elevado peso de grano. Su rendimiento en grano ha sido inferior al de Puntal.

La variedad Marisma destaca por las características de su grano, de gran tamaño y de buena calidad culinaria. Presenta una ligera tendencia al encamado. Es una variedad muy parecida a Maso con ciertas diferencias en cuanto al porcentaje de perlado del grano.

La variedad Palacios, de grano largo y altura media, vuelve a ofrecer en su segundo año en RAEA una buena productividad. Tiene un alto número de panículas por metro cuadrado y un peso de grano superior al de Puntal.

Puntal ha vuelto a demostrar su gran rendimiento en grano. Su grano es poco pesado, lo cual queda compensado por su alta capacidad de ahijamiento (número de panículas por metro cuadrado) y sobre todo su elevado número de granos por panículas. Susan destaca principalmente por tener un gran tamaño de grano y por ser una de las variedades japónicas de mayor productividad en los últimos años de ensayos RAEA.

Y por último, la variedad Thaibonnet, de porte bajo y alto número de panículas por metro cuadrado, aunque con bajo número de granos por panícula. En los últimos años de ensayos de RAEA su rendimiento en grano ha estado claramente por debajo de Puntal.

Estos resultados son de una campaña y en unas determinadas condiciones de cultivo, por lo que es necesario continuar ensayando para obtener una información cada vez más precisa del comportamiento agronómico de las distintas variedades.

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

Toda nuestra Red de ensayos está a disposición de la Federación de Arroceros de Sevilla, Cooperativas, Agricultores y Empresas del sector arrocero.

A continuación se exponen los resultados de cada uno de los campos de ensayo con variedades tradicionales de arroz.

2.2 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VARIEDADES CONVENCIONALES DE ARROZ (Campaña 2005)

2.2.1 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Franco-Arcilloso-Limoso.

Labores: 2 pases de cultivador/semichisel, 2 pases de nivelación láser, 2 pases de cultivador/semichisel, Aplicación de abonado de fondo y 1 pase de rastrilla con rulo desterronador.

Fecha de siembra: 5/05/05 (a mano).

Nascencia: 13/05/05

Recolección: 29/09/05

Dosis de siembra: 200 kg/ha.

Parcela elemental: 5 x 20 (100 m²).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N2	UF de P2O5	UF de K2O
FONDO	19/04/05	UREA 46 %	125		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinochloa (colas)	23/05/05	CLINCHER	Cihalofop-butilo 20 %	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	07/06/05	BASAGRAN M+GROTEX	Bentazona 40 % + MCPA 40 %	3 l/ha + 0,6 l/ha
Pulgón	23/06/05	MALAFIN 90	Malathion 90 %	1,33 l/ha
Rosquilla y Pudenta (márgenes)	14/07/05	DITRA 80 + TRAGUMAL 90	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pudenta	09/08/05	DITRA 80	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pyricularia oryzae	11/08/05	BIM	Triciclazol 75 %	0,3 kg/ha

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

Variedades	N° de Días desde la siembra a espigado	Altura Planta (cm)	% de Encamado	Componentes del Rendimiento			
				Paniculas/m ²	Granos/panícula	% Granos vacíos	Peso (g) de 1000 granos
BENISANTS	82	87,1	0	341	91	4,0	29,0
DELTA	77	76,4	0	398	72	9,6	26,0
FONSA	76	74,3	0	440	72	3,3	27,8
GLEVA	76	69,1	0	431	69	2,8	30,7
H-170504	88	85,6	0	406	107	3,7	21,2
LN2	80	85,3	0	570	57	5,9	24,2
MARISMA	83	91,3	13	391	65	3,0	35,2
PALACIOS	76	80,0	0	605	59	5,0	25,2
PUNTAL	88	90,2	0	531	96	3,1	20,3
SUSAN	85	81,3	0	485	57	2,2	34,8
THAIBONNET	82	78,8	0	721	45	9,6	22,0
Media	81	81,8	1,2	484	72	4,8	26,9
M.D.S. 95%				67	13	1,2	2,4
C.V.%				8,32	10,49	15,28	5,3

Las tres variedades de grano redondo Delta, Fonsa y Gleva, junto con la de grano largo Palacios, han presentado un ciclo a espigado más corto. Por el contrario, Puntal y H-170504, de tipo Indica, necesitaron un mayor número de días para espigar.

La variedad con menor altura fue Gleva. Marisma es una de las variedades más altas, presentando una ligera tendencia al encamado. Con relación al porcentaje en peso de granos vacíos, los valores más altos correspondieron a las variedades Delta y Thaibonnet.

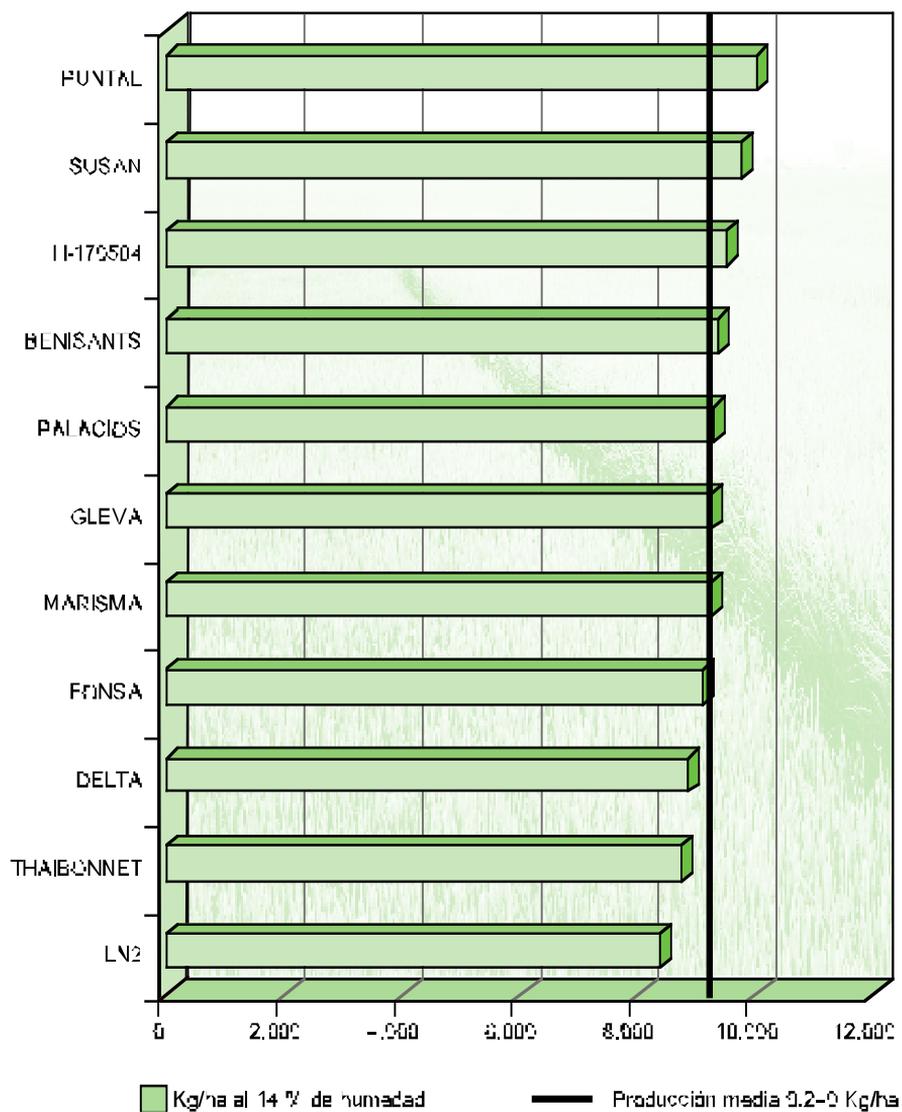
Los resultados de un ensayo deben ser interpretados para un lugar, un año y unas prácticas de cultivo determinadas.

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

Variedades	Humedad del grano en recolección		Rendimiento Industrial			Rendimiento en Grano		GRUPOS HOMOGENEOS
	%	% sobre la Media	Total (%)	Enteros (%)	% sobre la Media (Enteros)	kg/ha al 14% Humedad.	% sobre la Media	
PUNTAL	18,2	97,1	70,6	66,2	100,0	10.036	108,6	A
SUSAN	17,7	94,4	74,5	69,3	104,6	9.776	105,8	A
H-170504	17,9	95,8	70,8	67,5	101,9	9.517	103,0	A B
BENISANTS	20,8	111,2	74,1	68,1	102,9	9.373	101,4	A B C
PALACIOS	16,5	88,0	70,7	67,4	101,7	9.302	100,7	A B C
GLEVA	17,9	95,5	71,6	64,4	97,2	9.278	100,4	A B C
MARISMA	20,0	106,9	75,8	71,1	107,4	9.256	100,2	A B C
FONSA	18,4	98,2	71,2	62,7	94,8	9.119	98,7	B C
DELTA	22,8	121,7	71,7	65,3	98,6	8.865	95,9	B C
THAIBONNET	19,2	102,4	71,2	62,7	94,7	8.751	94,7	B C
LN2	16,6	88,9	71,5	63,7	96,2	8.368	90,6	C
Media	18,7		72,1	66,2		9.240		
M.D.S. 95%			2,8	7,5		880		
C.V.%			2,28	6,59		6,3		

La humedad del grano en recolección se determina en el mismo momento de la cosecha, para cada una de las parcelas elementales.

Los rendimientos en grano obtenidos para las diferentes variedades, así como los rendimientos industriales y otros parámetros considerados, tienen un carácter comparativo. Los rendimientos obtenidos en parcelas experimentales suelen ser algo superiores a los alcanzados en grandes extensiones.



2.2.2 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Arcilloso.

Labores: 4 pases de cultivador, 1 pase de grada, y Rayo láser.

Fecha de siembra: 9/05/05 (a mano).

Nascencia: 17/05/05

Recolección: 23/09/05

Dosis de siembra: 200 kg/ha.

Parcela elemental: 4,5 x 22,25 (100 m2).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N2	UF de P2O5	UF de K2O
FONDO	01/06/05	30-13-0 + 15 % M.O.	125	54	

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Pulgón	26/06/05	MALATHION	Malathion	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	18/07/05	PROPAGEX	Propanil	3 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	18/07/05	HERBIMUR	MCPA	0,75 l/ha
Pyricularia oryzae	04/08/05	BIM	Triciclazol 75 %	0,75 gr/ha

Variedades	Nº de Días desde la siembra a espigado	Altura Planta (cm)	% de Enca-mado	Componentes del Rendimiento			
				Panicu-las/m ²	Granos/panícula	% Granos vacíos	Peso (g) de 1000 granos
BENISANTS	85	80,2	0	383	74	2,8	32,7
DELTA	81	73,0	0	407	90	6,7	26,7
FONSA	79	67,8	0	391	81	2,8	29,0
GLEVA	79	64,1	0	410	70	3,2	30,0
H-170504	90	82,5	0	528	86	3,0	21,2
LN2	83	78,7	0	690	52	3,8	26,7
MARISMA	86	89,5	0	374	66	1,7	37,5
PALACIOS	79	76,8	0	593	67	4,1	25,3
PUNTAL	90	83,1	0	485	96	2,9	21,2
SUSAN	88	75,0	0	447	57	1,8	37,2
THAIBONNET	86	75,3	0	768	57	4,5	22,5
Media	84	76,9	0	498	72	3,4	28,2
M.D.S. 95%				61,8	9,6	0,98	2,07
C.V.%				7,29	7,82	17,16	4,33

Fonsa, Delta, Gleva y Palacios son las de ciclo a espigado más corto.

Con relación al porcentaje de granos vacíos destacaron las variedades Delta y Thaibonnet.

Un año más se vuelve a comprobar que las variedades con mayor número de panículas por metro cuadrado son las de tipo Indica, destacando Thaibonnet.

Comparando los componentes de rendimiento de Thaibonnet y Puntal podemos observar que la primera presenta un mayor número de panículas por metro cuadrado y, en cambio, la segunda tiene un mayor número de granos por panícula. Thaibonnet supera a Puntal en el porcentaje de granos vacíos, siendo similar el peso del grano de ambas variedades.

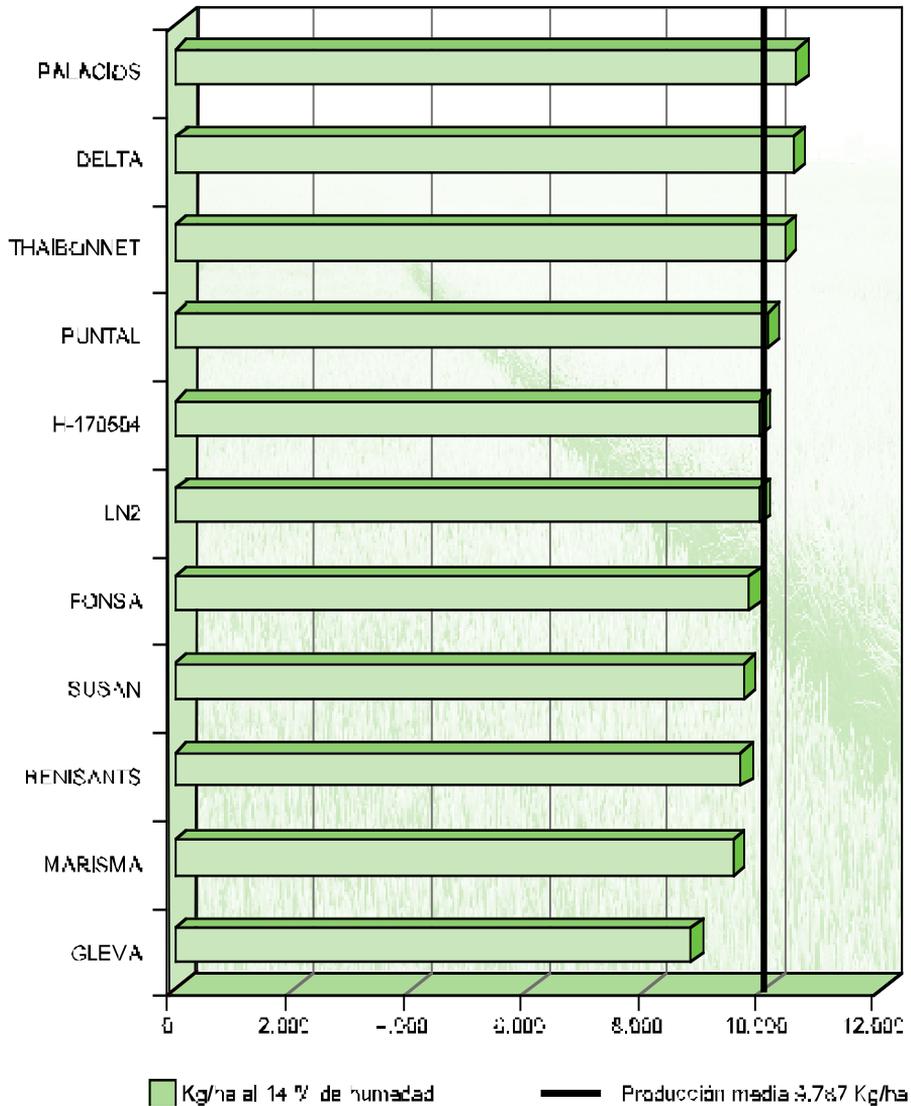
R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

Variedades	Humedad del grano en recolección		Rendimiento Industrial			Rendimiento en Grano		
	%	% sobre la Media	Total (%)	Enteros (%)	% sobre la Media (Enteros)	kg/ha al 14% Humedad.	% sobre la Media	GRUPOS HOMOGENEOS
PALACIOS	15,7	86,5	72,1	65,8	99,4	10.467	106,9	A
DELTA	22,6	127,3	69,1	58,4	88,3	10.406	106,3	A B
THAIBONNET	16,8	93,2	71,5	68,5	103,5	10.289	105,1	A B C
PUNTAL	18,1	100,8	71,4	69,1	104,4	9.976	101,9	B C D
H-170504	18,2	101,0	72,6	70,3	106,1	9.838	100,5	C D E
LN2	15,8	87,1	71,7	68,4	103,3	9.833	100,5	C D E
FONSA	18,2	101,2	69,7	60,2	91,0	9.671	98,8	D E
SUSAN	16,6	91,8	72,7	71,3	107,6	9.579	97,9	D E
BENISANTS	19,0	105,7	70,9	60,1	90,7	9.522	97,3	D E
MARISMA	18,6	103,8	73,0	71,2	107,5	9.398	96,0	E
GLEVA	18,3	101,6	70,3	65,2	98,4	8.683	88,7	F
Media	18,0		71,4	66,2		9.787		
M.D.S. 95%			1,3	3,4		460		
C.V.%			1,03	3		2,77		

Las variedades con un ciclo corto a espigado generalmente alcanzan antes la madurez comercial del grano (19-21% hdad.), aunque no necesariamente, como se observa comparando la columna de n° de días a espigado y la de humedad del grano en recolección en el caso de la variedad Delta.

Thaibonnet y Puntal, que han sido ensayadas por nuestro Departamento durante 19 y 12 años respectivamente, son una buena referencia para comprobar el comportamiento agronómico de las variedades ensayadas.

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005



2.2.3 SARTENEJALES. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Arcilloso.

Labores: 3 pases de cultivador, 1 pase de rastrilla y 1 pase de láser.

Fecha de siembra: 13/05/05 (a mano).

Nascencia: 21/05/05

Recolección: 29/09/05

Dosis de siembra: 200 kg/ha.

Parcela elemental: 5 x 20 (100 m²).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N2	UF de P2O5	UF de K2O
FONDO	05/05/05	Superfosfato		63	
	05/05/05	UREA 46 %	92		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinocloa (colas)	18/06/05	STAM-80	Propanil 80 %	10 kg/ha
Pudenta	19/08/05	TRICLORFON	Triclorfon 80 %	1,5 kg/ha

Variedades	Nº de Días desde la siembra a espigado	Altura Planta (cm)	% de Encamado	Componentes del Rendimiento			
				Paniculas/m ²	Granos/panícula	% Granos vacíos	Peso (g) de 1000 granos
BENISANTS	82	79,1	0	372	81	3,0	30,0
DELTA	78	68,3	0	423	82	3,0	26,3
FONSA	76	68,8	0	429	69	2,8	29,0
GLEVA	76	63,6	0	387	69	2,3	30,0
H-170504	87	84,5	0	425	101	2,9	21,7
LN2	80	74,7	0	590	56	1,7	26,0
MARISMA	82	82,1	0	367	63	2,4	37,0
PALACIOS	76	72,6	0	530	66	1,6	25,0
PUNTAL	87	82,1	0	469	92	2,8	21,7
SUSAN	84	71,8	0	435	58	2,4	35,3
THAIBONNET	82	73,3	0	730	53	2,1	22,3
Media	81	74,6	0	469	72	2,5	27,7
M.D.S. 95%				53,5	4,56	0,54	1,43
C.V.%				6,69	3,73	12,97	3,04

Las variedades que han dado mayor número de granos por panícula son Puntal y H-170504.

Las variedades con mayor peso de grano (peso de los 1000 granos), han sido las Japónicas, destacando como en años anteriores Marisma y Susan, aunque este año se ha apreciado una ligera disminución del mismo en comparación con campañas anteriores.

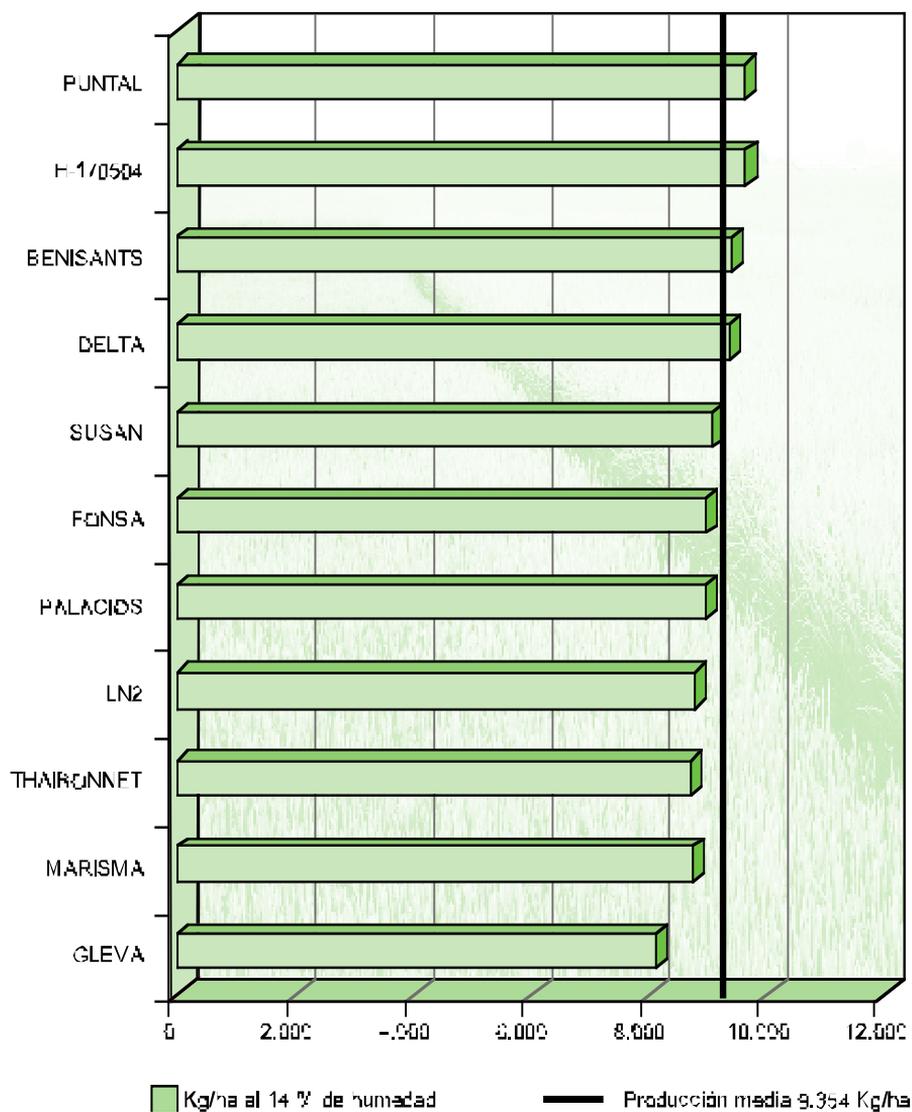
Comparando las variedades Puntal y Thaibonnet se observa que, a pesar de que la primera tiene un mayor ciclo a espigado, al final ambas presentan valores similares de humedad del grano en recolección.

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

Variedades	Humedad del grano en recolección		Rendimiento Industrial			Rendimiento en Grano		GRUPOS HOMOGENEOS
	%	% sobre la Media	Total (%)	Enteros (%)	% sobre la Media (Enteros)	kg/ha al 14% Humedad.	% sobre la Media	
PUNTAL	18,7	106,4	74,1	72,1	109,7	9.626	106,5	A
H-170504	18,1	102,1	71,8	69,8	106,1	9.613	106,4	A
BENISANTS	17,1	95,3	63,7	57,8	87,8	9.415	104,2	A B
DELTA	17,8	100,5	69,6	62,2	94,5	9.366	103,7	A B C
SUSAN	16,0	87,8	71,3	69,3	105,4	9.056	100,2	A B C
FONSA	16,8	108,4	69,3	47,9	72,8	8.992	99,5	A B C
PALACIOS	17,8	100,5	72,9	70,4	107,0	8.955	99,1	A B C
LN2	17,7	99,8	71,8	67,3	102,4	8.797	97,4	B C D
THAIBONNET	18,1	102,3	74,1	69,6	105,9	8.724	96,6	C D
MARISMA	17,5	98,2	72,5	70,0	106,5	8.722	96,5	C D
GLEVA	17,6	98,7	69,1	67,0	101,9	8.120	89,9	D
Media	17,6		70,9	65,8		9.035		
M.D.S. 95%			7,6	12,4		680		
C.V.%			6,32	11,12		4,43		

La MDS (95%) es la mínima diferencia que debe de existir entre dos variedades para que sean diferentes en relación con el parámetro considerado. En este ensayo la MDS (95%) para el parámetro rendimiento en grano (Kg/ha al 14% hdad.) es de 680 Kg/ha, no existiendo, pues, diferencias significativas entre las siete primeras variedades, en las condiciones ensayadas.

Los bajos coeficientes de variación obtenidos en cada uno de los tres ensayos, en cada uno de los parámetros considerados, evidencian la eficiente realización de los ensayos y la fiabilidad de los resultados obtenidos.



2.2.4 MEDIAS DE LOS TRES ENSAYOS

Variedades	N° de Días desde la siembra a espigado	Altura Planta (cm)	% de Encamado	Componentes del Rendimiento			
				Paniculas/m ²	Granos/panicula	% Granos vacíos	Peso (g) de 1000 granos
BENISANTS	83	82	0	365	82	3,3	30,6
DELTA	79	73	0	409	81	6,4	26,3
FONSA	77	70	0	420	74	3,0	28,6
GLEVA	77	66	0	409	69	2,8	30,2
H-170504	88	84	0	453	98	3,2	21,3
LN2	81	80	0	616	55	3,8	25,6
MARISMA	84	88	4	377	65	2,4	36,6
PALACIOS	77	76	0	576	64	3,6	25,2
PUNTAL	88	85	0	495	95	2,9	21,1
SUSAN	86	76	0	456	57	2,1	35,8
THAIBONNET	83	76	0	773	51	5,4	22,3
Media	82	77,8	0	486	72	3,5	27,6

Observamos que entre las variedades con un menor número de días entre la siembra y el espigado, Fonsa, Gleva y Palacios, y las que alargan su ciclo a espigado, Puntal y H-170504, existe una diferencia de 10-11 días.

Como en la campaña anterior, la variedad Delta presenta el porcentaje de granos vacíos más alto, en torno al 6,4 %.

Las variedades japónicas Susan y Marisma destacan por el gran peso de su grano.

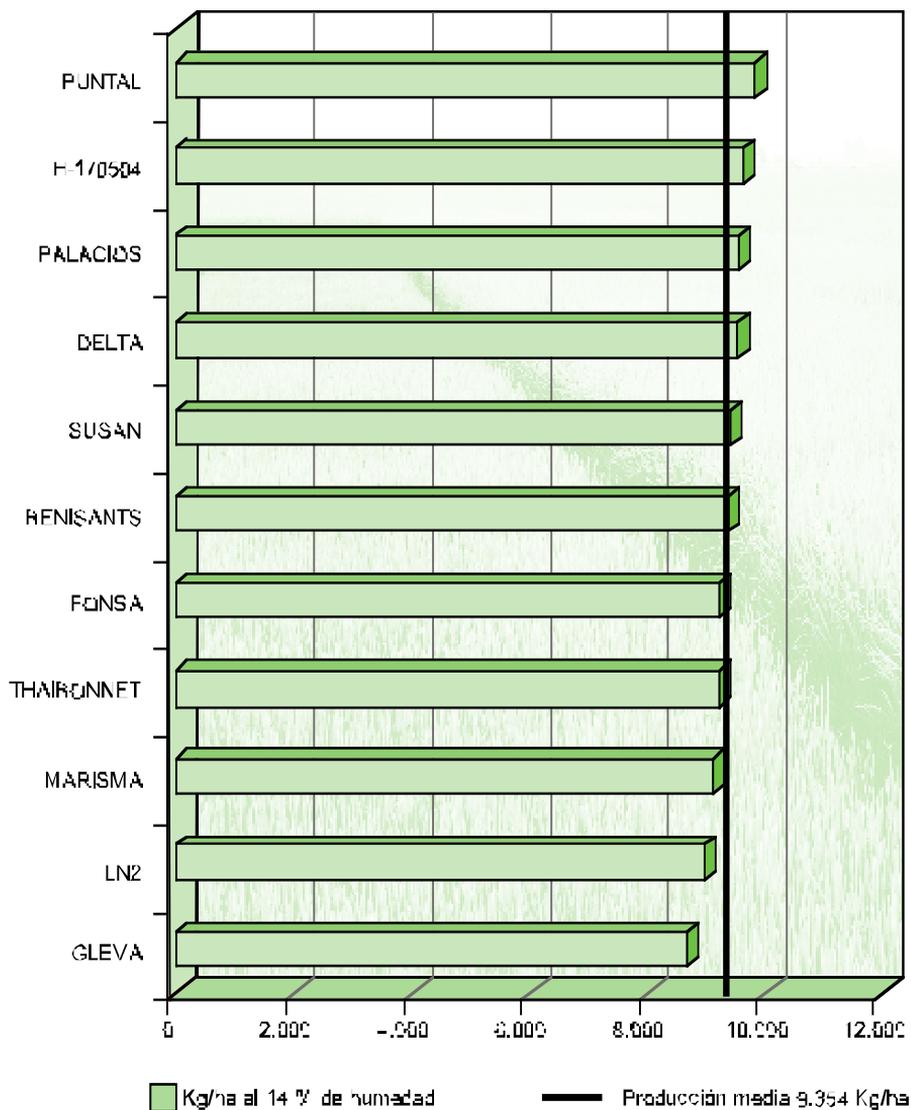
Variedades	Humedad del grano en recolección		Rendimiento Industrial			Rendimiento en Grano	
	%	% sobre la Media	Total (%)	Enteros (%)	% sobre la Media (Enteros)	kg/ha al 14% Humedad.	% sobre la Media
PUNTAL	18,3	101,4	72,0	69,1	104,7	9879	105,6
H-170504	18,1	100,3	71,7	69,2	104,7	9656	103,2
PALACIOS	16,7	92,5	71,9	67,8	102,7	9575	102,4
DELTA	21,1	116,9	70,1	61,9	93,8	9546	102,0
SUSAN	16,7	92,5	72,8	69,9	105,9	9470	101,2
BENISANTS	18,9	104,7	69,6	62,0	93,8	9437	100,9
FONSA	17,5	96,9	70,0	56,9	86,2	9261	99,0
THAIBONNET	18,0	99,7	72,3	66,9	101,3	9255	98,9
MARISMA	18,7	103,6	73,8	70,8	107,1	9125	97,6
LN2	16,7	92,5	71,6	66,5	100,6	8999	96,2
GLEVA	17,9	99,1	70,3	65,5	99,2	8694	92,9
Media	18,1		71,5	66,1		9.354	
MDS (95%)						670	
C.V. (%)						6.5	

Las variedades con mayor rendimiento industrial en enteros fueron Marisma, Susan, Puntal y H-170504.

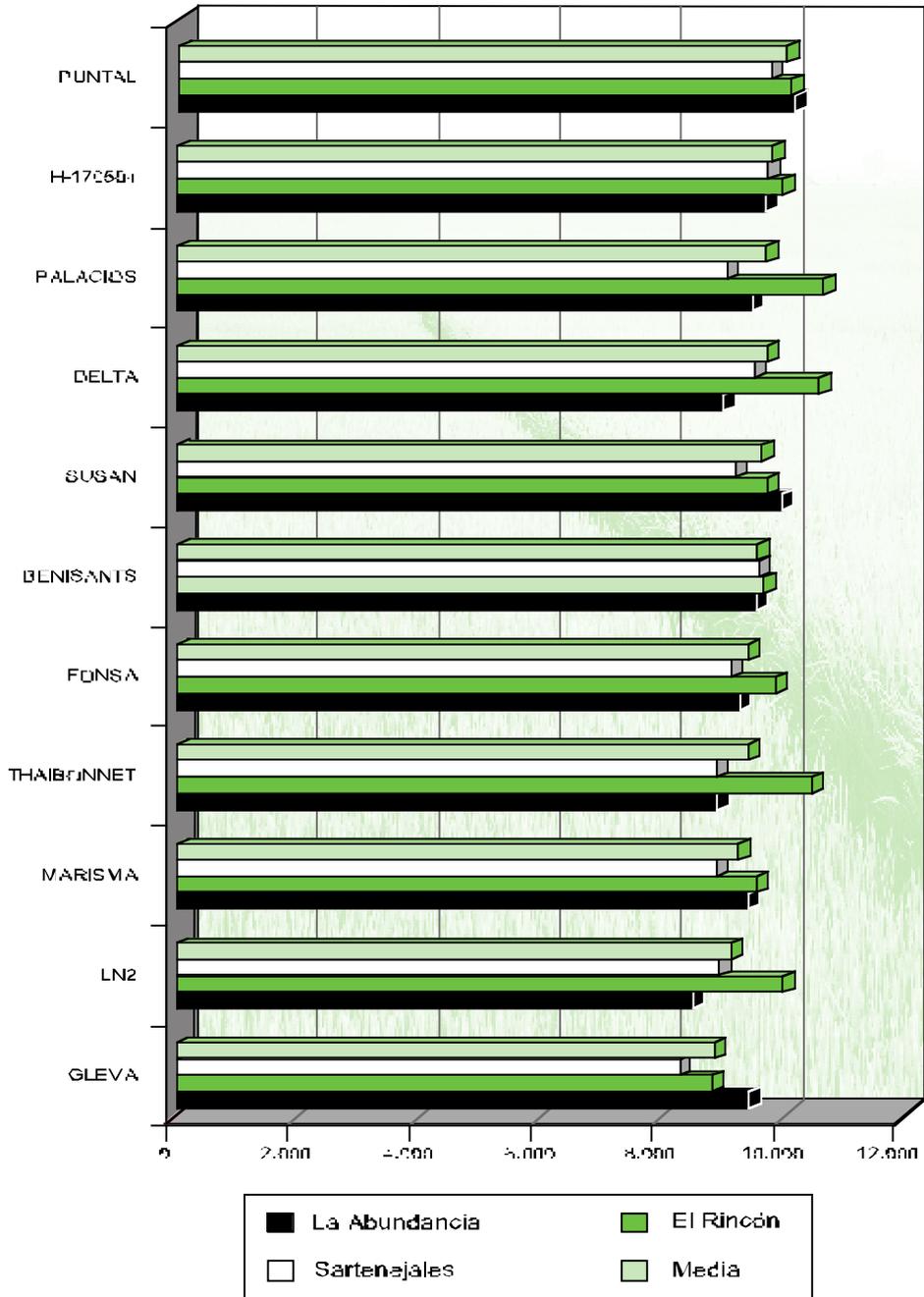
En los ensayos de esta campaña los mayores rendimientos en grano han correspondido a las variedades de grano largo, Puntal, H-170504 y Palacios, aunque el resto de variedades han alcanzado rendimientos muy cercanos.

Es necesario resaltar que los resultados expuestos corresponden a una sola campaña, siendo conveniente continuar ensayando en años sucesivos, así como consultar los resultados RAEA de años previos, a fin de tener una información más precisa del comportamiento agronómico de las diversas variedades.

MEDIA DE LOS TRES ENSAYOS



RESUMEN DE LOS TRES ENSAYOS



ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS DE ARROZ

(CAMPAÑAS 2003, 2004 Y 2005)

3.1. GENERALIDADES

El arroz es una especie autógena, ya que sus flores se autofecundan. Conforme la flor se abre sus anteras la polinizan. Suelen permanecer abiertas sólo un par de horas, evitando, de este modo y en gran medida, la intrusión de polen extraño. Solamente alrededor de un 0.5% de las flores son fecundadas con polen procedente de otra flor. Las flores de algunas variedades se autofecundan incluso antes de su apertura. La reproducción autógena, propia de las variedades convencionales, conlleva el mantenimiento, en gran parte, de las características de la variedad a lo largo de las sucesivas generaciones, es decir, año tras año.

Un híbrido es la primera generación (F1) de un cruzamiento entre progenitores (variedad madre y variedad padre), también llamados parentales, genéticamente distintos. Muchos híbridos de arroz manifiestan un fenómeno denominado heterosis ó vigor híbrido, por el cual las plantas de la población ó generación F1 muestran superioridad respecto a sus progenitores, la cual se exhibe en características tales como desarrollo radicular, grado de ahijamiento, comportamiento fisiológico (mayor actividad y eficiencia fotosintética), tamaño de la panícula, peso del grano y rendimiento en cosecha. La semilla F1 (híbrida) da lugar a una generación uniforme, compuesta de plantas iguales. En cambio, la siguiente generación (F2), multiplicación de la anterior, no es uniforme, sufre segregación, es decir, está compuesta por plantas de distintas características, y en general menos productivas.

La heterosis desaparece, en gran parte, después de la primera generación, obligando al agricultor a comprar anualmente nueva semilla híbrida, como ocurre en el maíz. El agricultor no debe utilizar para siembra la semilla cosechada en el híbrido comercial, ya que disminuiría el rendimiento. Para utilizar la heterosis en la producción comercial de arroz es fundamental que los híbridos alcancen una significativa superioridad no solo sobre cada uno de sus padres sino también sobre las mejores variedades convencionales cultivadas en ese momento en la zona.

El esquema general para la obtención de un híbrido de cualquier especie consiste en disponer las líneas parentales elegidas en un campo aislado de polen extraño. Uno de los progenitores actuará de hembra, previa castración manual, química o biológica. Suelen sembrarse 5-9 líneas de hembra por cada una de macho, en función de la capacidad polinizadora del parental masculino. La semilla recogida sobre las plantas hembras será la semilla híbrida, que se venderá al agricultor.

Cualquier mecanismo que se utilice para eliminar el sexo masculino (las anteras repletas de granos de polen) de la línea hembra deberá conseguir su completa esterilidad masculina. La castración manual es un procedimiento excesivamente costoso para ser aplicado en el arroz por lo que se utiliza la androesterilidad, mecanismo biológico que impide la formación de los granos de polen o su fertilidad. El tipo de andro-

esterilidad utilizado en el arroz se denomina génico-citoplásmico, ya que depende de la interacción de genes localizados tanto en el núcleo como en el citoplasma de la célula.

Los actuales híbridos de arroz son híbridos simples (cruzamiento de dos variedades homocigóticas), como los del maíz, aunque por su distinta forma de obtención, utilizando la citada androesterilidad, también se denominan híbridos de tres líneas. La línea androesteril es la utilizada como parental hembra en el cruce. La línea restauradora se utiliza como parental macho, para polinizar a la anterior, y además para restablecer la fertilidad de la semilla híbrida que siembra el agricultor. Por último es necesario disponer de una línea mantenedora, idéntica a la androesteril pero con capacidad de polinizarla, a fin de disponer de semilla de ésta para el cruzamiento.

La selección de los progenitores (parentales) es fundamental, a fin de explotar la heterosis en el arroz. El factor más importante es la existencia de diversidad genética entre ambos. Por ello conviene que procedan de áreas distantes y/ó de distintas subespecies (indica, japónica y javánica) Deben ser, lógicamente, variedades de alto potencial de rendimiento. Sus buenas características deben ser, además, complementarias y poseer elevada aptitud combinatoria, de forma que el híbrido resultante de su cruzamiento herede las mejores características de ambos progenitores.

La producción de semilla híbrida difiere bastante de los métodos convencionales usados para la producción de semilla tradicional. Es necesario tener en cuenta condicionamientos tales como el aislamiento de la parcela, la sincronización de las fechas de floración de los parentales, la aplicación de hormonas de crecimiento (giberelinas) para mejorar el rendimiento, así como la polinización suplementaria, sacudiendo las panículas o provocando corrientes de aire, con el fin de incrementar el porcentaje de fecundación y por tanto la cosecha de semilla. El coste de obtención de los híbridos comerciales es alto.

El método de las tres líneas, que hemos brevemente descrito, es el comúnmente utilizado para la obtención de híbridos. Recientemente se han desarrollado en China variedades que se vuelven androestériles cuando están sometidas a unas condiciones ambientales determinadas de temperatura o de número diario de horas de luz. Si cambian dichas condiciones (umbrales) las plantas recuperan su fertilidad. La utilización de esta androesterilidad, sensitiva al ambiente, simplificaría y abarataría la obtención de híbridos ya que, entre otras razones, no sería necesaria la línea mantenedora. Realmente la aplicación actual de este método, denominado de dos líneas, está restringida a áreas con unas condiciones climáticas muy específicas. Por último, se está investigando otro sistema, denominado de una línea, basado en la capacidad de cualquier especie, incluida el arroz, para reproducirse asexualmente.

Los primeros arroces híbridos se cultivaron en China en 1976. Actualmente ocupan 16 millones de has, la mitad de la superficie arroceras de dicho país, con incrementos de rendimiento del 20%- 30% con relación al de las variedades tradicionales. Sus variedades híbridas generalmente rinden más a causa de su mayor biomasa (masa vegetal ó materia seca), mayor ahijamiento y/o su mayor número de granos por panícula que las variedades convencionales. Los logros de la producción de arroz híbrido en China han estimulado a otros países (India, Indonesia, Filipinas, Vietnam, etc.) a impulsar sus propios programas de investigación e introducción de arroz híbrido. Algunos investigadores critican la utilización de variedades híbridas, considerando demasiado elevado su actual coste de obtención, limitado su aumento de rendimiento, así como mayor su susceptibilidad a algunas plagas y enfermedades junto a una inferior calidad de grano, en comparación con las variedades tradicionales. Además consideran escaso el número actual de progenitores adecuados, lo que explicaría la poca variabilidad existente entre las variedades híbridas, mayormente índicas, disponibles en el mercado mundial. Sin embargo, numerosos investigadores y Organismos tan prestigiosos como FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) e IRRI (Instituto Internacional para la Investigación del Arroz) continúan trabajando y promoviendo la investigación y la tecnología de los híbridos de arroz como medio de cubrir las demandas mundiales, actuales y futuras, de este cereal.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS

3.2.1 MATERIAL

Se ensayaron 7 variedades híbridas de arroz, a lo largo de tres campañas y en tres fincas de Las Marismas.

Las variedades híbridas ensayadas pertenecen a la empresa Koipesol. La relación de variedades híbridas ensayadas fueron las siguientes:

Campaña 2003	SYCR-89 y SYCR-90
Campaña 2004	SYCR-72, SYCR-86, SYCR-89 y SYCR-90
Campaña 2005	SYCR-73, SYCR-85, SYCR-86, SYCR-89 y SYCR-90
Campaña 2005	Dosis de siembra SYCR-86 (60, 100, 140, 180 Kg/ha)

Como variedades testigo se emplearon las variedades convencionales Puntal, Thaibonnet y Fonsa.

3.2.2 METODO

a) Diseño

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con tres repeticiones. Por tanto existen tres parcelas elementales por cada variedad. Las dimensiones de las parcelas elementales se especifican en las fichas de cultivo de cada ensayo. Se establecieron pasillos perimetrales y de separación entre repeticiones.

b) Prácticas de cultivo

Las prácticas de cultivo, (abonado, riego, tratamientos...) fueron las habituales de las zonas donde estuvieron situados los ensayos, procurando que todas ellas fueran idénticas para cada una de las parcelas elementales, de forma que la única variación fuese debida a las distintas variedades empleadas.

La siembra se realizó a mano y la cosecha con cosechadora convencional. En la ficha de cultivo de cada ensayo aparece un resumen de las labores y preparaciones culturales llevadas a cabo.

c) Datos a tomar (por parcela elemental).

- Ciclo a espigado.

Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la correspondiente al 50% de las panículas completamente desplegadas.

- Altura de la planta

Longitud en centímetros entre la superficie del suelo y el extremo superior de la panícula.

- Encamado

Porcentaje de la superficie de la parcela con plantas encamadas, estimado visualmente y previamente a la recolección. Se considera encamada la planta cuando el ángulo que forma con la superficie del suelo es menor de 30°. Muestra simplemente su tendencia a la caída.

- Rendimiento en grano

Producción (kg/ha) al 14% de humedad, para cada parcela elemental.

- Componentes del rendimiento

Número de panículas por metro cuadrado.

Número de granos por panícula. Se contaron los granos de una muestra de 40 panículas por parcela elemental, considerando solamente los granos llenos.

Porcentaje de granos vacíos (en peso).

Peso de los 1000 granos, obtenidos de dos muestras por parcela elemental.

- Rendimientos industriales

Para cada parcela elemental se determinaron los rendimientos en enteros y total, a partir de una muestra de arroz cáscara seco.

- Incidencia de plagas y enfermedades

Se realizó un seguimiento de la evolución de la incidencia de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

3.2.3 LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

Se plantearon tres ensayos, siendo su ubicación la siguiente:

Finca “El Rincón de los Lirios” (Puebla del Río - Sevilla) (Margen derecha).

Colaborador: D. Rafael Escrivá Marí.

Finca “La Abundancia”(Puebla del Río - Sevilla) (Margen derecha).

Agricultor Colaborador: D. José Manuel García Cano (El Sapillo S. L.).

Finca “Sartenejales”(Puebla del Río - Sevilla) Margen izquierda.

Agricultor Colaborador: D. Jesús Candel López de Sá (Hisparroz).

En la Campaña 2003 se ensayaron en las fincas de La Abundancia y Sartenejales. En la 2004 y 2005 se ensayó en La Abundancia y El Rincón de los Lirios.

Nuestro agradecimiento a los Agricultores Colaboradores que han hecho posible la realización de estos ensayos.

3.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS

3.3.1 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2003.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Franco-Arcilloso-Limoso.

Labores: 2 pases de cultivador/semichisel, 1 pase de grada mas rulo. desterronador, 1 pase de cultivador/semichisel, 1 pase de nivelador láser, 2 pases de cultivador/semichisel y 1 pase de rastrilla más desterronador.

Fecha de siembra: 24/05/03 (a mano).

Nascencia: 2/06/03

Recolección: 6/10/03

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal y Thaibonnet con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 6 x 10 (60 m2).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/05/03	UREA 46 %		145	

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinocloa (colas)	10/06/03	Clincher +Codacide	Cihalofop- butilo 20 %	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	30/06/03	Zoom + Hermenon	Extrentazona 48 % + MCPA	3,1 l/ha + 0,6 l/ha
Rosquilla y Pudenta (márgenes)	16/07/03	Ditra 80	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pyricularia oryzae	19/08/03	BIM	Triciclazol 75 %	0,3 kg/ha

	Variedades				Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR-89	SYCR-90	PUNTAL	THAIBONNET			
Nº de Días desde la siembra a espigado	81	88	85	83	84		
Altura Planta (cm)	105	101	97	83	97		
% de Encamado	95	40	0	40	43,8		
Humedad del grano en recolección	17,5	21,1	18,1	17,6	18,6		
Componentes del Rendimiento							
Paniculas / m ²	431	362	481	681	489		
Granos/ panícula	77	89	88	52	77		
% Granos vacíos	1,4	1,1	2,2	4,2	2,2		
Peso (g) de 1000 granos	30,0	25,0	21,0	26,5	25,6		
Rendimiento Industrial							
Total (%)	72,2	74,8	70,5	69,0	71,6		
Enteros (%)	59,6	68,7	67,0	65,0	65,1		
Rendimiento en grano							
kg/ha al 14% Humedad.	11.080	11.781	10.838	9.347	10.762	1.478	7,04
% Sobre Puntal	102,2	108,7	100,0	86,2			

**3.3.2 SARTENEJALES. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA).
CAMPAÑA 2003.**

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Arcilloso.

Labores: 4 pases de cultivador, 1 pase de nivelador láser, 1 pase de rastrilla y 1 pase de rulo para incorporar el abono y compactar.

Fecha de siembra: 19/05/03 (a mano).

Nascencia: 28/05/03

Recolección: 14/10/03

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal y Thaibonnet con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 5,5 x 10 (55 m2).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/05/03	Superfosfato Calcico		63	
	19/05/03	UREA 46 %	92		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinocloa (colas)	16/06/03	AURA	Profixidin	0,6 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	16/06/03	LONDAX	Bensulfuron	50 gr./ha
Pyricularia oryzae	23/07/03	FOLICUR	Tebuconazol 25%	1 l/ha
Pyricularia oryzae	15/08/03	BIM	Triciclazol 75 %	0,3 kg/ha

	Variedades				Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR-89	SYCR-90	PUNTAL	THAIBONNET			
Nº de Días desde la siembra a espigado	82	84	83	76	81		
Altura Planta (cm)	96	101	88	80	91		
% de Encamado	83	17	0	5	26,3		
Humedad del grano en recolección	17,5	21,1	18,1	17,6	18,9		
Componentes del Rendimiento							
Paniculas / m ²	361	442	391	568	441		
Granos/ panícula	84	74	85	54	74		
% Granos vacíos	2,4	1,2	1,4	1,3	1,6		
Peso (g) de 1000 granos	30,0	26,0	21,5	25,0	25,6		
Rendimiento Industrial							
Total (%)	68,5	71,0	68,5	66,0	68,5		
Enteros (%)	58,0	68,0	65,5	62,0	65,2		
Rendimiento en grano							
kg/ha al 14% Humedad.	9.100	11.403	8.853	7.682	9.313	1.313	13,04
% Sobre Puntal	102,8	128,8	100,0	86,8			

R.A.E.A. Variedades Comerciales de Arroz. Campaña 2005

3.3.3 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2004.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Franco-Arcilloso-Limoso.

Labores: 3 pases de cultivador, 1 pase de nivelador láser, 2 pases de cultivador, Aplicación abonado de fondo, 1 pase de rastrilla y 1 pase de rulo.

Fecha de siembra: 1/06/04 (a mano).

Nascencia: 8/06/04

Recolección: 8/10/04

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal, Fonsa y Thaibonnet con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 6 x 20 (120 m²).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/05/04	UREA 46 %	145		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Gusano Rojo (Chironomus)	09/06/04	Ultration 90 %	Malathion 90%	2 l/ha
Echinocloa (colas)	17/06/04	Clincher	Cihalofop-butilo 20%	1,5 l/ha
Cyperáceas y hoja ancha	06/07/04	Basagran + Riselect 35 + MCPA 40%	Bentazona 40 + Propanil 35 + MCPA 40	2 l/ha + 1.5 l/ha + 0.5 l/ha
Pyricularia oryzae	18/08/04	BIM	Triciclazol 75%	0,3 kg./ha

	Variedades						Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR-72	SYCR-86	SYCR-90	PUNTAL	FONSA	THAIBONNET			
Nº de Días desde la siembra a espigado	82	85	87	84	74	75	81		
Altura Planta (cm)	118,7	103,4	106,8	87,2	78,1	81,2	95,9		
% de Encamado	80	0	0	0	0	0	13,3		
Humedad del grano en recolección	28,1	26,4	27,1	21,8	19,5	19,0	21,8		
Componentes del Rendimiento									
Paniculas / m ²	288	492	433	518	371	685	464	80,4	9,41
Granos/panícula	96	71	101	81	93	54	83	12,8	8,71
% Granos vacíos	5,4	4,9	2,7	2,3	1,4	2,7	3,2	1,24	21,66
Peso (g) de 1000 granos	25,3	28,0	24,8	23,7	30,7	25,3	26,3	1,7	3,51
Rendimiento Industrial									
Total (%)	75,8	72,3	70,0	73,7	72,0	73,7	72,3	0,98	0,75
Enteros (%)	63,2	61,0	57,0	68,2	64,4	68,2	64,5	5,15	4,48
Rendimiento en grano									
kg/ha al 14% Humedad.	8.419	11.169	11.272	9.765	10.670	9.580	10.322	894	4,84
% Sobre Puntal	86,2	114,4	115,4	100,0	109,3	98,1			

3.3.4 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2004.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Arcilloso.

Labores: 4 pases de cultivador, 1 pase de grada, y nivelación láser.

Fecha de siembra: 2/06/04 (a mano).

Nascencia: 9/06/04

Recolección: 4/10/04

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal y Thaibonnet con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 4,5 x 17 (76,5 m²).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/05/04	30-13-0 + 11 % M.O.	125	54	

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
QUIRONOMIDOS (Gusano Rojo)	09/06/04	TRAGUMAL 90	Malathion 90 %	1 l/ha
Echinocloa (colas)		ESCARDA MANUAL		
Cyperaceas y hoja ancha	10/07/04	HERBICRUZ	MCPA	0,75 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	10/07/04	PROPAGEX	Propanil	3 l/ha
Pyricularia oryzae	17/08/04	FOLICUR	Tebuconazol 25%	0,75 l/ha
PUSENTA	04/09/04	TRICLOFON	Triclofon	1 kg
PUSENTA	04/09/04	MALATHION 90	Malathion	1,5 l/ha

	Variedades							Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR-72	SYCR-86	SYCR-89	SYCR-90	PUNTAL	FONSATHAIBONNET				
Nº de Días desde la siembra a espigado	80	83	80	85	85	78	79	81		
Altura Planta (cm)	116,8	102,9	102,5	101,8	91,8	77,7	88,0	97,3		
% de Encamado	48	0	87	0	0	0	0	19,3		
Humedad del grano en recolección	25,3	27,5	23,0	28,4	18,3	21,1	21,1	23,2		
Componentes del Rendimiento										
Paniculas/m ²	364	436	565	487	364	408	712	477	85,9	9,5
Granos/panícula	93	88	74	83	123	79	53	85	8,3	5,87
% Granos vacíos	4,3	2,5	2,2	4,0	2,8	1,6	3,2	2,9	0,54	9,94
Peso (g) de 1000 granos	24,0	29,8	28,8	25,7	22,7	30,8	26,0	26,8	3,06	6,11
Rendimiento Industrial										
Total (%)	74,7	71,9	69,7	68,3	71,8	72,0	72,1	71,0	2,27	1,74
Enteros (%)	69,1	62,7	55,3	56,3	66,6	65,9	66,8	63,2	4,07	3,44
Rendimiento en grano										
kg/ha al 14% Humedad.	8.433	11.901	12.249	11.137	10.361	10.083	10.020	10.598	839	4,2
% Sobre. Puntal	81,4	114,9	118,2	107,5	100,0	97,3	96,7			

3.3.5 LA ABUNDANCIA. PUEBLA DEL RÍO, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Franco-Arcilloso-Limoso.

Labores: 2 pases de cultivador/semichisel, 2 pases de nivelación láser, 2 pases de cultivador/semichisel, Aplicación de abonado de fondo y 1 pase de rastrilla con rulo desterronador.

Fecha de siembra: 5/05/05 (a mano).

Nascencia: 13/05/05

Recolección: 29/09/05

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal y Fonsa con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 5 x 20 (100 m2).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/04/05	UREA 46 %	125		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinocloa (colas)	23/05/05	CLINCHER	Cihalofop-butilo 20 %	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	07/06/05	BASAGRAN M+GROTEX	Bentazona 40 % + MCPA 40 %	3 l/ha + 0,6 l/ha
3.3.5.1 Pulgón	23/06/05	MALAFIN 90	Malathion 90 %	1,33 l/ha
Rosquilla y Pudenta (márgenes)	14/07/05	DITRA 80 + TRAGUMAL 90	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pudenta	09/08/05	DITRA 80	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pyricularia oryzae	11/08/05	BIM	Triciclazol 75 %	0,3 kg/ha

	Variedades										Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR73	SYCR85	SYCR86	SYCR89	SYCR90	SYCR128	PUNTAL	FONSA					
N° de Días desde la siembra a espigado	84	85	85	85	87	87	84	76	84				
Altura Planta (cm)	101,7	99,0	97,0	95,0	98,0	97,0	90,0	74,0	94,0				
% de Encamado	0	0	0	90	0	0	0	0	11,3				
Humedad del grano en recolección	25,9	24,4	22,9	22,7	24,2	23,1	17,4	17,4	22,3				
Componentes del Rendimiento													
Paniculas / m ²	358	376	476	450	505	452	531	440	448,4	28,5	3,84		
Granos/ panícula	98	99	78	80	89	87	96	71	87,3	25,5	16,56		
% Granos vacíos	3,7	2,8	5,7	1,9	3,4	2,7	3,1	3,3	3,3	0,4	5,85		
Peso (g) de 1000 granos	26,5	26,2	26,0	30,0	25,0	29,5	20,3	27,8	26,4	2,7	6,94		
Rendimiento Industrial													
Total (%)	77,2	73,2	71,6	71,3	70,2	72,4	70,6	71,2	72,2	2,4	1,9		
Enteros (%)	64,1	61,6	62,2	58,0	61,8	67,4	66,2	62,7	63,0	6	5,4		
Rendimiento en grano													
kg/ha al 14% Humedad.	9.543	10.246	10.803	11.023	10.898	11.330	10.036	8.719	10.325	1.126	6,3		
% Sobre. Puntal	95,1	102,1	107,6	109,8	108,6	112,9	100,0	86,9					

3.3.6 EL RINCÓN. ISLA MAYOR, (SEVILLA). CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Arcilloso

Labores: 4 pases de cultivador, 1 pase de grada, y nivelación láser.

Fecha de siembra: 9/05/05 (a mano).

Nascencia: 17/05/05

Recolección: 23/09/05

Dosis de siembra: 110 kg/ha. Salvo Puntal y Fonsa con 200 kg/ha.

Parcela elemental: 4,5 x 22,25 (100 m²).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	01/06/05	30-13-0 + 15 % M.O.	125	54	

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Pulgón	26/06/05	MALATHION	Malathion	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	18/07/05	PROPAGEX	Propanil	3 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	18/07/05	HERBIMUR	MCPA	0,75 l/ha
Pyricularia oryzae	04/08/05	BIM	Triciclazol 75 %	0,75 gr/ha

	Variedades										Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	SYCR73	SYCR85	SYCR86	SYCR89	SYCR90	SYCR128	PUNTAL	FONSA					
Nº de Días desde la siembra a espigado	91	95	95	94	98	97	90	79			92		
Altura Planta (cm)	95,6	90,7	92,2	96,1	96,3	95,1	83,0	68,0			89,6		
% de Encamado	0	0	0	100	0	0	0	0			12,5		
Humedad del grano en recolección	20,8	25,2	22,0	18,2	23,2	22,6	17,1	17,2			19,7		
Componentes del Rendimiento													
Paniculas / m ²	330	463	446	497	495	426	485	391			442	73,8	9,26
Granos/ panícula	98	98	102	92	87	107	91	82			95	17,3	10,43
% Granos vacíos	2,3	3,5	3,2	1,4	3,7	1,7	4,1	2,8			2,8	0,7	13,65
Peso (g) de 1000 granos	25,2	25,0	25,2	27,3	26,0	27,5	21,2	29,0			25,8	2,4	5,13
Rendimiento Industrial													
Total (%)	75,2	74,6	71,7	70,7	72,9	72,2	72,1	69,7			71,5	2,81	2,22
Enteros (%)	64,3	60,4	61,5	54,1	64,6	65,1	65,8	60,2			62,0	10,07	9,25
Rendimiento en grano													
kg/ha al 14% Humedad.	8,293	11,705	11,888	12,432	11,541	12,720	10,467	9,371			11,052	470	2,43
% Sobre Puntal	79,2	111,8	113,6	118,8	110,3	121,5	100,0	89,5					

3.3.7 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DOSIS DE SIEMBRA EN VARIEDADES HÍBRIDAS. ISLA MAYOR, CAMPAÑA 2005.

FICHA DE CULTIVO

Tipo de suelo: Franco-Arcilloso-Limoso.

Labores: 2 pases de cultivador/semichisel, 2 pases de nivelación láser, 2 pases de cultivador/semichisel, Aplicación de abonado de fondo y 1 pase de rastrilla con rulo desterronador.

Fecha de siembra: 5/05/05 (a mano).

Nascencia: 13/05/05

Recolección: 29/09/05

Dosis de siembra: 60, 100, 140 y 180 kg/ha.

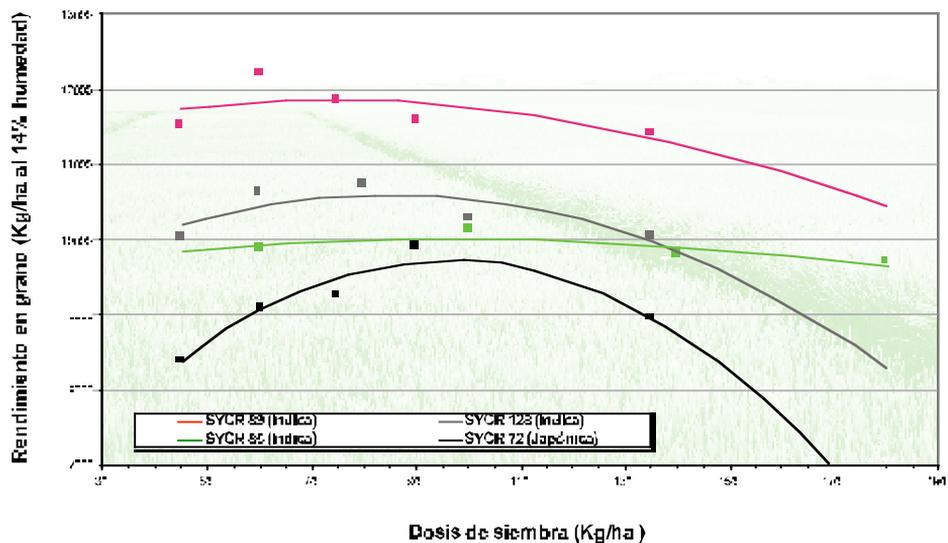
Parcela elemental: 5 x 20 (100 m2).

ABONADO	Fecha	Tipo de Abono	UF de N ₂	UF de P ₂ O ₅	UF de K ₂ O
FONDO	19/04/05	UREA 46 %	125		

TRATAMIENTOS	Fecha	Producto Comercial	Materia Activa	Dosis
Echinocloa (colas)	23/05/05	CLINCHER	Cihalofop-butilo 20 %	1,5 l/ha
Cyperaceas y hoja ancha	07/06/05	BASAGRAN M+GROTEX	Bentazona 40 % + MCPA 40 %	3 l/ha + 0,6 l/ha
Pulgón	23/06/05	MALAFIN 90	Malathion 90 %	1,33 l/ha
Rosquilla y Pudenta (márgenes)	14/07/05	DITRA 80 + TRAGUMAL 90	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pudenta	09/08/05	DITRA 80	Triclorfon 80 %	2 kg/ha
Pyricularia oryzae	11/08/05	BIM	Triciclazol 75 %	0,3 kg/ha

	Dosis de siembra (Variedad SYCR 86)				Media	M.D.S. 95%	C.V.%
	60 Kg/ha	100 Kg/ha	140 Kg/ha	180 Kg/ha			
Nº de Días a Espigado	97	97	95	94	96		
Altura Planta (cm)	98	98	97	97	97		
% de Encamado	0	0	0	0	0,0		
Humedad del grano en recolección	24,5	23,4	22,9	22,8	23,0		
Componentes del Rendimiento							
Panículas / m ²	364	381	476	523	436	39,8	4,57
Nº granos/ panícula	103	100	77	70	88	31,9	16,31
% Granos vacíos	6,0	5,8	5,7	5,2	5,7	1,1	9,93
Peso (g) de 1000 granos	25,0	25,5	26,0	25,5	25,5	3,9	8,5
Rendimiento Industrial							
Total (%)	69,8	70,8	71,6	74,4	72,3	1,2	0,84
Enteros (%)	60,1	59,0	61,2	58,5	59,6	3,8	3,35
Rendimiento en grano							
kg/ha al 14% Hdad.	9.892	10.134	9.803	9.701	9.883	N.S.	3,13

Fig. 1. Respuestas de diversas variedades de arroz híbrido a distintas dosis de siembra. Campañas 2004 y 2005. Sevilla.



3.3.8.RESUMEN DE 3 AÑOS DE ENSAYOS DE VARIEDADES HÍBRIDAS

Variedades	N° de ensayos	N° de Días desde la siembra a espigado	Altura Planta (cm)	% de Encamado	Componentes del Rendimiento			
					Paniculas/m ²	Granos/panícula	% Granos vacíos	Peso (g) de 1000 granos
SYCR-72	2	81	118	64	326	95	4,8	24,7
SYCR-73	2	88	99	0	344	98	3,0	25,8
SYCR-85	2	90	95	0	420	99	3,2	25,6
SYCR-86	4	87	99	0	463	85	4,1	27,3
SYCR-89	5	85	99	78	461	81	1,9	29,2
SYCR-90	6	88	101	21	454	89	3,2	25,4
SYCR-128	2	92	96	0	439	97	2,2	28,5
PUNTAL	6	85	89	0	462	94	2,6	21,7

Variedades	Humedad del grano en recolección %	Biometría del grano descascarillado			Perlado %	Rendimiento Industrial		Rendimiento en grano	
		Longitud (mm)	Anchura (mm)	Relación L/A		Total (%)	Enteros (%)	kg/ha al % 14% Hdad.	Sobre Puntal
SYCR-72	26,7	5,97	3,30	1,81	30	75,2	66,1	8426	83,8
SYCR-73	23,4	5,72	3,01	1,90	15	76,2	64,2	8918	88,7
SYCR-85	24,8	7,30	2,45	2,98	60	73,9	61,0	10975	109,2
SYCR-86	24,7	7,30	2,45	2,98	70	71,8	61,9	11440	113,8
SYCR-89	20,0	7,45	2,46	3,03	80	70,5	57,0	11177	111,2
SYCR-90	23,8	7,37	2,45	3,01	30	71,2	62,7	11355	112,9
SYCR-128	22,9	7,68	2,46	3,12	75	72,3	66,3	12025	119,6
PUNTAL	18,4	7,58	2,31	3,28	10	71,2	66,5	10053	100,0

Tipo de grano	Reglamento de la CE		
		Longitud (mm)	Longitud/anchura Relación
Largo	Longitud A	>6,0	>2,0 <3,0
	Longitud B	>6,0	≥3,0
Medio		>5,2	<3,0
Corto		<5,2	<2,0

Salvo SYCR 89, con un ciclo a espigado similar al del Puntal, los híbridos alargan ligeramente su número de días de siembra a espigado. Las plantas de los híbridos ensayados alcanzan mayor altura que las de Puntal. SYCR 89 y SYCR 72 mostraron una alta tendencia al encamado.

El rendimiento en grano del arroz está determinado por tres factores: el número de panículas productivas, el número de granos llenos por panícula (de los granos totales hay que restar los granos vacíos) y el peso del grano. Los dos primeros factores son fácilmente afectados por la densidad de siembra y el nivel de fertilidad. Normalmente existe una correlación negativa entre el número de panículas y el número de granos por panícula, que tienden, en parte, a compensarse. Debemos lograr un número adecuado de plántulas, que asegure un número suficiente de panículas, sin una disminución del número de granos por panícula. Por último es necesario favorecer, en lo posible, las condiciones de llenado y maduración del grano. Cada híbrido tiene unos valores óptimos para cada uno de sus tres componentes de rendimiento, que se determinan en años de cosecha record.

El número de panículas por metro cuadrado de los híbridos Indica es superior al alcanzado en los híbridos Japónica y similar al de Puntal. En nuestros ensayos la dosis de siembra de los híbridos ha sido sensiblemente inferior a la de Puntal lo que evidencia la gran capacidad de ahijamiento de los híbridos, especialmente de los Indica. Los híbridos permanecen verde más tiempo (mayor Stay green). Sus hojas tienen una senescencia (marchitez) más lenta que las de las variedades tradicionales. En general requieren un periodo de tiempo algo más prolongado, que las variedades tradicionales, para el llenado y maduración del grano. Aunque tienen un ciclo a maduración más largo la humedad del grano es algo inferior a lo que pudiera parecer, dado el verdor de sus hojas.

De entre los híbridos Indica, SYCR 128 ha destacado por su elevado potencial de rendimiento en grano, en los dos únicos ensayos en los que estuvo incluido. SYCR 86 y SYCR 90 también son muy productivos, mostrando este último una ligera tendencia al encamado, especialmente si se descuidan las adecuadas prácticas de cultivo. SYCR 85 alcanza buenos rendimientos en grano pero su rendimiento industrial parece ligeramente inferior al de otros híbridos. SYCR 89 mostró una significativa tendencia al encamado. Las plantas de SYCR 86, SYCR 89 y SYCR 90 presentan un aspecto muy parecido, en cambio la morfología de SYCR 128 es diferente. SYCR 72 y SYCR 73 son variedades híbridas genéticamente parecidas o próximas.

Los híbridos Indica ensayados tienen un grano más largo y más ancho (tipo carolino) que Puntal. La relación longitud/ anchura es alrededor de 3, en el límite de lo definido como Largo B. Su porcentaje estimado de perlado (media de ensayos 2005) se muestran en la tabla.

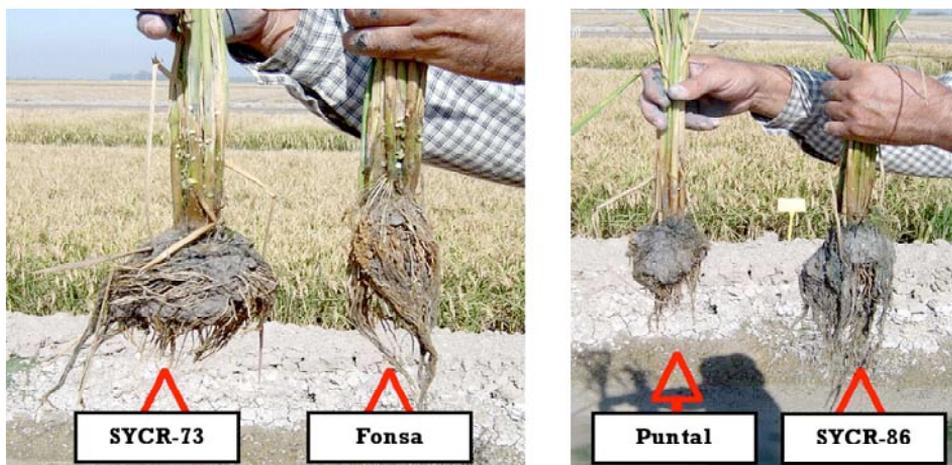
Existen pocos resultados sobre el grado de susceptibilidad de los diferentes híbridos a *Pyricularia oryzae* (véase RAEA 2004 Comportamiento de *Pyricularia oryzae* en Las Marismas del Guadalquivir). Dicha susceptibilidad parece ser ligeramente inferior a la media de la observada en las variedades tradicionales, pero es indispensable continuar ensayando en años sucesivos, con mayor motivo por el origen exótico de los híbridos que puede influir en la frecuencia relativa de las razas de *Pyricularia* existentes en nuestra zona arrocera, las cuales hemos recientemente identificado y divulgado. Hemos observado una cierta susceptibilidad a *Helminthosporium oryzae*, motivada, en parte, por la elevada masa foliar de los híbridos.

Hemos apreciado, que la mayoría de los híbridos poseen mayor vigor y tolerancia a las bajas temperaturas durante la nascencia que Puntal y, quizás, mayor tolerancia a la salinidad. Pero, por ahora, no disponemos de resultados contrastados y precisos. Con el fin de alcanzar los mejores rendimientos en enteros, estimamos que la humedad del grano en cosecha debe estar alrededor del 21-23% pero es necesario determinar, con nuevos ensayos, la humedad óptima para cada híbrido.

Cada variedad de arroz, híbrida o no híbrida, tiene su dosis de siembra adecuada para las condiciones de la parcela donde pretendemos cultivarla. En general, debido principalmente a su mayor vigor y capacidad de ahijamiento, los híbridos suelen necesitar dosis más bajas de semillas. Por otro lado, el mayor precio de la semilla híbrida obliga a no utilizar dosis excesivas, superiores a las convenientes.

En la Fig. 1 se muestra la respuesta productiva de diverso híbridos a distintas dosis de siembra. Los híbridos Indica, con mayor capacidad de ahijamiento, requieren dosis de siembra de alrededor de 75-90 kg/ha. En cambio, para SYCR 72, de grano corto, la dosis recomendable ronda los 100-110 kg/ha.

Lógicamente, aparte de los aspectos agronómicos, el precio de la semilla y del grano cosechado determinaran el grado de introducción de los híbridos.



Los híbridos tienen una fuerte capacidad de enraizamiento. El espesor de la rizosfera, la tasa de penetración, la profundidad y el número de raíces suelen ser superiores a los de las variedades tradicionales.



La variedad híbrida (derecha) es más alta que la tradicional.



La hoja bandera y la panícula de SYCR 73 (izquierda) son más erectas que las de SYCR 89. Las hojas del 89 son más amarillentas.



Las variedades híbridas ensayadas poseen mayor área foliar que las tradicionales, tras la que quedan sus panículas parcialmente ocultas. Dicha área foliar aumenta más rápidamente en las etapas iniciales del crecimiento.