

PRESIDENTE  
**D. Rafael Pastor Benet**

DIRECTOR-GERENTE  
**D. José Antonio Esteban Baselga**

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
**D. Rodrigo Morillo-Velarde**

**ZONA SUR**

*DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA*

JEFE DEPARTAMENTO

**D. José Luis Bermejo Corrales**

TÉCNICOS

**D. Antonio Moreno Cano**  
**D. Manuel Aguilera Aguilera**  
**D. Juan José Martínez Quesada**

*DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN*

JEFE DEPARTAMENTO

**D. Julián Ayala García**

TÉCNICOS

**D. Manuel Gutiérrez Sosa**  
**D. Antonio Jesús Muruve Calle**

*DEPARTAMENTO QUÍMICO*

JEFE DEPARTAMENTO

**D. Luis Felipe Gordo Ingelmo**

*Edita:* **Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera**

**DELEGACIÓN CENTRAL:**

Ctra. Villabáñez, km 2,73  
Apartado de Correos 855  
47080 VALLADOLID  
Teléfs. 983 204 777  
983 204 788  
Fax 983 204 622  
E-mail: aimcrava@aimcra.com

**DELEGACIÓN SUR:**

C/ Metalurgia, 36  
(Polígono Calonge)  
Apartado de Correos 4.210  
41080 SEVILLA  
Teléfs. 954 352 055  
954 350 629  
Fax 954 350 054  
E-mail: aimcrase@aimcra.com

**DELEGACIÓN CENTRO:**

Ctra. de Toledo, km 182  
Apartado de Correos 161  
13080 CIUDAD REAL  
Teléf. 926 221 661  
Fax 926 221 672  
E-mail: aimcracr@aimcra.com

**[www.aimcra.com](http://www.aimcra.com)**

EL CONTENIDO DE ESTA MEMORIA DA CUENTA DE UN SOLO AÑO DE TRABAJO, Y PUESTO QUE LOS RESULTADOS PUEDEN VARIAR DE UN AÑO A OTRO, LAS CONCLUSIONES PUEDEN NO SER DEFINITIVAS.

EL CONTENIDO TOTAL O PARCIAL DE ESTA MEMORIA NO PODRÁ SER PUBLICADO O REIMPRESO SIN EL PERMISO DE A.I.M.C.R.A.

© AIMCRA

*Foto cubierta:*  
Corte transversal de una pequeña  
raíz de remolacha.

*Diseño:*  
**Nieves Méndez**

*Realización editorial:*  
**EDITO artes gráficas**  
**Valladolid**

*Depósito Legal:* VA-918/2003

## ÍNDICE

<b>1. CARACTERIZACIÓN AGROMETEOROLÓGICA DEL AÑO 2002</b> .....	<b>7</b>
<b>2. VARIEDADES</b> .....	<b>17</b>
2.1. Variedades convencionales .....	19
2.2. Variedades tolerantes al espigado .....	45
2.3. Valor tecnológico de las variedades ensayadas .....	50
<b>3. HERBICIDAS</b> .....	<b>59</b>
3.1. Programas de tratamientos .....	61
3.2. Bio-eficacia con boquillas de baja deriva .....	70
<b>4. ABONADO. NUEVOS ABONOS</b> .....	<b>73</b>
<b>5. ENFERMEDADES FOLIARES</b> .....	<b>85</b>
<b>6. PROTECCIÓN DEL CULTIVO</b> .....	<b>99</b>
6.1. Insecticidas en el pildorado .....	101
6.2. Estudios para el control de lepra .....	108
6.3. Esclerocio. Control químico e inoculación en campo .....	114
6.4. Valoración de la acción insecticida sobre Lixus, Gardama y Polilla .	118
6.5. Prospección rizomanía .....	127
<b>7. FISIOLÓGÍA</b> .....	<b>129</b>
7.1. Estrés hídrico y sobreabonado nitrogenado .....	131
7.2. Inhibidores del espigado .....	152
<b>8. CALIDAD</b> .....	<b>157</b>
8.1. Siembra primaveral en la Zona Sur .....	159
8.2. Drenaje .....	164
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>171</b>

## ANEJOS

1. RESULTADOS PRODUCCIÓN EN ENSAYOS INDIVIDUALES DE VARIEDADES.
2. RESULTADOS CALIDAD EN ENSAYOS INDIVIDUALES DE VARIEDADES.
3. GRÁFICOS DE FISIOLÓGÍA.

**1. CARACTERIZACIÓN  
AGROMETEOROLÓGICA  
DEL AÑO 2002**



La climatología de la campaña agrícola 02/03 (siembra otoño 2001) se ha mantenido dentro de unos valores relativamente normales. Las temperaturas han tenido un comportamiento regular, paralelo a la media histórica, pese a ser las temperaturas invernales por debajo de la misma en los meses de noviembre y diciembre.

En cuanto a las precipitaciones, cabe destacar las lluvias tempranas de los meses de octubre y noviembre con una media de 80 mm, descendiendo de forma brusca hasta el mes de febrero donde hay prácticamente ausencia de precipitaciones, alcanzándose una subida espectacular en los meses de abril y mayo (entre 100 y 150 mm según las zonas), siguiendo luego su curso con normalidad como corresponde a la media histórica.

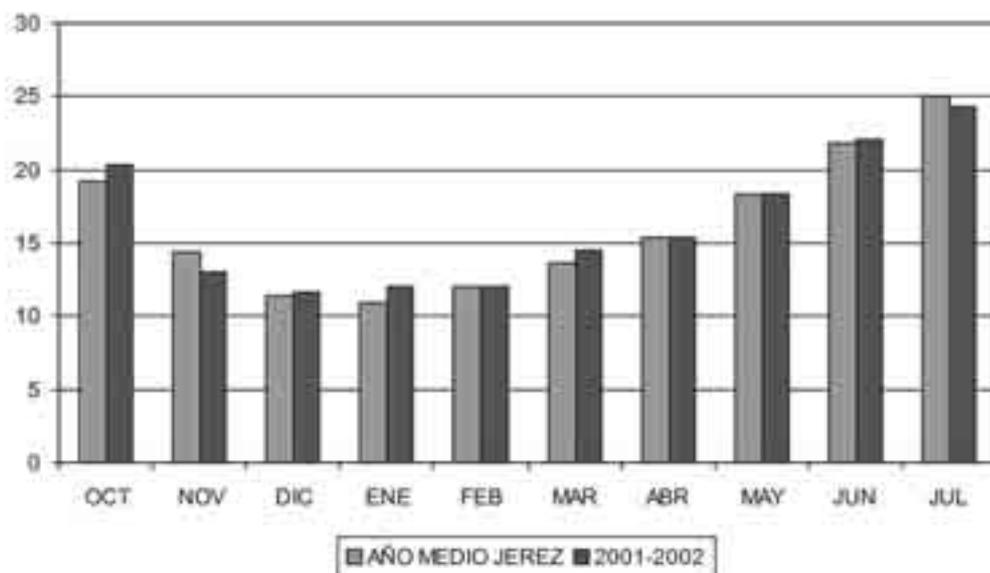
Así pues, la pluviometría total del año condicionó de nuevo la campaña agrícola.

Como novedad, se incluyen los datos de la  $E_t$  semanal de todas las zonas.

La información climática procede el Boletín Semanal de Información para la Agricultura del Centro Meteorológico de Andalucía Occidental en Sevilla (I.N.M.) y para la zona de Jaén se han utilizado los datos de la Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca).

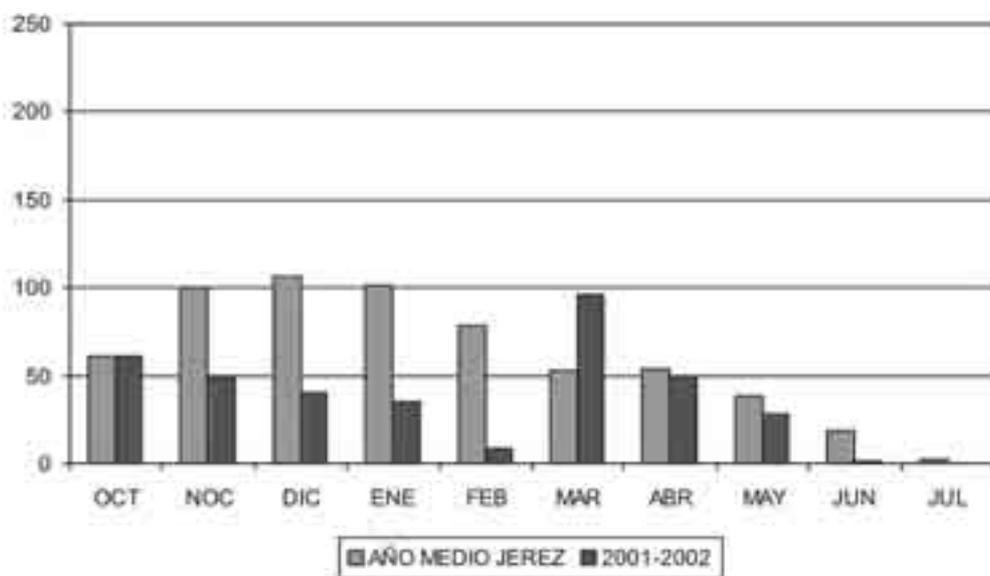
1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

A) Temperatura media mensual



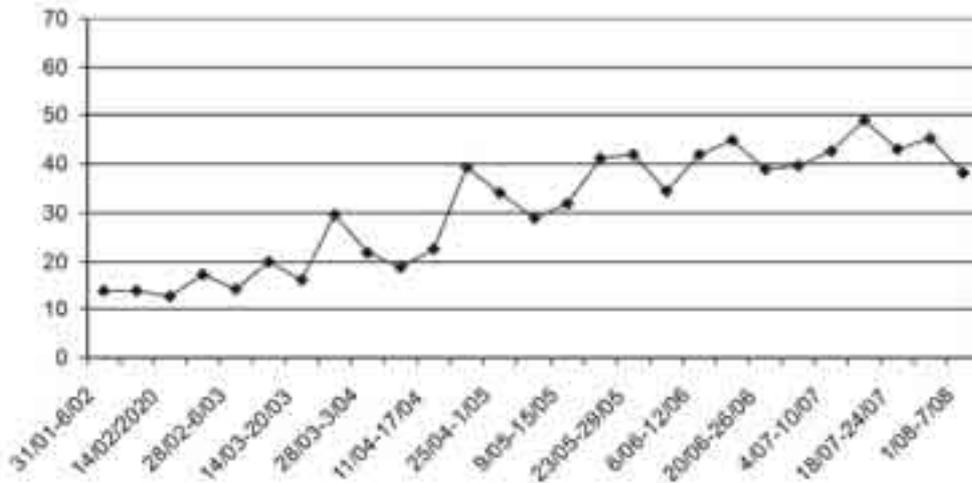
1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

B) Precipitación (mm)



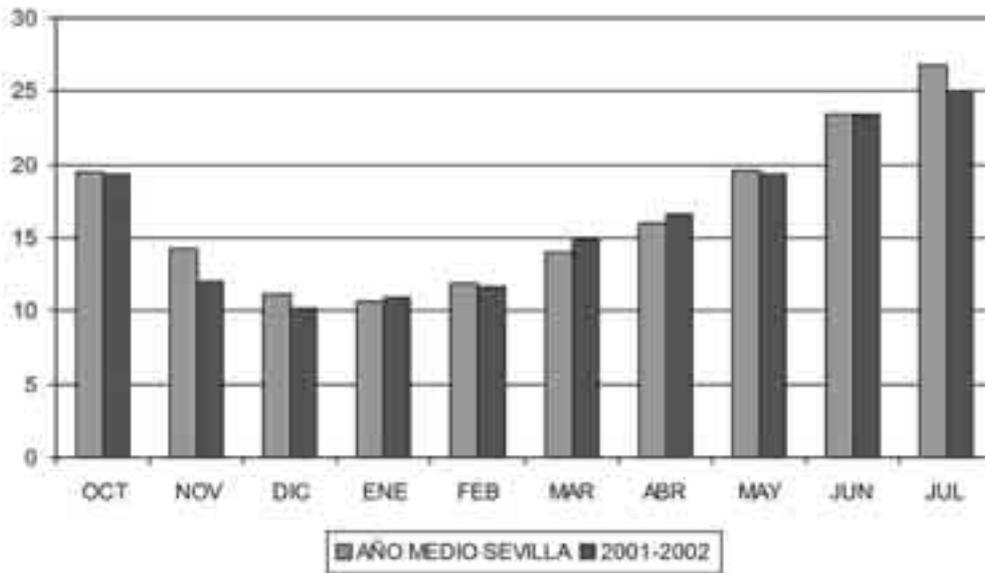
1. CÁDIZ (JEREZ DE LA FRONTERA)

C) ETO



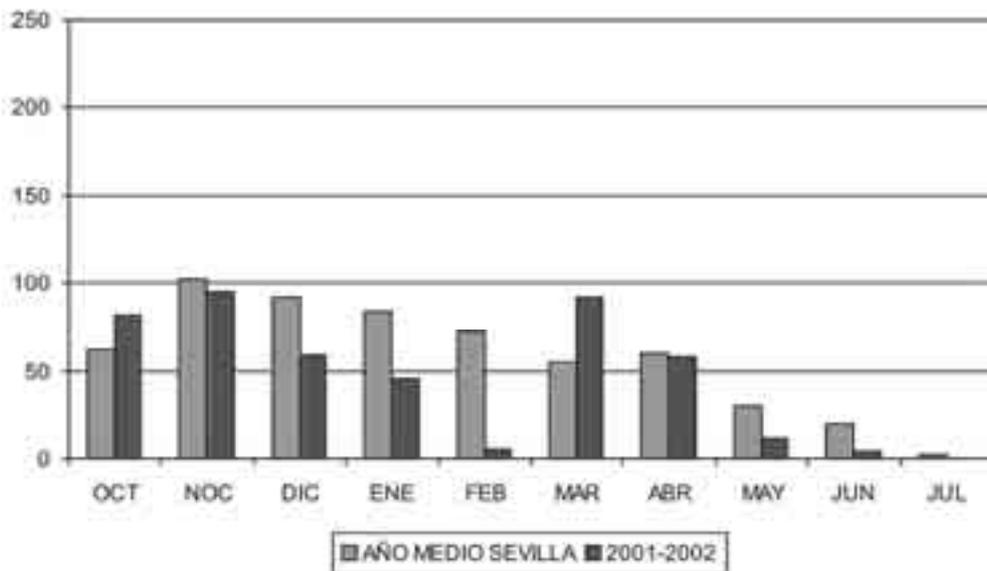
2. SEVILLA

A) Temperatura media mensual



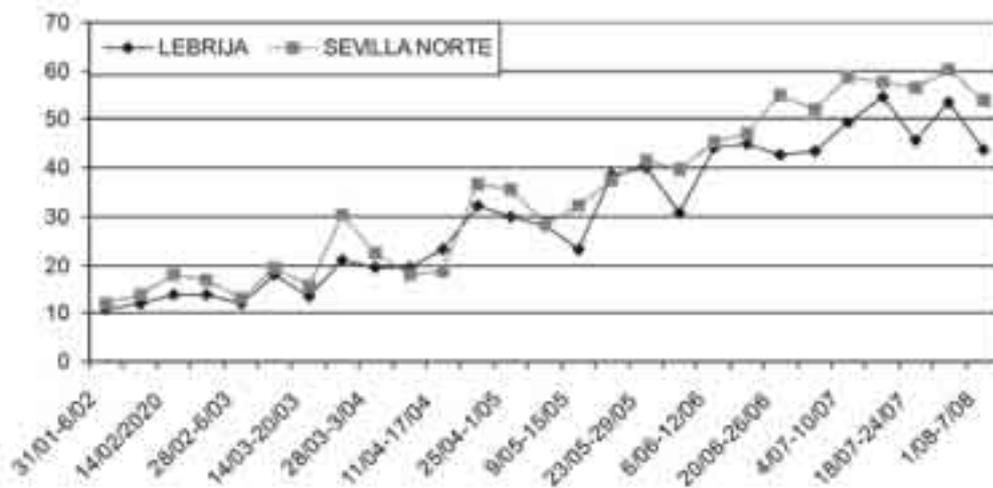
2. SEVILLA

B) Precipitación (mm)



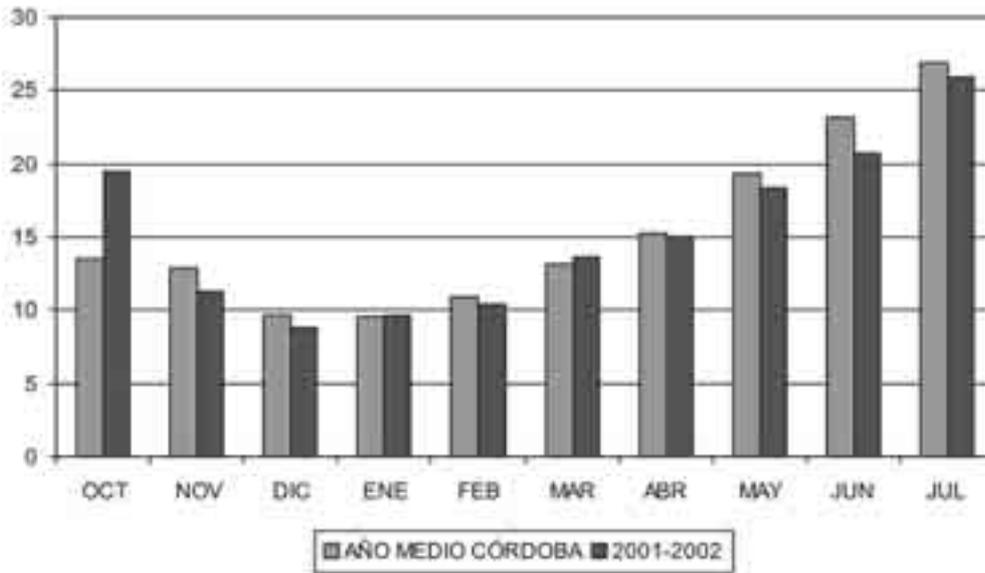
2. SEVILLA

C) ETO



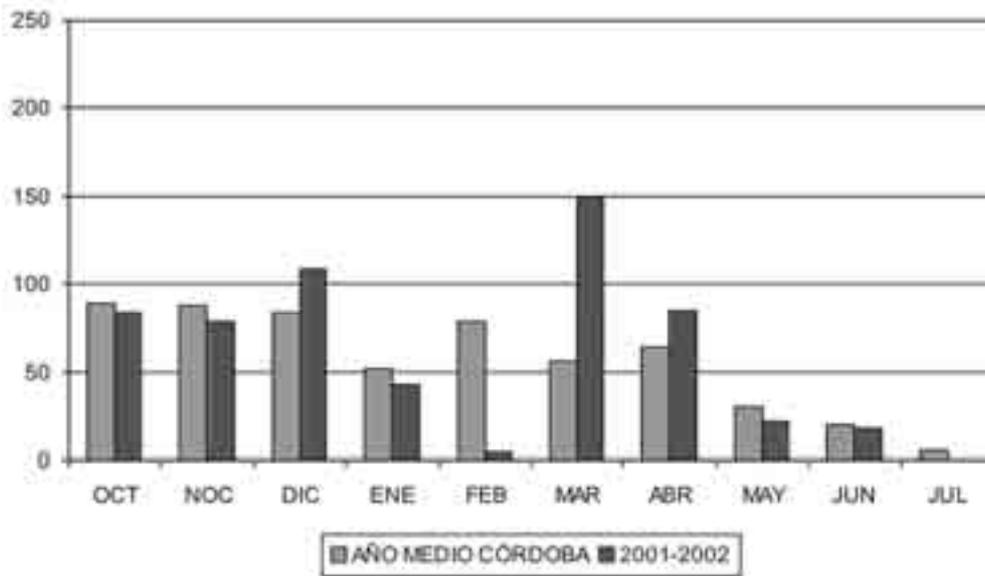
3. CÓRDOBA

A) Temperatura media mensual



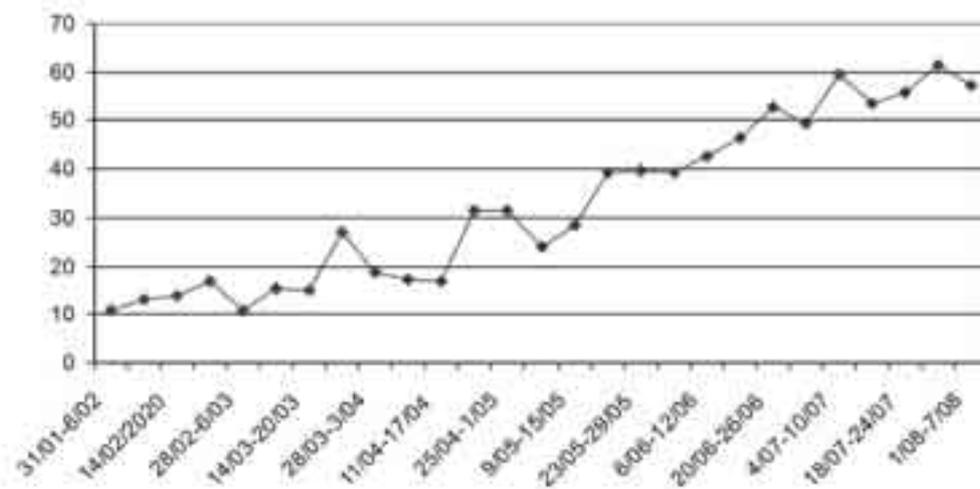
3. CÓRDOBA

B) Precipitación (mm)



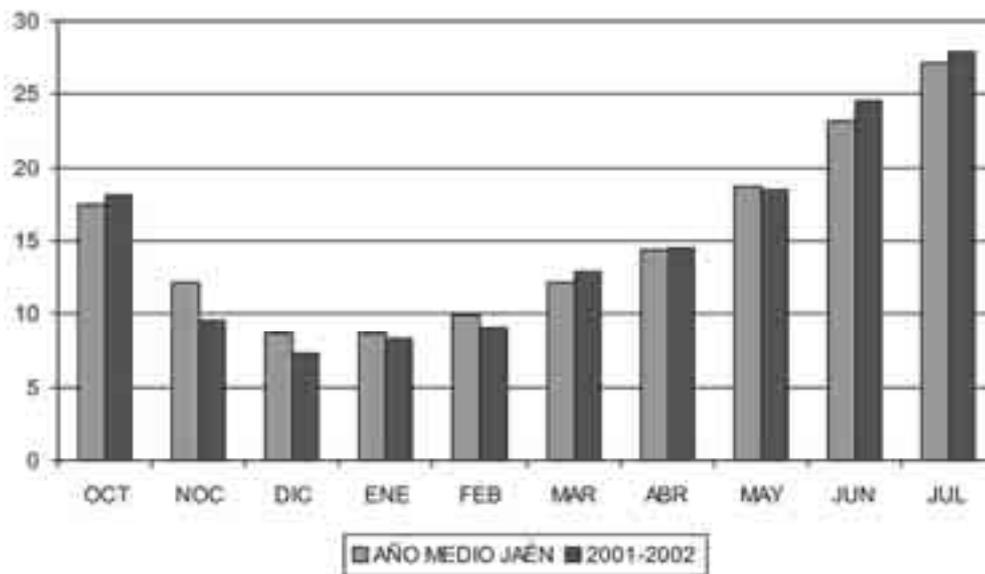
### 3. CÓRDOBA

C) ETO



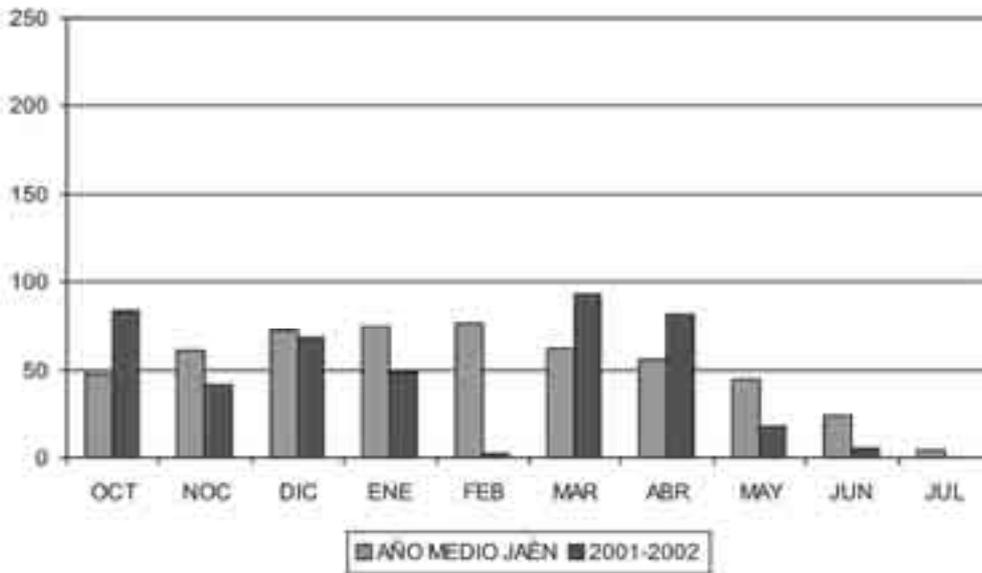
### 4. ANDÚJAR (JAÉN)

A) Temperatura media mensual



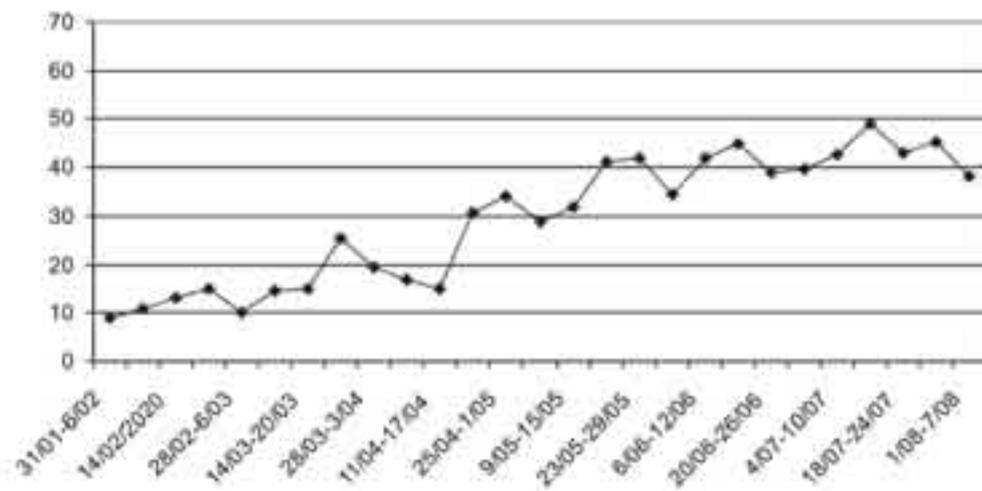
4. ANDÚJAR (JAÉN)

B) Precipitación (mm)



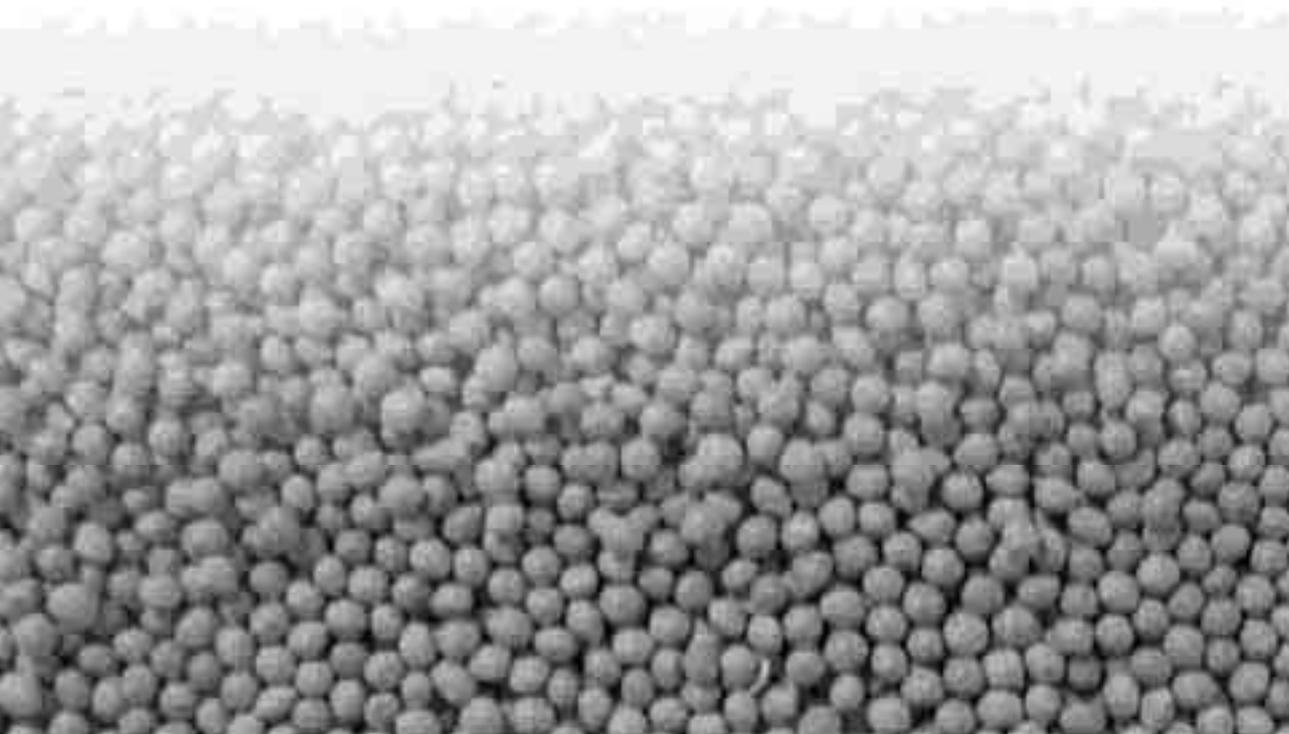
4. ANDÚJAR (JAÉN)

C) ETO



## **2. VARIETADES**

	<u>Pág.</u>
<b>2.1. Variedades convencionales . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Variedades tolerantes al espigado . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>2.3. Valor tecnológico de las variedades ensayadas . . .</b>	<b>50</b>



## 2.1. VARIEDADES CONVENCIONALES

### RESUMEN

*En la campaña 2002/2003 (siembra otoño 2001) se han analizado los rendimientos de 100 variedades distribuidas en varias series:*

- *Convencionales: formada por las series S1 (20 variedades) y S2 (18 variedades) y Previos-OEVV.S6 (31 variedades).*
- *Tolerantes al espigado: formadas por las series S3 (16 variedades) y Previos-OEVV. S63 (15 variedades).*

*Se comparan conjuntamente para valorar su aptitud agronómica y tecnológica, agrupándose seco y riego para las variedades convencionales.*

*Se exponen los resultados de los reagrupamientos de uno, dos y tres años en valores relativos respecto a la media de los testigos, presentando las lista de variedades recomendadas para la campaña 2003/2004 (siembra otoño 2002).*

### INTRODUCCIÓN

La realización de los ensayos de variedades constituyen una línea permanente de investigación que realiza AIMCRA.

Existe un protocolo de ensayos aprobado por el Comité Técnico Central donde se incluye la normativa para la inclusión de las variedades a ensayar, junto con la metodología a seguir en los ensayos y los criterios que se utilizan para la recomendación de variedades para la siembra de la campaña siguiente.

Por tanto, el objetivo de los ensayos es comparar las distintas variedades a ensayar en cuanto a su rendimiento productivo así como su calidad tecnológica.

Por primer año, los ensayos de variedades convencionales se han ubicado también en las parcelas donde se realicen los ensayos de variedades tolerantes al espigado, es decir, en parcelas propensas a la subida de la remolacha. Con esto se pretende conocer la distinta tolerancia de las variedades convencionales al espigado así como su rendimiento en estas condiciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los tipos de ensayos realizados, junto con los testigos y variedades utilizadas se reflejan en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de ensayos de variedades convencionales realizados.

Ensayos	Variedades	Cultivo	Trat.	Testigos
Serie 1 (S1)	Multigérmenes y monogérmenes	Secano y riego	20	Loretta, Clipper y Khazar
Serie 2 (S2)	Multigérmenes y monogérmenes	Secano y riego	18	Loretta, Clipper y Khazar
Previos (S6)	Multigérmenes y monogérmenes	Secano y riego	31	Loretta, Clipper y Khazar

El diseño estadístico utilizado ha sido de bloques completos al azar (RCBD) con 6 repeticiones en los ensayos de secano y 4 repeticiones en los ensayos de regadío.

En los ensayos de riego, la dimensión de la parcela elemental es de 5 m x 3 líneas con 50 cm de separación entre líneas y la superficie de arranque de 7,5 m<sup>2</sup> con pasillos de separación de 1 m entre bloques. En los ensayos de secano, las dimensiones han sido de 6 m x 3 líneas con 50 ó 55 cm de separación entre líneas, con una superficie de arranque de 9 ó 9,9 m<sup>2</sup>, respectivamente.

El análisis de resultados se ha realizado mediante un ANOVA (análisis de la varianza de dos vías), para los diferentes parámetros de producción y calidad analizados. Posteriormente, se determina si existen o no diferencias significativas entre medias de tratamientos para cada parámetro al nivel del 5% y del 1%.

## LOCALIZACIÓN Y DESARROLLO DE LOS ENSAYOS

La localización, tipo de cultivo y validez o nulidad de los ensayos se exponen en la tabla 2.

Tabla 2. Localización de los ensayos.

Finca	Localidad	Ensayos	E. recol.	E. anulados	Cultivo
Casa Vargas	Jerez Fra. (Cádiz)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Secano
El Peral	Arcos Fra. (Cádiz)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Secano
Carrizosa	Jerez Fra. (Cádiz)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Secano
La Paz	Andújar (Jaén)	S1 S2 Pr	S1 S2	Pr	Riego
El Ocho	Pedro Abad (Córdoba)	S1 S2 Pr		S1 S2 Pr	Riego
El Sotillo	Écija (Sevilla)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Riego
El Piñón	Las Cabezas (Sevilla)	S1 S2 Pr		S1 S2 Pr	Riego
C-1004	Lebrija (Sevilla)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Riego
Hato Ratón	Aznalcázar (Sevilla)	S1 S2 Pr	S1 S2 Pr		Riego

El motivo por el que se anularon algunos ensayos fue por el elevado coeficiente de variación del I.E.A.

## DATOS DE CULTIVO

Las fechas de siembra y arranque, junto con el cultivo anterior y el abonado de los ensayos se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Datos de cultivo de los ensayos.

Ensayo	Cultivo anterior	Fecha siembra	Fecha aclar e	Abonado			Fecha recolección
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Casa Vargas	Barb.	10/10/2001	20/12/2001	128	120	—	13/06/2002
El Peral	Barb.	15/10/2002	27/11/2001	147	161	—	06/06/2002
Carrizosa	Trigo	09/10/2001	13/12/2001	146	161	—	10/06/2002
La Paz	Trigo	17/10/2001	12/11/2001	181	138	—	01/07/2002
El Ochoavo	Trigo	24/10/2001	11/12/2001	142	152	—	07/07/2002
El Sotillo	Ajo	25/10/2002	19/12/2001	179	150	—	04/07/2002
El Piñón	Alg.	26/10/2001	06/02/2002	153	152	99	17/06/2002
C-1004	Remol.	29/10/2001	21/12/2002	160	161	—	08/07/2002
Hato Ratón	Girasol	31/10/2002	09/01/2002	200	184	99	26/06/2002

En la parcela C-1004, a pesar de ser el cultivo anterior remolacha, se realizaron ensayos conscientemente, pues se pretendía obtener datos de la distinta tolerancia de las variedades a *Urophlyctis Leproides*, hongo que estuvo presente en la campaña anterior.

La siembra de los ensayos se realizó con una sembradora Nodet Pneumasem II de seis cuerpos, modificada para ensayos, sembrando a 50 cm entre líneas (todos los ensayos menos Casa Vargas que se sembró a 55 cm) y 4,6 cm entre golpes.

Los ensayos de Carrizosa y Hacienda El Piñón se resembraron debido a la pérdida de plantas por efecto del viento.

Las labores culturales y de aclare llevadas a cabo en los ensayos, han sido supervisadas por el personal de AIMCRA. En el "aclare" se han dejado 84.000 plantas/ha en seco y 112.000 plantas/ha en regadío. Los productos fitosanitarios aplicados han sido tales como para mantener los ensayos limpios de malas hierbas, plagas y enfermedades.

## ANÁLISIS Y VALORACIONES REALIZADAS

- Antes de aplicar el abonado de fondo, se tomó una muestra de suelo para realizar un análisis general y el contenido de nitrógeno en forma nítrica.
- Se realizó un análisis de germinación de todas las variedades de las series S1 y S2.
- Antes de realizar el "aclare" se contaron las plántulas de remolacha para calcular el porcentaje de nascencia en campo.
- Durante el desarrollo del cultivo, se hizo una valoración de la clorosis que se produjo en el ensayo de Casa Vargas. Se mandó realizar un análisis foliar, detectándose una carencia en *manganeso*, la cual resultó ser pasajera.
- Para analizar rendimiento y calidad tecnológica se arrancaron de cada parcela 9 ó 9,9 m<sup>2</sup> en seco y 7,5 m<sup>2</sup> en riego.
- En los ensayos de la parcela C-1004 se realizó una valoración del porcentaje de plantas afectadas por lepra (*Urophlyctis leproides*).

- En los ensayos de Casa Vargas, La Paz, El Ocho y El Sotillo se realizaron conteos para determinar el porcentaje de espigado de las variedades.

## VARIETADES ENSAYADAS

Las distintas variedades ensayadas en las series S1, S2 y S6 (Pr) junto con su casa comercial aparecen en las tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4. **Variedades ensayadas en S6 (Registro O.E.V.V.) (32 variedades).**

Variedad	Procedencia	Germia
A-0021	Koipesol	Monogermen
A-0022	Koipesol	Monogermen
BACCARA	Van der Have	Monogermen
CLIPPER (T)	Ses	Monogermen
D0101	Strube-Dieckmann	Monogermen
D0106	Strube-Dieckmann	Monogermen
D0120	Strube-Dieckmann	Monogermen
DS-2020	Danisco Seeds	Monogermen
DS-2049	Danisco Seeds	Monogermen
DS-4037	Danisco Seeds	Monogermen
H-46501	Van der Have	Monogermen
H-66702	Van der Have	Monogermen
HI-0279	Syngenta Seeds	Monogermen
HM1800	Syngenta Seeds	Monogermen
KHAZAR (T)	Strube-Dieckmann	Monogermen
LIION 9906	Telinca	Monogermen
LORETTA (T)	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
LUXOR	Danisco Seeds	Monogermen
MURRAY	Telinca	Monogermen
NERJA	Ses	Monogermen
ORBIS	Strube-Dieckmann	Monogermen
OSLO	Van der Have	Monogermen
PR 0201	Proco	Monogermen
PR-0102	Proco	Monogermen
PR-101	Proco	Monogermen
QUATTRO	Strube-Dieckmann	Monogermen
QUATTRO	Strube-Dieckmann	Monogermen
S-2231	Ses	Monogermen
S-2290	Ses	Monogermen
STRU 2208	Strube-Dieckmann	Monogermen
TARIFA	Ses	Monogermen
UNIVERSAL	Van der Have	Monogermen

Variedades Testigo para las tres series:

Khazar, Clipper y Loretta.

**Tabla 5. Variedades ensayadas en S1 (20 variedades).**

Variedad	Procedencia	Germia
CAUDAL	Ses	Monogermen
CLIPPER (T)	Ses	Monogermen
DAX	Strube-Dieckmann	Monogermen
ESCARLATA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
JAGUAR	Koipesol	Monogermen
KHAZAR (T)	Strube-Dieckmann	Monogermen
LOLA	K.W.S.-S.S.R.	Multigermen
LORETA (T)	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
LUCÍA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
MARAVEDÍ	Ses	Monogermen
NAPOLI	Van der Have	Monogermen
PANAMÁ	Danisco Sedes	Monogermen
PANTHER	Danisco Sedes	Multigermen
KARMINA	Koipesol	Monogermen
POSADA	Syngenta Sedes	Monogermen
RAMONA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
ROCÍO	Proco	Monogermen
SATURA	Delitzch	Monogermen
SHERIF	Ses	Monogermen

**Tabla 6. Variedades ensayadas en S2 (18 variedades).**

Variedad	Procedencia	Germia
ALAMA	Desprez	Monogermen
CANDELA	Proco	Monogermen
CASTILLE	Van der Have	Monogermen
CLIPPER (T)	Ses	Monogermen
CORCEL	Ses	Monogermen
DUCADO	Strube-Dieckmann	Monogermen
DYNA	Telinca	Monogermen
GRANATE	Syngenta Sedes	Monogermen
INTUICIÓN	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
JOLANDA	Strube-Dieckmann	Monogermen
KHAZAR (T)	Koipesol	Monogermen
LORETTA (T)	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
MARISMA	Ses	Monogermen
MOSAIK	Strube-Dieckmann	Monogermen
SAMANTHA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
TENOR	Danisco Seeds	Multigermen
TOSCANA	Danisco Sedes	Monogermen
VIGIL	Ses	Monogermen

## RESULTADOS

### ANÁLISIS DE SUELOS

Los resultados físico-químicos del análisis de los suelos se exponen en la tabla 7.

Tabla 7. Caracterización físico-química del suelo.

Ensayo	Textura	Terreno	pH	C.E. (mmhos/cm)	CO <sub>3</sub> Ca (%)	M.O. (%)	P Olsen (ppm)	K (ppm)	N (nitrógeno)
Casa Vargas	Fuerte	Arc.	8,54	0,18	29,8	2,21	8,90	362	30,11
El Peral	Fuerte	Arc.	7,96	0,12	21,1	2,14	12,34	339	51,48
Carrizosa	Fuerte	Arc.	8,35	0,11	24,8	2,22	11,35	330	4,21
La Paz	Fuerte	Arc.	8,37	0,14	23,4	1,52	10,36	540	12,04
El Ocho	Fuerte	Arc.	8,20	0,15	30,5	1,60	12,95	548	28,45
El Sotillo	Fuerte	Arc.	8,35	0,28	20,2	2,02	14,66	449	10,69
El Piñón	Fuerte	Lim.-arc.	7,94	0,37	12,5	1,81	13,24	313	77,89
C-1004	Fuerte	Arc.	8,01	0,32	16,1	1,90	17,75	786	15,05
Hato Ratón	Fuerte	Arc.	7,81	0,84	12,6	1,31	22,60	631	8,13

Arc.: Arcilloso; Lim.: Limoso.

Las 9 parcelas son suelos fuertes con pH básico, no siendo problemas para el desarrollo normal de la remolacha, si bien las parcelas que tienen los pH más altos podrían presentar problemas de absorción de nutrientes (fósforo, hierro, manganeso, boro, cobre, zinc). Destaca la alta salinidad del ensayo de Hato Ratón, no siendo preocupante por el drenaje existente en la parcela. El contenido en carbonato cálcico es alto, pudiendo provocar la retrogradación del fósforo. Los niveles de la materia orgánica son aceptables salvo la parcela de Hato Ratón que es bajo. Los contenidos en fósforo son en general bajos, salvo en las parcelas de Hato Ratón y C-1004 que tienen un contenido medio. El contenido en potasio es muy alto en todas las parcelas. Los niveles de nitratos son altos en 5 parcelas (Casa Vargas, El Peral, El Ocho, El Piñón y C-1004) y bajos en el resto.

### ANÁLISIS FOLIARES

A primeros de abril se mandó una muestra de hojas para determinar la causa de la clorosis internervial aparecida en el ensayo de Casa Vargas. Los resultados de los análisis dieron un contenido muy bajo en manganeso, si bien dicha carencia fue pasajera, desapareciendo dicha clorosis a las 3 semanas. Cuando se detectaron dichos síntomas, se observó que algunas variedades estaban más afectadas que otras, realizándose una valoración en las series S1 y S2 del porcentaje de plantas afectadas. Los análisis estadísticos están expuestos en la tabla 8.

Tabla 8. Valoración de clorosis en hojas en el ensayo de Casa Vargas (S1 y S2).

Serie 1	% daño	Serie 2	% daño
RAMONA	91,27	ALHAMA	14,48
SATURA	44,24	JOLANDA	8,92
LOLA	6,54	LORETTA (T)	7,34
LORETA (T)	6,54	SAMANTHA	7,34
PANTHER	3,96	DUCADO	3,96
PANAMÁ	3,57	CLIPPER (T)	3,37
POSADA	2,57	KORCEL	2,57
ESCARLATA	1,98	INTUICIÓN	1,98
AIMSUR01	1,98	DYNA	1,78
LUCÍA	1,58	MOSAIK	1,38
SHERIF	1,58	KHAZAR (T)	1,19
CLIPPER (T)	1,38	TENOR	0,99
KHAZAR (T)	0,79	CASTILLE	0,79
JAGUAR	0,79	CANDELA	0,79
DAX	0,39	GRANATE	0,39
MARAVEDÍ	0,39	VIGIL	0,19
CAUDAL	0,19	TOSCANA	0,19
KARMINA	0,19	MARISMA	0
NAPOLI	0		
ROCÍO	0		
Media ensayo	8,50	Media ensayo	3,32
C.V.	64,3	C.V.	68,18
F. calculada	94,87**	F. calculada	19,10**
M.D.S. (5%)	6,23	M.D.S. (5%)	2,51

Hay una clara significación varietal, destacando las variedades: Rocío, Napoli y Marisma que no tienen ninguna remolacha afectada, en cambio, hay variedades que tienen unos porcentajes de plantas afectadas muy altos, tales como: Ramona (91%), Satura (44%) y Alhama (14%).

#### GERMINACIÓN

La germinación se ha realizado siguiendo las normas ISTA en el laboratorio central de AIMCRA con las siguientes características:

- Número de semillas tomadas . . . 400.
- Número de repeticiones . . . . . 4 (100 semillas/repetición).
- Sustrato . . . . . Papel de filtro plisado en caja hermética.
- Volumen de agua en el sustrato . . 40 ml.
- Temperatura cámara climática . . 20 °C (+1/-1 °C).
- Tiempo conteo . . . . . 4.º y 7.º día.

Los resultados se encuentran en la tabla 9.

Tabla 9. Germinación de las variedades ensayadas.

Código	Variedad	96 H	7.º día	% germ.
609	ADMIRAL	98		100
838	AIMSUR01	94		99
653	ALAMA	98		100
100	AUTAMONO	93		99
479	CANDELA	98		100
371	CASTILLE	95		100
542	CAUDAL	98		100
447	CLIPPER	96		100
466	CORSA	96		100
512	DAX	96		100
693	DUCADO	96		100
318	DYNA	95		100
572	ESCARLATA	96		99
343	FERIA	92		100
547	FOCUS	95		100
598	GRANATE	91		99
472	GRANIT	96		100
725	H10070	98		100
549	JAGUAR	95		100
563	JOLANDA	82	95	99
544	KHAZAR	98		100
706	KORCEL	95		100
685	KWS0121	99		99
104	LINDA	98		100
115	LOLA		96	
349	LORETA	94		100
419	LUCÍA	96		100
607	MARAVEDÍ	98		100
480	MARISMA		97	
616	MEZQUITA	94		100
94	MONATUNNO	96		100
108	MONAUTA	99		
573	MOSAIK	96		99
536	NAPOLI	94		100
478	PANAMÁ		96	
611	PANTER	96		100
618	KARMINA	96		100
477	POSADA	89		98
378	RAMONA	99		100
700	ROCÍO	96		100
404	SAMANTHA	93		100
656	SATURA	97		99
591	SHERIF	93		100
359	SUPREMA	78	95	100
550	TENOR		94	
502	TOSCANA	91		100
386	TRIANA	92		100
373	VIGIL	92		100

Se observa, que todas las variedades superan los mínimos de calidad exigidos, es decir:

- Semilla monogermen: Al 4.º día debe ser  $\geq 75\%$  y al 7.º día debe ser  $\geq 89\%$ . Respecto a la monogermia, debe ser  $\geq 95\%$ .
- Semilla multigermen: Al 7.º día debe ser  $\geq 81\%$ .

#### NASCENCIA EN CAMPO

Los resultados medios de los ensayos se encuentran expuestos en la tabla 10, junto con la fecha del conteo y el coeficiente de variación a efectos de validez de los ensayos.

Tabla 10. Resultados nascencia.

Variedades	Localidad	Fecha conteo	% nascencia	C.V.
SERIE 1	EL PERAL	4/12/01	46,2	>10%
SERIE 2			40,5	>10%
SERIE 1	CARRIZOSA	9/01/02	76,2	4,7
SERIE 2			78,0	4,4
SERIE 1	CASA VARGAS	8/11/01	78,1	5,0
SERIE 2			78,8	5,5
SERIE 1	HATO RATÓN	27/12/01	69,3	8,9
SERIE 2			71,2	5,7
SERIE 1	C-1004	10/12/01	64,4	9,9
SERIE 2			69,9	8,7
SERIE 1	EL PIÑÓN	17/01/02	83,1	6,4
SERIE 2			87,1	7,1
SERIE 1	EL SOTILLO	12/12/01	69,9	8,0
SERIE 2			77,4	6,7
SERIE 1	EL OCHAVO	11/12/01	66,1	9,6
SERIE 2			65,9	9,1
SERIE 1	LA PAZ	12/12/01	66,5	7,0
SERIE 2			67,2	8,3

Los resultados individuales, junto con el reagrupamiento se exponen en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Resultados nascencia.  
 Datos de variedades convencionales serie 1.

Variedades	Carrizosa	Casa Vargas	Hato Ratón	C-1004	El Piñón	El Sotillo	El Ochavo	La Paz	REAG
LOLA	76,0	76,8	69,0	60,9	82,7	65,6	58,4	60,7	68,8
LORETA (T)	74,9	75,4	65,2	67,0	77,3	66,0	62,6	65,2	69,2
RAMONA	82,2	84,5	72,1	73,6	89,7	74,7	70,9	76,5	78,0
LUCÍA	74,5	79,7	67,6	64,1	83,4	67,3	67,3	65,0	71,1
CLIPPER (T)	78,3	82,7	72,4	67,2	81,4	73,9	71,2	67,3	74,3
POSADA	81,7	77,9	72,1	65,3	87,7	72,1	68,9	68,9	74,3
PANAMÁ	76,5	81,3	66,6	61,7	81,6	69,6	71,5	66,6	71,9
DAX	76,9	77,2	70,7	62,4	87,4	78,4	66,4	65,0	73,1
NAPOLI	73,6	75,5	63,3	64,1	76,5	66,1	62,6	64,9	68,3
CAUDAL	72,8	75,0	63,8	63,8	78,2	63,8	65,6	63,8	68,4
KHAZAR (T)	73,6	78,6	69,6	64,4	78,1	73,3	69,3	73,3	72,5
JAGUAR	72,3	72,2	62,7	58,6	82,8	66,1	55,7	58,7	66,1
ESCARLATA	77,6	80,0	73,9	60,0	82,8	67,0	69,2	66,7	72,1
SHERIF	79,6	80,6	70,9	75,3	81,0	77,0	71,2	68,6	75,5
MARAVEDÍ	61,2	68,7	57,5	51,1	71,6	64,9	54,3	53,7	60,4
PANTHER	82,6	81,0	76,4	68,3	92,2	73,6	71,5	68,7	76,8
KARMINA	77,1	82,7	71,8	66,4	87,0	72,1	68,9	67,8	74,2
SATURA	77,2	79,5	74,5	68,3	84,7	71,9	69,2	71,9	74,6
ROCÍO	77,7	79,6	73,2	65,0	89,6	67,0	60,6	68,1	72,6
AIMSUR01	77,3	72,4	73,3	61,0	86,2	67,9	67,3	68,7	71,8
Media ensayo	76,27	78,01	69,3	64,4	83,1	69,9	66,1	66,5	71,9
C.V.	4,7	5,0	8,9	9,9	6,4	8,0	9,6	7,0	7,5
M.D.S. (5%)	5,0	5,5	8,8	9,1	7,5	8,0	9,0	6,6	2,6
Significación	***	***	***	**	***	**	**	*	

Tabla 12. Resultados nascencia.  
Datos de variedades convencionales serie 2.

Variedades	Carrizosa	Casa Vargas	Hato Ratón	C-1004	El Piñón	El Sotillo	El Ochoavo	La Paz	REAG
DYNA	79,5	78,8	71,2	67,2	91,1	79,1	66,0	67,0	75,0
LORETTA (T)	70,7	76,0	66,6	76,8	87,3	76,5	63,2	67,8	73,1
CASTILLE	78,8	79,0	71,9	72,7	90,3	79,4	62,4	67,9	75,3
VIGIL	79,7	74,1	68,1	65,6	80,5	75,8	60,9	65,3	71,3
SAMANTHA	80,8	80,8	72,4	66,3	84,8	77,0	60,9	63,5	73,3
CLIPPER (T)	76,2	82,9	71,6	73,2	86,3	73,6	67,9	66,6	74,8
CANDELA	84,7	80,1	72,4	72,7	89,7	79,6	69,6	67,3	77,0
MARISMA	82,3	81,0	74,7	75,3	99,8	83,6	73,9	68,7	79,9
TOSCANA	81,4	81,4	73,9	71,5	95,2	81,0	70,1	65,0	77,4
KHAZAR (T)	80,2	79,5	72,4	67,0	88,3	81,1	71,9	71,8	76,5
TENOR	72,3	78,5	67,8	65,8	88,5	81,0	64,4	61,3	72,5
JOLANDA	78,6	81,4	77,3	72,9	86,2	79,3	67,5	73,6	77,1
MOSAIK	82,9	82,1	73,8	77,0	87,6	75,6	64,6	74,4	77,2
GRANATE	78,9	76,9	72,7	73,8	88,2	76,7	60,7	70,7	74,8
ALHAMA	76,0	79,0	68,6	63,0	80,8	71,0	63,0	65,0	70,8
DUCADO	76,2	78,5	74,1	71,3	85,7	75,8	70,6	69,5	75,2
KORCEL	76,4	75,9	72,1	69,6	79,4	78,7	71,0	68,3	73,9
INTUICIÓN	68,3	71,7	58,0	57,5	78,5	68,7	58,1	56,6	64,7
DYNA	79,5	78,8	71,2	67,2	91,1	79,1	66,0	67,0	75,0
LORETTA (T)	70,7	76,0	66,6	76,8	87,3	76,5	63,2	67,8	73,1
Media ensayo	78,0	78,8	71,1	70,0	87,1	77,4	66,0	67,2	74,7
C.V.	4,4	5,5	5,7	8,7	7,1	6,7	9,1	8,3	7,0
M.D.S. (5%)	4,9	6,1	5,8	7,9	8,8	7,3	8,5	8,0	2,5
Significación	***	*	**	**	**	**	*	**	

Existe significación estadística entre variedades, destacando las variedades: Marisma, Ramona y Toscana con porcentajes medios de nascencia superiores a 77%. Las variedades con peor nascencia son: Intuición (64,7) y Maravedí (60,4%).

## ESPIGADO

Los resultados del reagrupamiento de espigado de las parcelas: Casas Vargas, La Paz, El Ochoavo y El Sotillo se exponen en la tablas 13 (S1 + S2) y 14 para los previos (S6). Los porcentajes medios de espigado fueron:

	Casa Vargas	La Paz	El Ochoavo	El Sotillo
Fecha conteo	13/06/02	1/07/02	7/07/02	4/07/02
Espigado medio (S1 + S2)	3,3	3,5	6,8	4,4
Espigado medio (S6)	3,6	7,8	11,4	6,3

Tabla 13. Reagrupamiento de espigado S1+ S2.

Variedad	Casa Vargas	La Paz	El Ocho	El Sotillo	REAG
502.- TOSCANA	19,42	21,75	23,06	22,62	21,7
598.- GRANATE	9,24	11,29	27,38	15,59	15,9
725.- INTUICION	7,59	11,29	19,93	11,04	12,5
373.- VIGIL	3,28	3,89	11,18	28,36	11,7
378.- RAMONA	5,04	7,81	20,76	5,72	9,8
371.- CASTILLE	7,75	6,24	13,63	6,66	8,6
656.- SATURA	1,62	10,22	16,52	5,86	8,6
479.- CANDELA	2,26	8,18	13,72	5,11	7,3
700.- ROCIO	6,22	5,23	8,51	7,66	6,9
563.- JOLANDA	4,66	4,69	8,14	2,46	5,0
404.- SAMANTHA	2,44	3,25	7,67	3,78	4,3
706.- KORCEL	1,72	3,74	7,31	4,09	4,2
591.- SHERIF	2,04	1,43	7,99	2,90	3,6
T 349.- LORETTA	3,26	1,40	6,93	2,72	3,6
T 349.- LORETTA	3,66	2,37	3,68	2,87	3,1
477.- POSADA	1,38	3,72	4,72	2,15	3,0
550.- TENOR	2,26	2,05	5,29	2,26	3,0
653.- ALHAMA	1,40	2,96	5,34	1,55	2,8
693.- DUCADO	2,70	1,50	3,63	2,53	2,6
115.- LOLA	1,57	2,31	4,29	1,57	2,4
480.- MARISMA	3,74	1,66	2,41	1,82	2,4
T 447.- CLIPPER	1,40	2,69	3,68	1,63	2,4
838.- AIMSUR01	1,58	1,80	3,05	2,19	2,2
T 447.- CLIPPER	0,83	3,28	2,25	1,53	2,0
573.- MOSAIK	3,57	0,87	1,88	1,56	2,0
419.- LUCIA	3,57	0,65	2,20	0,64	1,8
T 544.- KHAZAR	1,50	0,30	3,41	1,52	1,7
318.- DYNA	2,30	0,86	2,19	0,95	1,6
572.- ESCARLATA	1,80	0,29	2,41	1,30	1,5
542.- CAUDAL	1,92	0,59	2,54	0,62	1,4
536.- NAPOLI	1,42	0,91	2,56	0,65	1,4
549.- JAGUAR	1,24	1,80	1,30	0,61	1,2
T 544.- KHAZAR	1,58	0,31	1,23	1,21	1,1
611.- PANTHER	2,75	0,60	0,59	0,32	1,1
478.- PANAMA	1,03	0,88	1,83	0,30	1,0
607.- MARAVEDÍ	0,56	0,57	1,01	1,32	0,9
618.- KARMINA	0,39	0,92	0,60	1,54	0,9
512.- DAX	0,81	0,28	0,60	0,32	0,5
Media	3,20	3,50	6,70	4,10	4,4

Tabla 14. Reagrupamiento de espigado S6.

Variedad	Casa Vargas	La Paz	El Ocho	El Sotillo	REAG
219.- ORBIS	3,90	5,63	5,12	3,17	4,46
349.- LORETTA	3,11	2,68	3,65	2,46	2,98
447.- CLIPPER	1,53	3,11	4,89	1,22	2,69
544.- KHAZAR	1,98	4,35	3,19	0,93	2,61
718.- BACCARA	2,02	5,18	8,86	2,51	4,64
747.- HUMBER	1,45	4,09	3,73	2,14	2,85
763.- QUATTRO	5,81	1,67	4,06	2,12	3,42
765.- LUXOR	3,60	12,63	18,57	5,49	10,07
766.- PR-0102	3,88	14,08	20,42	11,02	12,35
767.- PR-101	7,86	22,24	29,60	18,85	19,64
768.- HM1800	9,64	27,43	45,75	21,44	26,07
769.- MURRAY	0,66	2,42	6,41	4,12	3,40
771.- TARIFA	1,59	3,29	3,39	1,55	2,46
772.- NERJA	4,35	0,64	6,44	2,45	3,47
774.- UNIVERSAL	1,48	2,50	1,59	1,54	1,78
775.- OSLO	3,33	3,43	3,66	2,15	3,14
778.- A-0021	2,75	8,62	17,71	3,96	8,26
779.- A-0022	1,65	0,92	0,92	0,65	1,04
839.- STRU2208	1,62	3,40	3,08	0,66	2,19
840.- D0101	2,63	9,14	19,56	7,30	9,66
841.- D0106	1,07	1,54	1,23	0,64	1,12
842.- D0120	1,62	3,26	3,36	3,35	2,90
843.- H-66702	0,22	2,76	3,30	0,30	1,65
844.- H-46501	0,79	5,99	8,28	2,41	4,37
845.- PR 0201	5,45	6,98	17,66	6,88	9,24
846.- DS 4037	21,08	33,33	45,56	36,3	34,07
847.- DS 2049	7,50	23,54	19,12	10,0	15,04
848.- DS 2020	3,17	7,89	14,38	12,17	9,40
849.- HI-0279	3,77	11,65	13,72	11,99	10,28
850.- S-2290	0,59	4,61	8,03	10,56	5,95
851.- S-2231	1,26	1,22	8,62	4,08	3,80
Med. ensayo	3,59	7,75	11,41	6,27	7,26
Med. testigos	2,21	3,38	3,91	1,54	2,76
Coef. var.	54,95	66,68	42,71	69,03	55,63
F. cal.	24,13**	10,26**	22,84**	12,71**	14,14**
M.S.D. 5%	2,25	7,26	6,85	6,08	5,67
M.S.D. 1%	2,97	9,61	9,07	8,05	7,51

Según la tabla 13 (S1 y S2), las variedades con menor porcentaje de espigado fueron: Dax (0,5%), Karmina (0,9%) y Maravedí (0,9%) y las variedades de mayor porcentaje de espigado fueron: Toscana (21,7%) y Granate (15,9%).

Según la tabla 14 (S6), las variedades con menor porcentaje de espigado fueron: A-0022 (1,0%) y D0106 (1,1%) y las variedades de mayor porcentaje fueron: DS4037 (34,1%), HM1800 (26,1%) y PR101 (19,6%).

#### LEPRA (UROPHLYCTIS LEPROIDES)

En el momento del arranque de los ensayos de la parcela C-1004, se contaron el número de plantas afectadas por lepra, calculándose posteriormente el porcentaje de plantas afectadas. Los resultados se exponen en las tablas 15 (S1 y S2) y 16 (S6).

Tabla 15. **Porcentaje lepra, series S1 y S2 de la parcela C-1004.**

Serie 1	% lepra	Serie 2	% lepra
RAMONA	35,71	INTUICION	38,96
POSADA	33,28	CANDELA	29,91
SHERIF	30,57	KORCEL	29,80
PANTHER	23,62	KHAZAR	25,59
PANAMA	19,71	SAMANTHA	19,57
KHAZAR	19,35	CASTILLE	19,00
KARMINA	17,26	MOSAIK	15,61
LOLA	16,75	TOSCANA	14,86
ESCARLATA	16,19	GRANATE	13,89
ODINA	15,76	ALHAMA	13,25
CAUDAL	15,65	MARISMA	12,47
ROCIO	14,99	CLIPPER	12,12
LORETTA	11,00	JOLANDA	11,60
DAX	10,78	DUCADO	11,14
LUCIA	10,45	TENOR	10,75
MARAVEDI	10,24	LORETTA	9,95
CLIPPER	9,65	DYNA	8,74
JAGUAR	9,34	VIGIL	5,57
NAPOLI	9,03		
Med. ensayo	16,96	Med. ensayo	16,82
Med. testigos	13,33	Med. testigos	15,89
Coef. var.	42,31	Coef. var.	38,55
F. cal.	5,14**	F. cal.	7,40**
M.S.D. 5%	10,16	M.S.D. 5%	9,21
M.S.D. 1%	13,52	M.S.D. 1%	12,27

Existe cierta tolerancia de las variedades a **lepra**, destacando que existen diferencias significativas al 1%. En las series 1 y 2, las variedades más tolerantes al hongo son: Vigil, Dyna, Napoli, Jaguar, Clipper y Loretta, siendo las más sensibles: Intuición, Ramona, Posada, Sherif, Candela y Korcel.

Tabla 16. **Porcentaje lepra serie S6 de la parcela C-1004.**

<b>Serie 6</b>	<b>% lepra</b>
DS 2020	29,61
PR 0201	25,93
S-2290	25,64
DS 4037	18,14
A-0022	17,90
A-0021	16,07
PR-0102	15,96
BACCARA	15,76
HI-0279	15,73
HM1800	15,62
QUATTRO	15,25
D0101	14,93
H-46501	14,65
DS 2049	14,45
LUXOR	11,41
PR-101	11,35
KHAZAR	10,91
UNIVERSAL	10,56
OSLO	10,31
ORBIS	10,19
LORETTA	9,91
S-2231	9,85
STRU2208	9,75
D0120	9,69
H-66702	9,60
D0106	7,89
CLIPPER	7,83
TARIFA	6,58
MURRAY	6,33
HUMBER	5,07
NERJA	4,22
Med. ensayo	13,13
Med. testigos	9,55
Coef. var.	41,46
F. cal.	4,81**
M.S.D. 5%	7,65
M.S.D. 1%	10,13

En la serie 6 (previos), las nuevas variedades presentan mejor tolerancia que las variedades de las series 1 y 2. Destacan: Nerja, Humber, Murray y Tarifa con porcentajes inferiores al 7%.

## RENDIMIENTOS

Los resultados de producción por series y reagrupamientos de uno, dos y tres años, se indican en las tablas 17 a 22. Los resultados de los ensayos individuales de producción y calidad se indican en los anejos.

Destaca la producción media de los ensayos válidos con más de 90 t/ha de 16°, superándose en cinco parcelas las 100 t/ha de 16°.

Dentro del reagrupamiento anual (tabla 20), aparecen variedades nuevas con rendimientos en I.E.A. superiores al 2% de la media de los testigos, esta son: PR0201 (Proco), D0120 (Strube-Dieckmann), HI0279 (Syngenta) con tendencia a peso y Dax (Strube-Dieckmann) con tendencia a riqueza.

Dentro del reagrupamiento bianual (2002-2001, tabla 21) destacan cinco variedades superando en I.E.A., el 2% a la media de los testigos. Esta son: Tarifa (Ses), Oslo (Van der Have), Murray (Telinca), Quattro (Strube-Dieckmann) y Nerja (Ses).

Del reagrupamiento de los tres años (2002-2001-2000, tabla 22), sale la lista de variedades recomendadas para la siembra de otoño de 2002, siendo la siguiente (ordenada al azar):

**Dyna, Tenor (m), Clipper, Sherif (r), Karmina,  
Vigil, Marisma (m), Samantha, Korcel, Panther (m),  
Candela, Rocio, Castille (r), Khazar, Jaguar  
Posada, Ducado, Maravedí**

(m): multigermen, (r) rizomanía.

Tabla 17. Reagrupamiento 2002. Previos.

Resultados medios (en %) referidos a la media de los testigos.

**Reagrupamiento de ensayos de serie 6 previos.**

0106202202	El Peral (Arcos Fra.)	0106202302	Carrizosa (Jerez Fra.)
0106202402	Casa Vargas (Jerez Fra.)	0106202502	Hato Ratón (Aznalcázar)
0106202602	C-1004 (Lebrija)	0106202802	El Sotillo (Écija)

**Agronomía. Valores absolutos.**

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
771.- TARIFA	100,05	17,78	17,51	111,96	88,24
845.- PR 0201	105,96	16,95	17,64	110,54	87,35
T 544.- KHAZAR	102,64	17,31	17,41	109,83	87,42
842.- D0120	102,01	17,29	17,32	109,71	87,37
763.- QUATTRO	99,82	17,62	17,23	109,47	87,68
849.- HI-0279	101,89	17,18	17,19	107,98	87,40
772.- NERJA	98,77	17,57	16,99	107,52	87,81
768.- HM1800	98,86	17,41	16,94	107,50	87,53
775.- OSLO	98,58	17,45	16,85	106,63	88,01
767.- PR-101	101,9	16,92	16,94	106,27	87,19
839.- STRU2208	97,89	17,44	16,71	105,71	87,59
219.- ORBIS	96,18	17,65	16,64	105,69	87,99
778.- A-0021	100,81	17,00	16,80	105,43	87,27
850.- S-2290	95,46	17,47	16,46	105,16	87,79
769.- MURRAY	94,17	17,71	16,44	105,15	87,77
841.- D0106	95,31	17,76	16,58	105,06	87,96
779.- A-0022	92,99	17,91	16,36	104,71	87,98
848.- DS 2020	103,7	16,66	16,93	104,67	86,37
766.- PR-0102	96,43	17,36	16,46	104,41	87,00
847.- DS 2049	99,48	16,94	16,58	103,84	87,22
T 447.- CLIPPER	96,58	17,37	16,41	103,66	87,53
851.- S-2231	93,00	17,79	16,25	103,62	87,89
718.- BACCARA	93,32	17,54	16,17	103,39	87,57
846.- DS 4037	94,88	17,32	16,22	102,96	87,33
774.- UNIVERSAL	92,52	17,70	16,02	101,94	87,59
T 349.- LORETTA	92,02	17,57	15,92	101,79	88,08
840.- D0101	91,54	17,57	15,86	101,13	87,65
765.- LUXOR	102,58	16,44	16,50	101,00	86,37
747.- HUMBER	92,02	17,56	15,85	100,63	87,50
844.- H-46501	87,93	17,29	15,03	95,84	87,25
843.- H-66702	82,55	17,16	14,04	89,44	86,71
Med. ensayo	96,83	17,38	16,52	104,60	87,50
Med. testigos	97,08	17,41	16,58	105,09	87,67
Coef. var.	4,78	2,05	4,48	5,15	0,60
F. cal.	7,14**	5,57**	5,77**	3,96**	4,41**
M.S.D. 5%	5,28	0,41	0,84	6,14	0,60
M.S.D. 1%	6,97	0,54	1,12	8,11	0,79

Tabla 18. Reagrupamiento 2002. Serie 1.

Resultados medios (en %) referidos a la media de los testigos.

**Reagrupamiento de ensayos de serie 1. Variedades convencionales.**

0101200102	El Peral (Arcos Fra.)	0101200202	Carrizosa (Jerez Fra.)
0101200302	Casa Vargas (Jerez Fra.)	0101200402	Hato Ratón (Aznalcázar)
0101200502	C-1004 (Lebrija)	0101200702	El Sotillo (Écija)
0101200902	La Paz (Andújar)		

**Agronomía. Valores absolutos.**

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
T 544.- KHAZAR	102,94	17,27	17,56	111,61	87,68
T 447.- CLIPPER	99,13	17,63	17,24	110,40	88,16
512.- DAX	97,03	17,89	17,09	109,34	88,47
378.- RAMONA	97,00	17,58	16,82	107,29	88,47
656.- SATURA	97,38	17,39	16,74	106,79	88,10
542.- CAUDAL	95,40	17,71	16,67	106,56	88,00
618.- PAULA	94,61	17,90	16,60	106,33	87,91
700.- ROCIO	96,20	17,57	16,66	106,25	87,83
591.- SHERIF	96,54	17,41	16,64	106,24	87,86
838.- AIMSUR01	95,19	17,60	16,57	106,22	87,89
572.- ESCARLATA	96,51	17,36	16,54	105,35	87,88
611.- PANTHER	102,44	16,68	16,76	104,95	86,98
549.- JAGUAR	94,78	17,61	16,40	104,83	88,04
607.- MARAVEDI	93,67	17,65	16,33	104,67	88,03
477.- POSADA	97,02	17,15	16,44	104,32	87,61
115.- LOLA	98,09	16,94	16,41	103,67	87,59
536.- NAPOLI	91,48	17,86	16,12	103,28	87,89
478.- PANAMA	97,98	16,79	16,25	102,24	87,36
419.- LUCIA	94,62	16,96	15,84	100,06	87,66
T 349.- LORETTA	88,93	17,44	15,30	97,58	87,97
Med. ensayo	96,35	17,42	16,55	105,4	87,87
Med. testigos	97,00	17,45	16,70	106,53	87,94
Coef. var.	4,47	1,83	3,89	4,15	0,52
F. cal.	3,84**	8,81**	3,92**	3,82**	3,86**
M.S.D. 5%	4,56	0,34	0,68	4,63	0,49
M.S.D. 1%	6,03	0,45	0,90	6,12	0,65

Tabla 19. **Reagrupamiento 2002. Serie 2**

Resultados medios (en %) referidos a la media de los testigos.

**Reagrupamiento de ensayos de serie 2. Variedades convencionales.**

0102201002	El Peral (Arcos Fra.)	0102201102	Carrizosa (Jerez Fra.)
0102201202	Casa Vargas (Jerez Fra.)	0102201302	Hato Ratón (Aznalcázar)
0102201402	C-1004 (Lebrija)	0102201602	El Sotillo (Écija)
0102201802	La Paz (Andújar)		

**Agronomía. Valores absolutos.**

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
T 544.- KHAZAR	102,97	17,64	17,85	113,64	88,10
693.- DUCADO	100,57	17,73	17,53	111,66	88,37
318.- DYNA	97,74	17,87	17,15	109,44	88,42
480.- MARISMA	97,72	17,71	17,04	108,71	88,20
725.- INTUICION	100,65	17,22	17,12	108,53	87,91
479.- CANDELA	98,56	17,50	16,98	107,85	87,76
706.- KORCEL	95,54	17,73	16,74	107,24	88,01
573.- MOSAIK	93,03	18,18	16,66	106,86	88,85
598.- GRANATE	98,58	17,23	16,75	106,43	88,09
T 447.- CLIPPER	94,96	17,79	16,56	105,36	88,19
404.- SAMANTHA	100,65	16,86	16,70	104,83	87,44
653.- ALHAMA	93,17	17,62	16,24	103,97	87,93
550.- TENOR	99,07	16,94	16,47	103,63	87,14
371.- CASTILLE	96,33	17,19	16,34	103,51	87,65
373.- VIGIL	95,97	17,13	16,21	102,56	87,63
T 349.- LORETTA	89,78	17,77	15,74	100,85	88,74
563.- JOLANDA	88,62	17,86	15,58	99,65	88,56
502.- TOSCANA	90,26	17,58	15,61	99,46	87,80
Med. ensayo	96,34	17,53	16,63	105,79	88,04
Med. testigos	95,90	17,73	16,72	106,62	88,34
Coef. var.	4,33	1,66	3,95	4,29	0,38
F. cal.	6,72**	10,55**	6,23**	5,21**	12,35**
M.S.D. 5%	4,42	0,31	0,70	4,81	0,36
M.S.D. 1%	5,85	0,41	0,92	6,36	0,47

Tabla 20. Reagrupamiento 2002. Ensayos S1 + S2 + previos (secano + riego).

Reagrupamiento de ensayos año 2002.

Agronomía. Valores relativos de relativos.

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
771.- TARIFA	103,38	102,19	105,66	106,5	100,66
T 544.- KHAZAR	106,40	99,24	105,64	105,27	99,71
845.- PR 0201	109,40	97,19	106,44	105,21	99,62
693.- DUCADO	104,97	99,94	104,95	104,79	100,03
842.- D0120	105,29	99,30	104,60	104,53	99,65
763.- QUATTRO	102,98	101,12	104,12	104,30	100,01
512.- DAX	100,10	102,45	102,64	102,90	100,6
318.- DYNA	102,07	100,72	102,81	102,87	100,09
849.- HI-0279	105,18	98,51	103,72	102,73	99,69
772.- NERJA	101,81	100,79	102,66	102,43	100,15
768.- HM1800	102,35	99,99	102,37	102,37	99,84
480.- MARISMA	102,19	99,90	102,14	102,18	99,84
725.- INTUICION	105,61	97,09	102,59	101,94	99,51
775.- OSLO	101,63	100,11	101,76	101,55	100,38
479.- CANDELA	103,03	98,06	101,63	101,18	99,34
767.- PR-101	105,27	97,03	102,22	101,17	99,44
706.- CORCEL	100,37	100,07	100,42	100,84	99,62
219.- ORBIS	99,33	101,29	100,67	100,80	100,36
378.- RAMONA	100,04	100,75	100,72	100,70	100,61
839.- STRU2208	100,81	100,07	100,90	100,68	99,89
778.- A-0021	104,07	97,50	101,49	100,43	99,53
T 447.- CLIPPER	100,08	100,32	100,41	100,38	99,97
769.- MURRAY	97,71	101,80	99,43	100,20	100,12
573.- MOSAIK	97,24	102,52	99,74	100,19	100,58
848.- DS 2020	107,49	95,51	102,67	100,16	98,49
656.- SATURA	100,48	99,73	100,14	100,14	100,19
841.- D0106	98,38	101,86	100,23	100,12	100,33
591.- SHERIF	100,05	99,83	99,95	100,06	99,91
598.- GRANATE	103,24	97,16	100,40	100,00	99,72
542.- CAUDAL	98,32	101,47	99,82	100,00	100,07
850.- S-2290	98,69	100,47	99,17	99,92	100,13
700.- ROCIO	99,13	100,67	99,76	99,73	99,88
838.- AIMSUR01	98,34	100,92	99,28	99,72	99,95
779.- A-0022	95,97	102,91	98,78	99,68	100,36
766.- PR-0102	100,02	99,66	99,67	99,61	99,21
618.- PAULA	97,34	102,67	99,12	99,56	99,97
572.- ESCARLATA	99,49	99,05	99,11	99,01	99,94
847.- DS 2049	103,11	97,14	100,21	98,95	99,48
851.- S-2231	96,10	102,19	98,22	98,72	100,24
611.- PANTHER	105,53	95,57	100,45	98,68	98,90
404.- SAMANTHA	105,44	95,01	100,2	98,67	98,97

(continúa)

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
549.- JAGUAR	97,85	101,01	98,34	98,58	100,12
718.- BACCARA	96,86	100,9	97,62	98,35	99,87
607.- MARAVEDI	96,64	101,25	97,83	98,29	100,11
846.- DS 4037	98,58	99,52	98,14	98,17	99,60
477.- POSADA	100,16	98,28	98,55	98,11	99,62
653.- ALHAMA	97,96	99,51	97,42	97,70	99,54
550.- TENOR	103,29	95,47	98,62	97,39	98,64
115.- LOLA	101,23	97,03	98,25	97,29	99,60
371.- CASTILLE	100,93	96,93	97,88	97,23	99,21
774.- UNIVERSAL	95,57	101,59	96,72	97,00	99,90
536.- NAPOLI	94,24	102,35	96,54	96,98	99,95
373.- VIGIL	100,36	96,57	97,03	96,35	99,19
840.- D0101	94,99	100,95	95,87	96,31	99,97
478.- PANAMA	101,18	96,21	97,40	96,10	99,34
765.- LUXOR	105,42	94,21	99,35	96,06	98,49
747.- HUMBER	95,03	100,83	95,77	95,90	99,79
T 349.- LORETTA	93,53	100,45	93,95	94,35	100,32
419.- LUCIA	97,61	97,18	94,88	94,03	99,68
563.- JOLANDA	92,56	100,71	93,26	93,50	100,25
502.- TOSCANA	94,01	99,16	93,39	93,30	99,38
844.- H-46501	91,20	99,46	90,66	91,13	99,51
843.- H-66702	86,11	98,74	84,89	85,19	98,89
Med. ensayo	100,07	99,49	99,51	99,32	99,79
Med. testigos	100	100	100	100	100
Med. ensayo (/ha)	96,51	17,44	16,57	105,26	87,80
Med. testigos (/ha)	96,66	17,53	16,67	106,08	87,98

Tabla 21. Reagrupamiento de ensayos S1 + S2 + previos (secano + riego).

Reagrupamiento de ensayos años 2002-2001.

Agronomía. Valores relativos de relativos.

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
771.- TARIFA	103,59	102,41	106,14	107,00	100,66
T 544.- KHAZAR	105,56	99,94	105,53	105,52	99,73
318.- DYNA	102,80	101,39	104,25	104,89	100,10
775.- OSLO	102,55	100,86	103,40	103,36	100,56
769.- MURRAY	101,16	101,41	102,54	103,13	100,31
693.- DUCADO	102,22	100,10	102,42	102,42	100,19
763.- QUATTRO	101,62	100,57	102,17	102,25	99,93
480.- MARISMA	101,01	100,73	101,78	102,14	99,98
772.- NERJA	100,72	101,15	101,89	102,00	100,40
768.- HM1800	102,40	99,37	101,86	101,65	99,83
404.- SAMANTHA	106,82	95,81	102,36	101,01	99,24
765.- LUXOR	107,42	95,89	103,17	101,06	99,24
536.- NAPOLI	98,73	101,83	100,56	101,02	100,12
T 447.- CLIPPER	99,56	101,10	100,65	100,98	100,22
479.- CANDELA	103,41	98,14	101,57	100,95	99,07
766.- PR-0102	101,81	99,21	101,06	100,81	99,52
611.- PANTHER	107,01	95,73	102,31	100,76	98,91
774.- UNIVERSAL	98,47	101,90	100,19	100,69	100,23
767.- PR-101	105,53	96,64	102,01	100,57	99,46
549.- JAGUAR	98,05	101,86	99,67	100,27	100,34
607.- MARAVEDI	97,75	101,77	99,47	100,12	100,26
706.- CORCEL	100,46	99,38	100,02	100,05	99,55
618.- PAULA	98,42	101,64	99,67	100,03	100,42
373.- VIGIL	103,33	97,26	100,42	99,89	99,10
542.- CAUDAL	96,13	102,52	98,57	99,39	100,16
550.- TENOR	104,11	96,34	100,35	99,16	98,89
700.- ROCIO	98,48	100,52	98,95	99,04	99,95
477.- POSADA	100,51	98,73	99,34	99,02	99,54
419.- LUCIA	101,81	97,73	99,59	98,83	99,68
371.- CASTILLE	102,86	96,76	99,54	98,74	99,24
378.- RAMONA	97,81	100,79	98,57	98,72	100,62
572.- ESCARLATA	97,56	100,63	98,20	98,48	100,08
718.- BACCARA	97,02	100,49	97,55	98,02	100,33
T 349.- LORETTA	96,69	100,59	97,28	97,72	100,25
219.- ORBIS	94,91	102,51	97,22	97,59	100,64
478.- PANAMA	101,73	96,67	98,36	97,03	99,58
747.- HUMBER	96,23	100,58	96,78	96,88	100,15
591.- SHERIF	98,21	98,67	96,87	96,68	99,43
563.- JOLANDA	95,12	100,84	95,90	96,40	99,91

(continúa)

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
Med. ensayo	99,74	99,68	99,38	99,28	99,86
Med. testigos	100	100	100	100	100
Coef. var.	2,74	0,94	2,81	2,92	0,32
F. cal.	2,90**	9,86**	1,43 ns	1,33 ns	4,96**
M.S.D. 5%	5,60	1,89	5,72	5,93	0,64
M.S.D. 1%	7,50	2,53	7,66	7,94	0,86
Med. ensayo (/ha)	92,20	17,17	15,67	99,67	86,97
Med. testigos (/ha)	92,48	17,23	15,77	100,39	87,09

Tabla 22. Reagrupamiento de ensayos S1 + S2 + S6 (secano + riego)

Reagrupamiento de ensayos años 2002-2001-2000.

Agronomía. Valores relativos de relativos.

	Peso	Pol. %	Azúcar/ha	I.E.A.	Sur ICI
318.- DYNA	104,07	101,43	105,56	106,04	100,17
693.- DUCADO	105,03	100,34	105,47	105,52	100,14
T 544.- KHAZAR	105,81	99,86	105,62	105,41	99,80
479.- CANDELA	104,98	99,13	104,18	103,74	99,49
611.- PANTHER	108,13	96,37	104,06	102,99	99,14
591.- SHERIF	104,60	98,51	102,96	102,97	99,49
373.- VIGIL	105,57	97,77	103,21	102,95	99,38
T 447.- CLIPPER	101,49	101,22	102,69	102,72	100,09
607.- MARAVEDI	100,15	102,15	102,30	102,72	100,38
706.- CORCEL	101,83	100,58	102,54	102,63	100,06
480.- MARISMA	101,80	100,47	102,31	102,46	99,94
404.- SAMANTHA	106,60	96,49	102,91	102,05	99,41
700.- ROCIO	100,43	101,48	101,91	101,79	100,17
477.- POSADA	102,49	99,28	101,87	101,69	99,61
549.- JAGUAR	100,60	100,93	101,33	101,65	100,21
550.- TENOR	104,71	97,19	101,83	101,16	99,16
618.- PAULA	100,21	100,78	100,75	101,14	100,26
371.- CASTILLE	104,65	96,87	101,42	101,12	99,11
536.- NAPOLI	99,06	101,75	100,78	100,97	100,18
378.- RAMONA	99,93	100,67	100,58	100,67	100,43
419.- LUCIA	102,69	98,13	100,87	100,49	99,8
542.- CAUDAL	97,45	102,37	99,73	100,31	100,25
478.- PANAMA	103,02	97,43	100,43	99,63	99,8
T 349.- LORETTA	97,44	100,99	98,45	98,69	100,34
Med. ensayo	100,54	100	100,49	100,43	99,95
Med. testigos	100	100	100	100	100
Coef. var.	2,85	1,14	2,87	2,99	0,37
F. cal.	2,86**	8,33**	1,17 ns	1,04 ns	4,00**
M.S.D. 5%	4,81	1,86	4,82	5,02	0,60
M.S.D. 1%	6,42	2,48	6,43	6,71	0,80
Med. ensayo (/ha)	91,79	17,85	16,24	104,01	87,41
Med. testigos (/ha)	91,35	17,85	16,16	103,5	87,45

## CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA LA ELECCIÓN DE UNA VARIEDAD

Los 18 variedades recomendadas son en Índice Económico del Agricultor (I.E.A.) estadísticamente iguales con un nivel de confianza del 95%.

Ahora bien, el agricultor tiene que elegir entre éstas las variedades que más se ajusten a sus parcelas.

A continuación se van a dar una serie de criterios que posiblemente ayudan a esa elección. Estos son:

- Estabilidad interanual de variedades (gráfico 1).  
Las variedades más estables son Khazar y Marisma y las menos Sherif, Vigil y Ducado.
- Tolerancia al espigado (tabla 23).  
Las más tolerantes son: Karmina, Maravedí, Panther y Jaguar y las mas sensibles son: Vigil, Castille, Candela, Rocío, Samantha, Korcel y Sherif.
- Tolerancia a lepra (tabla 23).  
La información de la distinta tolerancia a lepra surge del reagrupamiento de los años 2001 y 2002.  
Las variedades más tolerantes son Maravedí y Vigil y las menos tolerantes Korcel, Candela, Posada, Sherif y Panther.

Tabla 23. **Tolerancia a lepra y a espigado de las variedades convencionales.**

Caracterización de la variedad y tolerancia			
Variedad	Casa comercial	Espigado	Lepra
Dyna	Strube-Dieckmann	**	***
Ducado	Ses	**	**
Khazar	Strube-Dieckmann	**	**
Candela	Proco	*	*
Panther	Danisco Seeds	***	*
Sherif	Ses	*	*
Vigil	Ses	*	***
Clipper	Ses	**	**
Maravedí	Ses	***	***
Korcel	Koipesol	*	*
Marisma	Ses	**	**
Samantha	K.W.S.-S.S.R.	*	**
Rocío	Proco	*	**
Posada	Syngenta Seeds	**	*
Jaguar	Koipesol	***	**
Tenor	Danisco Seeds	**	**
Karmina	Koipesol	***	**
Castille	Van der Have	*	**

- Nascencia (tablas 11 y 12).  
Las variedades con mejor nascencia son Marisma, Candela y Panther.  
Las variedades con peor nascencia son Maravedí y Jaguar.
- Comportamiento en riego y secano (gráfico 2). Para este estudio se han ordenado las variedades en cuanto a su puesto medio en los ensayos de secano o riego.  
Las variedades que mejor se adaptan en secano son Vigil, Khazar y Ducado.  
Las variedades que mejor se adaptan en riego son Ducado, Khazar y Dyna.
- Tendencia a peso (tabla 22).  
Destacan: Vigil, Samantha, Tenor, Castille, Dyna, Ducado, Khazar, Candela, Panther y Sherif.
- Tendencia a riqueza (tabla 22).  
Destacan: Clipper, Maravedí, Korcel, Marisma, Rocío, Jaguar, Karmina, Dyna y Ducado.

Gráfico 1. Regularidad de las variedades

I.E.A. Relativo a la media del conjunto de todas las variedades.

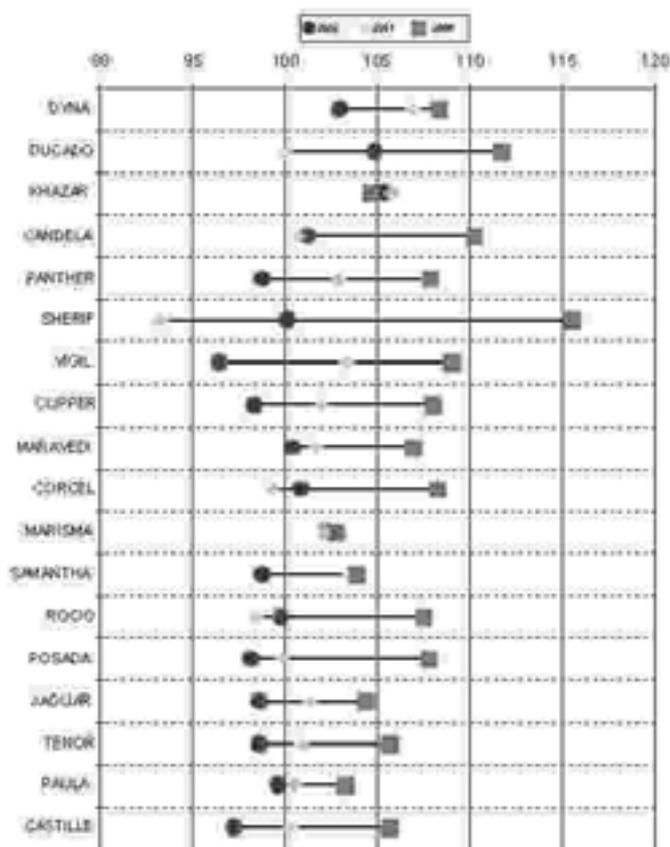
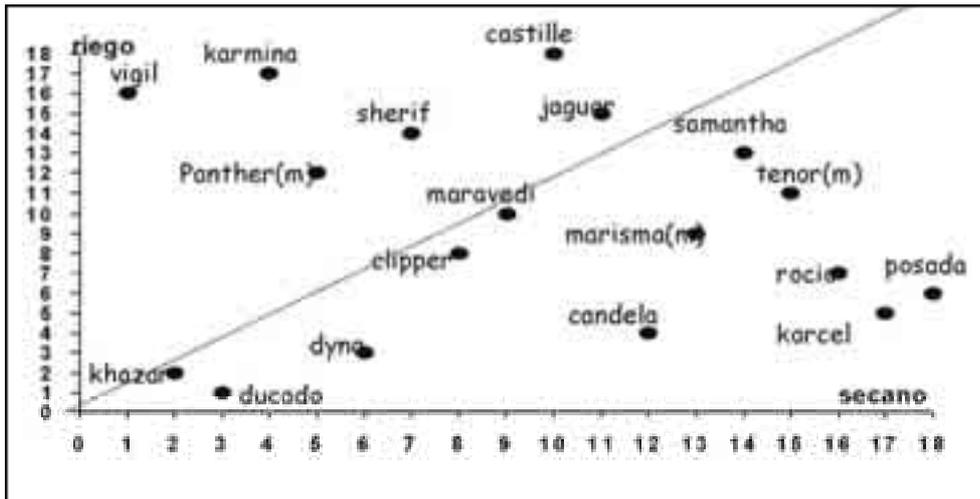


Gráfico 2. ¿Secano o riego?



## 2.2. VARIEDADES TOLERANTES AL ESPIGADO

### INTRODUCCIÓN

Los trabajos realizados en la campaña 2002/2003 (siembra otoño 2001) relativos a la tolerancia de variedades al espigado se han llevado a cabo en tres localidades. El objetivo es determinar el grado de tolerancia de diferentes variedades al espigado y los rendimientos productivos.

En estas localidades se han incluido también los ensayos de variedades convencionales con el fin de conocer la tolerancia al espigado y su rendimiento en esas condiciones.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los tipos de ensayos realizados, junto con los testigos y el número de tratamientos aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de ensayos realizados.

Ensayos	Cultivo	Trat.	Testigos tolerantes	Testigos no tolerantes
Serie 3 (S3)	Riego	16	Monatunno, Feria, Triana	Loretta, Clipper y Khazar
Previos (S63)	Riego	15	Monatunno, Feria, Triana	Loretta, Clipper y Khazar

### LOCALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

La localización y fechas de siembra y arranque se exponen en la tabla 2.

Tabla 2. Localización de los ensayos.

Finca	Localidad	Ensayos	Fecha siembra	Fecha recolección
La Paz	Andújar (Jaén)	S3, S63	17/10/07	1-2/07/02
El Ochavo	Pedro A. (Córdoba)	S3, S63	24/10/01	9/07/02
El Sotillo	Écija (Sevilla)	S3, S63	25/10/01	4/07/02

El diseño estadístico, superficie elemental y datos de cultivo aparecen en el apartado de variedades convencionales.

### VARIETADES ENSAYADAS

Las variedades ensayadas en las series S3 y S63 (previos) junto con la casa comercial aparecen en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. **Variedades ensayadas en S3 (Registro D.E.V.) (16 variedades).**

Variedad S3	Procedencia	Germia
ADMIRAL	Syngenta Seeds	Monogermen
AUTAMONO	Danisco Seeds	Monogermen
CLIPPER	Ses	Monogermen
CORSA	Syngenta Sedes	Monogermen
FERIA (T)	Proco	Monogermen
FOCUS	Strube-Dieckmann	Monogermen
GRANIT	Van der Have	Monogermen
KHAZAR	Strube-Dieckmann	Monogermen
KWS0121	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
LINDA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
LORETTA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
MEZQUITA	Proco	Monogermen
MONATUNNO (T)	Syngenta Seeds	Monogermen
MONAUTA	Ses	Monogermen
SUPREMA	Danisco Seeds	Monogermen
TRIANA (T)	Syngenta Seeds	Monogermen

Tabla 4. **Variedades ensayadas en Pr (Registro O.E.V.V.) (15 variedades).**

Variedad S3	Procedencia	Germia
CLIPPER (T)	Ses	Monogermen
FERIA	Proco	Monogermen
H-66701	Van der Have	Monogermen
HIO119	Syngenta Seeds	Monogermen
HM 5517	Syngenta Seeds	Monogermen
KHAZAR	Strube-Dieckmann	Monogermen
LORETTA	K.W.S.-S.S.R.	Monogermen
MONATUNNO (T)	Syngenta Seeds	Monogermen
PR9905	Proco	Monogermen
PR9906	Proco	Monogermen
RESULT	Van der Have	Monogermen
S-192	Ses	Monogermen
S-193	Ses	Monogermen
S-2230	Ses	Monogermen
TRIANA (T)	Syngenta Seeds	Monogermen

*Variedades testigo  
espigado 3:  
Monatunno,  
Triana y Feria.*

*Variedades testigo  
convencionales:  
Loretta, Clipper  
y Khazar.*

## RESULTADOS

### NASCENCIA

Antes de realizar el aclare se efectuó un conteo de nascencia. En la tabla 5 se exponen los valores medios del porcentaje de nascencia y su coeficiente de variación.

En la tabla 6 aparecen los resultados individuales de los ensayos La Paz, El Sotillo y su reagrupamiento.

Tabla 5. **Resultados nascencia variedades resistentes (S3).**

Variedades	Localidad	Fecha conteo	% nascencia	C.V.
Espigado	El Sotillo	12/12/01	70,9	7,1
Espigado	El Ochavo	11/12/01	66,2	> 10%
Espigado	La Paz	12/12/01	68,9	7,2

NS: No significativo.

\*: Significativo al 5%.

\*\* : Significativo al 1%.

\*\*\*: Significativo al 1%.

Tabla 6. **Resultados nascencia (%).**

Variedades Serie 3	El Sotillo	La Paz	REAG
Monatunno (T)	67,18	67,33	67,25
Autamono	74,23	71,01	72,62
Linda	68,71	74,08	71,40
Monauta	72,39	67,18	69,79
Feria (T)	67,33	65,03	66,18
Loretta	69,79	67,94	68,87
Suprema	81,13	73,77	77,45
Triana (T)	71,93	66,87	69,40
Clipper	72,24	70,55	71,40
Corsa	67,48	62,27	64,88
Granit	74,69	72,70	73,70
Khazar	69,79	74,69	72,24
Focus	68,87	65,34	67,10
Admiral	72,70	67,64	70,17
Mezquita	67,18	63,34	65,26
KWS0121	69,33	73,01	71,17
Media	70,93	68,92	69,92
C.V. (%)	7,1	7,2	7,15
M.D.S.	7,17	7,07	4,96

El porcentaje medio de nascencia ha sido el 70% destacando las variedades: Suprema, Granit y Autamono con mejor nascencia. Las variedades con peor nascencia son: Corsa, Mezquita y Feria.

## ESPIGADO

En la tabla 7 aparecen los porcentajes medios de espigado de los testigos convencionales. Al ser inferior al 8%, los resultados no son válidos a efectos de recomendación de variedades tolerantes al espigado.

Tabla 7. **Porcentajes medios de espigado.**

Variedades	El Sotillo	El Ochovo	La Paz	REAG
LORETTA	2,2	2,8	2,7	2,6
KHAZAR	2,5	3,1	0,9	2,2
CLIPPER	1,0	2,4	2,0	1,8
MONAUTA	0,0	1,8	0,0	0,6
ADMIRAL	0,9	0,6	0,0	0,5
GRANIT	0,0	0,9	0,6	0,5
FOCUS	0,0	0,7	0,0	0,2
MEZQUITA	0,3	0,3	0,0	0,2
LINDA	0,0	0,6	0,0	0,2
SUPREMA	0,0	0,3	0,0	0,1
AUTAMONO	0,3	0,0	0,0	0,1
FERIA	0,0	0,3	0,0	0,1
TRIANA	0,3	0,0	0,0	0,1
CORSA	0,0	0,3	0,0	0,1
KWS 0121	0,3	0,0	0,0	0,1
MONATUNNO	0,0	0,0	0,0	0,0
Media	0,5	0,9	0,4	0,6

## PRODUCCIÓN

Los resultados de la finca El Ochovo se han anulado por tener el I.E.A. un C.V. > 12%. Los resultados individuales de producción y calidad se encuentran en los anejos.

Debido a la falta de espigado, la lista de variedades recomendadas tolerantes al espigado para la siembra de otoño de 2002 es la misma del año anterior, siendo la siguiente (ordenada al azar):

**Triana, Feria, Linda, Corsa, Monatunno**

Como se comentó anteriormente, en estas parcelas también se sembraron los ensayos de variedades convencionales.

En la tabla 8 se exponen los resultados comparativos de rendimientos y espigado entre los ensayos de variedades convencionales (no tolerantes) y tolerantes al espigado.

Tabla 8. Porcentajes medios de espigado.

Ensayo	Fecha de siembra	% espigado		Rendimiento (I.E.A.)	
		Tolerante	Convencional	Tolerante	Convencional
El Sotillo	25/10/01	0,6	4,1	105,9	114,5
El Ocho	24/10/01	1,7	6,7	78,4	89,7
La Paz	17/10/01	0,7	3,5	88,0	103,3

Con estos niveles de espigado, el rendimiento de las variedades convencionales es superior al de las variedades tolerantes. Aunque el espigado es bajo, se observa las distintas tolerancias de las variedades.

## 2.3. VALOR TECNOLÓGICO DE LAS VARIEDADES ENSAYADAS

### RESULTADOS

Se ha realizado el estudio de todas las variedades en cuanto a los contenidos que presentan en no-azúcares fácilmente medibles. Los resultados individuales por campos se recogen en los anejos correspondientes. Los reagrupamientos de las series del año para las variedades convencionales quedan recogidos en la tabla 1. Las tablas 2 y 3 corresponden a los resultados de las variedades comunes para los años de siembra 2000 y 2001 y 1999-2000-2001 respectivamente, expresando esta última la base para la recomendación de las variedades convencionales. Las tablas 4 y 5 reflejan los resultados obtenidos en las variedades resistentes al espigado para el año 2002 y para el conjunto de los tres últimos años.

El alfa amino nitrógeno (A-A), potasio (K) y sodio (Na) vienen expresados en miliequivalentes por 100 g de polarización; los azúcares reductores (Reduct) en mmol por 100 g de polarización.

Los datos de cálculo expuestos en la columna VTIR (índice de calidad industrial antiguo) de cada tabla han sido obtenidos a partir de la aplicación de la fórmula obtenida por Azucarera Ebro en la minifábrica ubicada en la azucarera de Jédula. En el que el VTIR es función de la polarización, el nitrógeno alfa amino, el potasio, el sodio y los azúcares reductores.

Las fórmulas parciales y la general son las siguientes:

Pasar todos los datos a mmol%S. Para pasar los alfa-N, K y Na solo hay que dividir el resultado dado sobre remolacha por la polarización y multiplicar por 100.

**El paso de los azúcares reductores se realiza mediante:**

$$\text{Az. reduct. mmol\%S} = [\text{az. reduc. s.r.} \times 10^5] / [180 \times \text{pol.}]$$

**Alcalinidad efectiva:**

$$AE = 0,05 \times (K + Na) - 0,29 \times \text{Red} - 0,16 \times N + 0,93 \quad (1)$$

*Datos expresados en mmol%S*

**Azúcar en melazas por la adición de SOSA**

$$S_{MNaOH} = \zeta AE \zeta \times 2 \times 4,61 \times 40 / 1000 \quad (2)$$

4,61 = Coeficiente melacígeno bibliográfico

**No-azúcares en el jarabe**

$$NSj = 0,24 \times Red + 0,32 \times aN + 0,03 \times K + 0,05 \times Na + 2,32 \quad (3)$$

**Pureza del jarabe**

$$Qj = 96,86 - 0,17 \times Red - 0,25 \times aN - 0,02 \times K - 0,04 \times Na \quad (4)$$

$Qj$  = Pureza del jarabe (%)

Los no azúcares expresados en mmol%S

**Color del jarabe**

$$Color_j = 800 + 245 \times Red + 41 \times aN \quad (6)$$

$Color_j$  = color jarabe (UI)

Los no azúcares expresados en mmol%S

**Azúcar en melazas correspondientes a los no-azúcares del jarabe:**

$$S_{M,NS} = NSj \times f_m$$

**Factores melasígenos**

$$f_m = q / (100 - q)$$

Factor melasígeno medio de las azucareras 1999/2000 y 2000/2001

$$f_{m(fabrica)} = 53,56 / (100 - 53,56) = 1,15$$

$$f_{m(standar)} = 51,01 / (100 - 51,01) = 1,04$$

Factor de adecuación a resultados de fábrica = 1,15

Rendimiento **potencial**: Es el azúcar envasado en condiciones óptimas.

**El azúcar que va a melazas se determina mediante:**

$$S_m = S_{M,NaOH} + S_{M,NS}$$

Datos obtenidos en g%S

**Para expresarlo en % remolacha:**

$$S_m (\%sr) = (Pol - 0,7) \times S_m / 100$$

$$ICI = (Pol - S_m - 0,7) \times 100 / Pol$$



## COMENTARIOS GENERALES

De las 63 variedades convencionales ensayadas en esta campaña, 20 (32%) presentan un VTIR superior al 100 de los testigos, de ellas 8 no superan a la media de los testigos en IEA.

Todas las variedades ensayadas presentan valores medios en Alfa-N, 60 de ellas en potasio, 1 en sodio y 53 en azúcares reductores. 55 variedades dan valores altos en sodio y 10 en reductores

Cabe destacar que este año el comportamiento de algunas variedades no ha sido objetivamente bueno en ninguno de los no-azúcares fácilmente medibles.

Con respecto a las variedades comunes en los tres años el reparto porcentual se refleja en el siguiente cuadro:

	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Alfa-N	0	100	0	0
Potasios	0	95	5	0
Sodios	0	2	87	11
Az. reduct.	0	84	16	0

En la siguiente tabla se presentan los valores de referencia de los no-azúcares dados sobre polarización y para una raíz de 17°S

### Valores de referencia de los no-azúcares (raíz tipo de 17°S)

	mmol % de S			
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Alfa Amino	< 6	6 - 12	12 - 18	> 18
Potasio	< 20	20 - 30	30 - 36	> 36
Sodio	< 5	5 - 9	9 - 15	> 15
Az. reduct.	< 2,2	2,2 - 4,4	4,4 - 6,7	> 6,7

Como referencia, una comparación de los contenidos medios en azúcares reductores en las diferentes localidades de los últimos años se indica en la tabla adjunta.

Cultivo	1998/1999		1999/2000		2000/2001		2001/2002	
Secano	C. Vargas	3,05	Peral	2,17	Zorro	11,27	C. Vargas	4,53
			Pajar	3,87	Herrador	4,79	Peral	3,16
							Carrizosa	4,84
Riego	Bartolomé	3,19	Atalaya	1,88	Atalaya	4,13	Sotillo	4,73
	Hatoraton	3,48	B4112	2,06	Pozo	5,12	Hatoraton	3,54
	Caridad	12,73			Señuela	4,68	Paz	4,59
	Lebrija	3,81			B3044	3,41	C1004	4,01
Media		5,25		2,49		5,56		4,20

De las variedades que se han ensayado durante tres años, los valores medios de pureza de jugo (PJ) y azúcares reductores (AZR) se indican en la tabla adjunta:

Variedad	PJ	AZR
378.- RAMONA	93,22	3,51
693.- DUCADO	93,12	3,66
542.- CAUDAL	93,10	3,74
T 447.- CLIPPER	93,11	3,75
480.- MARISMA	93,13	3,78
607.- MARAVEDI	93,03	3,86
478.- PANAMA	93,08	4,00
536.- NAPOLY	93,18	4,05
T 544.- KHAZAR	93,00	4,05
706.- CORCEL	93,07	4,06
549.- JAGUAR	93,02	4,09
419.- LUCIA	93,06	4,11
T 349.- LORETTA	93,19	4,14
618.- PAULA	92,89	4,21
550.- TENOR	92,77	4,22
318.- DYNA	93,06	4,28
700.- ROCIO	93,05	4,28
477.- POSADA	92,89	4,39
373.- VIGIL	92,71	4,60
479.- CANDELA	92,92	4,64
371.- CASTILLE	92,56	4,84
611.- PANTHER	92,40	4,89
404.- SAMANTHA	92,74	4,92
591.- SHERIF	92,65	4,92

Tabla 1. **Reagrupamiento del proyecto 011 Sur 02.**

Líneas: 011402, 012402 y 016402.

Año 2002. Resultados relativos (en %) referidos a la media de los testigos.

Variedad	Pol %	AA/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A.	VTIR
771.- S-132	102,19	94,83	100,70	82,73	93,85	106,50	100,66
378.- RAMONA	100,75	85,49	97,73	92,17	90,00	100,70	100,61
512.- DAX	102,45	94,38	90,31	72,75	103,36	102,90	100,60
573.- MOSAIK (STRU 1806)	102,52	92,93	91,98	78,89	97,35	100,19	100,58
775.- OSLO	100,11	97,49	99,67	87,97	91,59	101,55	100,38
219.- ORBIS	101,29	99,95	101,73	87,32	87,82	100,80	100,36
779.- A-0022	102,91	102,79	98,63	83,66	92,20	99,68	100,36
841.- D0106 (DIECK0106)	101,86	101,81	97,98	76,46	102,36	100,12	100,33
T 349.- LORETTA (KWS E839)	100,45	91,55	96,01	98,82	99,85	94,35	100,32
563.- JOLANDA (KWS E 117)	100,71	91,23	96,09	99,99	98,21	93,50	100,25
851.- S-2231	102,19	104,78	99,57	84,65	90,51	98,72	100,24
656.- SATURA (S 962)	99,73	96,15	97,12	107,42	103,43	100,14	100,19
772.- S-131	100,79	105,75	102,63	87,44	91,92	102,43	100,15
850.- S-2290	100,47	98,45	98,37	91,65	103,40	99,92	100,13

(continúa)

Variedad	Pol %	A-A/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A	VTR
769.- TEL001S	101,80	119,19	101,06	87,62	96,58	100,20	100,12
549.- JAGUAR (AGRA 7006)	101,01	102,35	102,80	84,77	100,27	98,58	100,12
607.- MARAVEDI (S994)	101,25	104,25	100,08	82,62	99,55	98,29	100,11
318.- DYNA	100,72	102,05	97,22	84,97	95,40	102,87	100,09
542.- CAUDAL (S-1802)	101,47	103,80	100,69	79,69	99,94	100,00	100,07
693.- DUCADO (S032)	99,94	100,86	101,68	91,38	96,64	104,79	100,03
763.- DIECK 9908	101,12	99,60	99,23	87,59	109,74	104,30	100,01
T 447.- CLIPPER	100,32	106,58	102,45	88,42	94,93	100,38	99,97
618.- PAULA (AGRA 8007)	102,67	106,94	101,54	84,38	103,42	99,56	99,97
840.- D0101 (DIECK0101)	100,95	105,16	101,84	96,68	104,14	96,31	99,97
838.- AIMSURO1	100,92	100,67	102,06	98,68	101,11	99,72	99,95
536.- NAPOLY (H-66346)	102,35	98,39	95,19	78,60	130,98	96,98	99,95
572.- ESCARLATA (LION 9801)	99,50	102,49	100,43	97,29	100,93	99,01	99,94
591.- SHERIF (S-1860)	99,83	102,63	102,75	91,53	103,07	100,06	99,91
774.- UNIERSAL	101,59	103,02	101,70	91,28	104,91	97,00	99,90
839.- STRU2208	100,07	105,19	101,02	86,26	94,11	100,68	99,89
700.- ROCIO (PR9907)	100,67	100,06	106,56	103,41	102,54	99,73	99,88
718.- BACCARA (H 46123)	100,90	101,90	98,57	99,30	98,47	98,35	99,87
480.- MARISMA (SM 1792)	99,90	106,34	103,58	93,86	101,63	102,18	99,84
768.- HM1800	99,99	101,24	94,11	121,05	101,68	102,37	99,84
747.- HUMBER (LION 9906)	100,83	105,90	104,54	89,45	99,54	95,90	99,79
598.- GRANATE (TEL 984)	97,16	108,31	102,61	91,21	101,34	100,00	99,72
T 544.- KHAZAR (97077P)	99,24	101,87	101,54	112,75	105,23	105,27	99,71
849.- HI-0279	98,51	109,47	102,17	115,34	91,91	102,73	99,69
419.- LUCIA (KWS E-5140)	97,18	96,76	100,57	116,18	105,79	94,03	99,68
842.- D0120 (DIECK0120)	99,30	101,19	102,54	113,91	103,89	104,53	99,65
845.- PR 0201	97,19	102,98	94,66	131,82	92,50	105,21	99,62
477.- POSADA (HM 1548)	98,28	108,08	97,52	115,22	105,87	98,11	99,62
706.- CORCEL (KA8024)	100,07	114,17	95,93	103,85	107,40	100,84	99,62
846.- DS 4037	99,52	109,01	96,84	117,42	103,44	98,17	99,60
115.- LOLA	97,03	105,44	104,28	113,24	104,32	97,29	99,60
653.- ALHAMA (FD 9984)	99,51	104,54	98,22	123,37	105,42	97,70	99,54
778.- A-0021	97,50	111,90	101,25	110,92	94,38	100,43	99,53
844.- H-46501	99,46	115,21	103,02	101,83	95,09	91,13	99,51
725.- INTUVTIRON (HI 0070)	97,09	104,88	93,06	137,59	99,97	101,94	99,51
847.- DS 2049	97,14	110,86	100,32	121,73	91,08	98,95	99,48
767.- PR-101	97,03	106,56	96,96	121,91	98,62	101,17	99,44
502.- TOSCANA (DS 4002)	99,16	113,38	109,48	110,29	104,24	93,30	99,38
478.- PANAMA (ANULADO)	96,21	99,90	104,93	133,92	106,81	96,10	99,34
479.- CANDELA (HM 1546)	98,60	114,46	99,31	118,92	111,04	101,18	99,34
766.- PR-0102	99,66	121,09	99,50	98,36	96,72	99,61	99,21
371.- CASTILLE (CONTRI-H 4644)	96,93	110,60	106,76	121,06	109,48	97,23	99,21
373.- VIGIL (S 1007)	96,57	104,86	109,43	122,95	108,22	96,35	99,19
404.- SAMANTHA (KWS B136)	95,01	112,65	107,83	123,60	110,65	98,67	98,97
611.- PANTHER (M8927)	95,57	107,22	107,73	137,24	108,49	98,68	98,90
843.- H-66702	98,74	125,32	105,37	102,55	110,00	85,19	98,89
550.- TENOR	95,47	116,84	112,71	136,76	114,09	97,39	98,64
765.- LUXOR (DS-2037)	94,21	123,03	102,22	142,49	104,28	96,06	98,49
848.- DS 2020	95,51	119,34	102,72	143,13	120,29	100,16	98,49
Med. ensayo (/ha)	17,44	7,4	27,88	12,38	4,19	105,26	87,8
Med. testigos (/ha)	17,53	7,08	27,67	11,98	4,11	106,08	87,98

Tabla 2. **Reagrupamiento de varios años del proyecto 011 Sur**  
Años 2001 y 2002. Resultados relativos (en %) referidos a la media de los testigos.

Variedad	Pol %	AA/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A.	VTIR
771.- S-132	102,41	94,80	99,86	84,58	92,07	107,00	100,66
219.- ORBIS	102,51	100,71	98,96	85,28	94,41	97,59	100,64
378.- RAMONA	100,79	91,34	98,03	92,43	88,03	98,72	100,62
775.- OSLO	100,86	95,72	97,71	86,29	90,76	103,36	100,56
618.- PAULA (AGRA 8007)	101,64	104,36	99,85	85,19	92,44	100,57	100,46
772.- S-131	101,15	101,41	100,81	85,60	90,02	102,00	100,40
549.- JAGUAR (AGRA 7006)	101,86	103,32	99,70	84,72	90,88	100,66	100,37
718.- BACCARA (H 46123)	100,49	97,65	98,40	96,06	96,65	98,02	100,33
769.- Telo01S	101,41	108,03	100,74	85,53	93,30	103,13	100,31
607.- MARAVEDI (S994)	101,77	101,14	100,14	84,34	94,47	100,12	100,26
774.- UNIERSAL	101,90	104,77	100,54	88,08	98,22	100,85	100,25
T 349.- LORETTA (KWS E839)	100,59	92,67	96,44	100,26	100,52	97,72	100,25
T 447.- CLIPPER	101,10	103,59	100,31	88,36	93,33	100,98	100,22
693.- DUCADO (S032)	100,10	108,68	99,55	91,33	93,28	102,42	100,19
542.- CAUDAL (S-1802)	102,52	101,92	99,89	81,20	95,68	99,39	100,16
747.- HUMBER (LION 9906)	100,58	95,36	102,46	88,75	97,16	96,88	100,15
536.- NAPOLY (H-66346)	101,83	103,43	98,00	83,41	109,46	101,02	100,12
318.- DYNA	101,39	100,32	97,26	86,41	95,80	104,89	100,10
572.- ESCARLATA (LION 9801)	100,63	104,32	100,56	89,15	99,48	98,48	100,08
480.- MARISMA (SM 1792)	100,73	105,24	102,35	96,26	96,80	102,14	99,98
700.- ROCIO (PR9907)	100,52	97,57	104,88	103,45	105,16	99,04	99,95
763.- DIECK 9908	100,57	97,40	99,02	97,25	110,35	102,25	99,93
563.- JOLANDA (KWS E 117)	100,84	97,28	96,74	103,34	102,09	96,40	99,91
768.- HM1800	99,37	108,64	96,11	115,72	105,97	101,65	99,83
T 544.- KHAZAR (97077P)	99,94	99,94	101,73	109,42	105,16	105,52	99,73
419.- LUCIA (KWS E-5140)	97,73	96,97	100,61	112,12	104,06	98,83	99,68
478.- PANAMA (ANULADO)	96,67	96,29	105,30	123,00	101,12	97,03	99,58
706.- CORCEL (KA8024)	99,38	108,54	97,52	105,80	109,57	100,05	99,55
477.- POSADA (HM 1548)	98,73	101,64	98,20	112,86	109,56	99,02	99,54
766.- PR-0102	99,21	114,76	99,33	99,55	99,03	100,81	99,52
767.- PR-101	96,64	97,54	97,35	126,45	106,10	100,57	99,46
591.- SHERIF (S-1860)	98,67	106,69	105,51	104,54	105,67	96,68	99,43
371.- CASTILLE (CONTRI-H 4644)	96,76	105,88	107,03	120,85	109,06	98,74	99,24
404.- SAMANTHA (KWS B136)	95,81	105,87	103,54	116,47	109,41	101,10	99,24
765.- LUXOR (DS-2037)	95,89	106,08	98,89	129,96	105,28	101,06	99,24
373.- VIGIL (S 1007)	97,26	104,97	107,61	120,82	107,76	99,89	99,10
479.- CANDELA (HM 1546)	98,14	107,27	99,90	120,11	119,94	100,95	99,07
611.- PANTHER (M8927)	95,73	109,38	105,83	135,23	106,71	101,16	98,93
550.- TENOR	96,34	115,02	108,91	128,69	109,89	99,16	98,89
Coef. var.	0,94	7,27	2,28	6,75	7,32	2,90	0,32
F. cal.	9,86**	1,13 ns	3,96**	10,87**	2,05 *	1,34 s	5,08**
M.S.D. 5%	1,89	15,08	4,65	13,84	14,95	5,90	0,64
M.S.D. 1%	2,53	20,20	6,23	18,54	20,02	7,90	0,86
Med. ensayo (/ha)	17,17	8,55	27,30	14,16	4,87	99,70	86,97
Med. testigos (/ha)	17,23	8,36	27,08	13,83	4,82	100,39	87,09

Tabla 3. **Reagrupamiento de varios años del proyecto 011 Sur** .  
 Años 2000-2001-2002. Resultados relativos (en %) referidos a la media de los testigos.

Variedad	Pol %	AA/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A	VTIR
378.- RAMONA	100,67	97,63	98,13	92,26	87,42	100,67	100,43
607.- MARAVEDI (S994)	102,15	105,14	98,09	79,63	93,43	102,72	100,38
T 349.- LORETTA (KWS E839)	100,99	92,53	95,52	97,63	99,24	98,69	100,34
618.- PAULA (AGRA 8007)	100,78	101,99	100,83	89,88	95,91	101,14	100,26
542.- CAUDAL (S-1802)	102,37	100,28	98,94	81,3	92,73	100,31	100,25
549.- JAGUAR (AGRA 7006)	100,93	100,06	101,19	92,94	94,3	101,65	100,21
536.- NAPOLY (H-66346)	101,75	101,55	96,52	86,15	103,12	100,97	100,18
318.- DYNA	101,43	98,54	96,61	88,95	96,47	106,04	100,17
700.- ROCIO (PR9907)	101,48	99,14	102,23	96,98	106,73	101,79	100,17
693.- DUCADO (S032)	100,34	108,72	98,64	89,3	92,95	105,52	100,14
T 447.- CLIPPER	101,22	108,03	99,75	88,94	94,1	102,72	100,09
706.- CORCEL (KA8024)	100,58	102,2	95,06	99,3	100,21	102,63	100,06
480.- MARISMA (SM 1792)	100,47	107,08	102,2	96,43	97,6	102,46	99,94
T 544.- KHAZAR (97077P)	99,86	105,53	99,67	100,64	100,45	105,41	99,80
419.- LUCIA (KWS E-5140)	98,13	96,36	99,56	112,23	102,03	100,49	99,80
478.- PANAMA (ANULADO)	97,43	95,1	102,34	116,46	99,9	99,63	99,80
477.- POSADA (HM 1548)	99,28	105,49	98,09	111,93	107,58	101,69	99,61
479.- CANDELA (HM 1546)	99,13	102,74	97,37	114,85	112,72	103,74	99,49
591.- SHERIF (S-1860)	98,51	104,89	106,15	104,33	108,49	102,97	99,49
404.- SAMANTHA	96,49	103,8	102,33	113,23	109,82	102,05	99,41
373.- VIGIL (S 1007)	97,77	102,52	105,85	116,76	102,41	102,95	99,38
550.- TENOR	97,19	114,07	104,64	122,07	105,88	101,16	99,16
611.- PANTHER (M8927)	96,37	109,52	104,67	128,29	104,99	102,99	99,14
371.- CASTILLE (CONTRI)	96,87	110,3	107,25	123,37	111,21	101,12	99,11
Coef. var.	1,14	6,83	2,87	8,44	8,12	2,99	0,37
F. cal.	8,33**	1,62 ns	4,32**	8,06**	2,00 *	1,04 ns	4,00**
M.S.D. 5%	1,86	11,57	4,73	14,13	13,45	5,02	0,6
M.S.D. 1%	2,48	15,44	6,32	18,86	17,96	6,71	0,8
Med. ensayo (/ha)	17,85	8,44	26,76	13,52	4,12	104,01	87,41
Med. testigos (/ha)	17,85	8,28	26,73	13,6	4,14	103,5	87,45

Tabla 4. **Reagrupamiento del proyecto espigado 02.**

Líneas 03 y 63

Año 2002. Resultados relativos (en %) referidos a la media de los testigos.

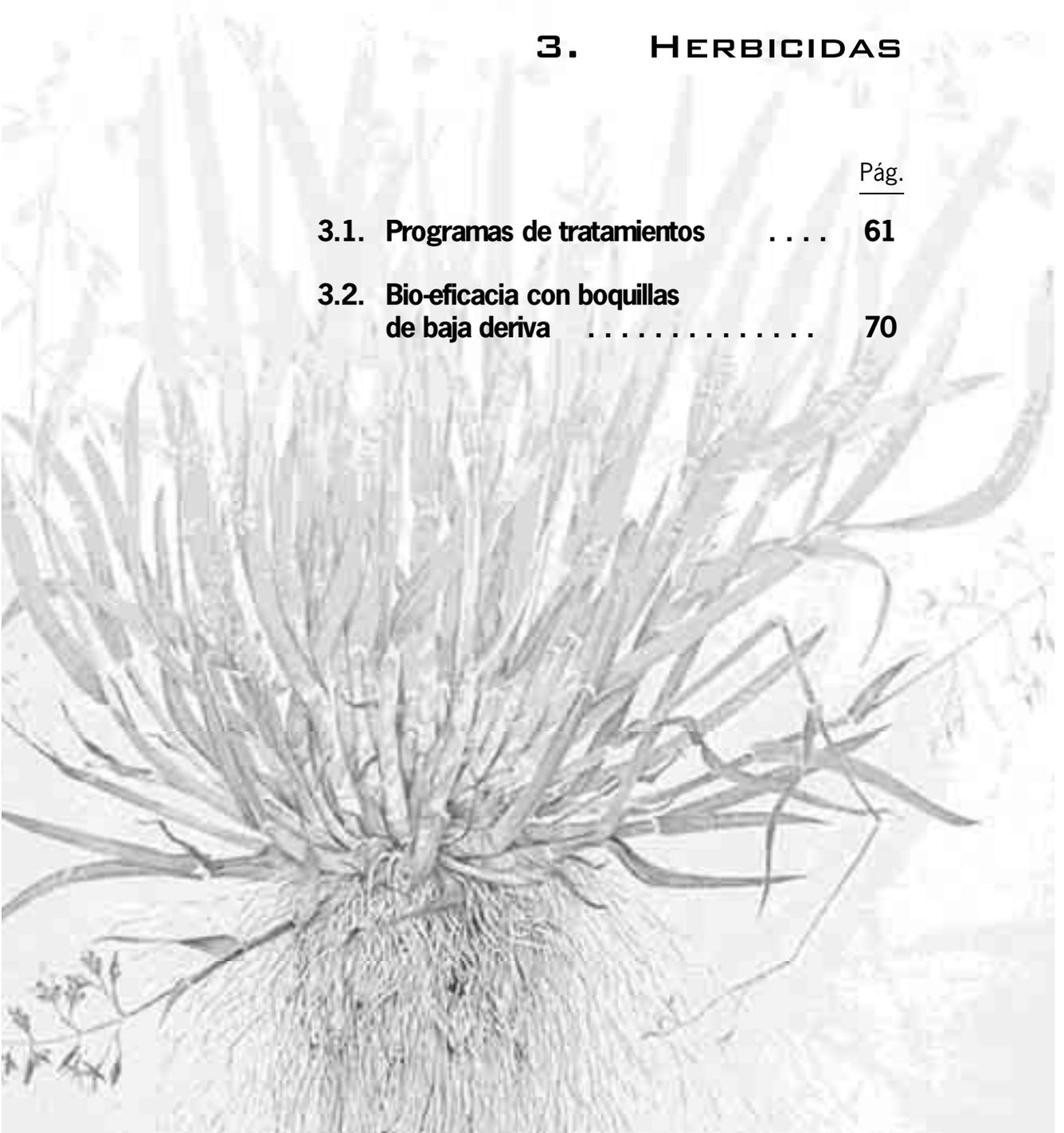
Variedad	Pol %	A-A/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A.	VTIR
780.- S-192	102,68	74,69	90,75	91,62	103,38	108,96	101,28
853.- S-2230	102,52	75,57	90,51	89,99	100,4	102,36	101,21
108.- MONAUTA	101,74	81,88	90,71	92,41	98,28	102,57	101,05
349.- LORETTA (KWS E839)	99,36	67,93	87,67	131,57	108,99	110,77	100,95
547.- FOCUS (97080P)	101,44	85,93	87,63	103,81	102,19	111,7	100,91
447.- CLIPPER	99,22	78,21	91,38	120,06	103,63	118,87	100,9
690.- RESULT	103,3	90,12	89,23	106,54	96,33	105,33	100,78
472.- GRANIT	100,64	82,63	88,15	113,88	96,51	105,12	100,65
689.- PR9906	99,87	91,77	99,18	98,74	94,91	106,07	100,49
100.- AUTAMONO	101,12	105,89	99,65	85,68	93,96	97,76	100,43
T 94.- MONATUNNO	101,29	96,86	98,5	90,48	97,81	99,42	100,39
466.- CORSA (HM 5338)	99,29	95,12	97,15	102,22	94,28	103,95	100,27
616.- MEZQUITA (PR9801)	97,23	95,84	97,62	96,5	96,23	102,65	100,2
852.- H-66701	101,27	94,34	96,32	110,19	105,86	104,53	100,18
685.- KWS 0121	95,36	78,33	95,69	187,12	126,3	112,71	100,06
544.- KHAZAR (97077P)	95,56	78,37	96,33	169,02	121,86	125,83	99,9
T 343.- FERIA (HM MONO 1)	99,63	100,96	99,75	103,84	100,41	100,05	99,89
704.- H10119	97,84	92,14	99,15	126,12	102,72	110,18	99,83
792.- HM 5517	97,21	93,81	106,38	121,91	101,49	103,43	99,78
T 386.- TRIANA (HM-5166)	99,08	102,18	101,75	105,67	101,78	100,53	99,72
359.- SUPREMA (M 9253)	98,69	107,04	103,61	98,35	105,24	100,72	99,64
609.- ADMIRAL (HM5511)	97,49	106,45	106,68	108,03	115,51	102,23	99,48
688.- PR-9905	97,45	97,12	106,55	120,87	107,19	107,25	99,43
104.- LINDA	95,13	92,87	99,75	209,58	131,65	96,88	99,04
782.- S-193	89,55	64,41	75,4	79	96,51	106,1	88,79
Med. ensayo (/ha)	15,95	8,91	36,61	12,76	3,84	96,55	86,32
Med. testigos (/ha)	16,12	10,09	38,3	11,37	3,69	90,57	86,43

Tabla 5. **Reagrupamiento de varios años del proyecto 013 Sur (espigado)**  
 Años 2000-2001-2002. Resultados relativos (en %) referidos a la media de los testigos

Variedad	Pol %	AA/Pol	K/Pol	Na/Pol	Red/Pol	I.E.A.	VTIR
349.- LORETTA (KWS E839)	100,65	72,95	86,91	117,37	112,51	112,84	101,38
108.- MONAUTA	100,95	79,96	91,91	100,54	110,35	102,34	101,16
472.- GRANIT	102,39	82,96	89,78	106,28	98,07	113,69	100,99
466.- CORSA (HM 5338)	102,31	94,54	94,35	89,03	92,76	101,87	100,79
100.- AUTAMONO	98,74	95,18	98,72	105	102,44	100,62	100,11
609.- ADMIRAL (HM5511)	98,86	94,24	100,8	102,79	110,49	99,67	100,10
T 343.- FERIA (HM MONO 1)	100,26	97,24	96,9	104,27	100,07	103,64	100,08
616.- MEZQUITA (PR9801)	98,54	101,41	96,89	99,37	98,33	100,91	99,87
T 94.- MONATUNNO	100,23	105,81	101,67	92,13	97,87	95,28	99,79
T 386.- TRIANA (HM-5166)	97,79	93,95	99,28	118,76	106,56	102,84	99,73
359.- SUPREMA (M 9253)	99,75	105,23	100,86	100,35	101,82	101,14	99,70
104.- LINDA	96,64	89,08	93,74	156,39	136,68	95,09	99,44
Coef. var.	1,98	6,57	3,19	16,31	5,76	4,63	0,44
F. cal.	2,32 *	8,08**	7,09**	3,00 *	10,67**	4,31**	6,45**
M.S.D. 5%	3,34	10,32	5,19	29,73	10,31	8,04	0,75
M.S.D. 1%	4,54	14,02	7,05	40,41	14,01	10,93	1,01
Med. ensayo (/ha)	15,55	11,99	33,13	22,36	5,05	90,47	84,8
Med. testigos (/ha)	15,57	13,48	35,22	21,01	4,64	85,79	84,43

### 3. HERBICIDAS

	<u>Pág.</u>
3.1. Programas de tratamientos . . . .	61
3.2. Bio-eficacia con boquillas de baja deriva . . . . .	70



### 3.1. PROGRAMAS DE TRATAMIENTOS

#### RESUMEN

Se han realizado un total de tres ensayos válidos para la comparación de distintos Programas de Tratamientos Específicos. La especie predominante ha sido *Malva sp.* Se han ensayado diversos Programas, manejando distintas dosis y calendarios de aplicación de Debut (triflusalurón-metil) en combinación con los postemergentes habituales. No se ha mejorado el control de esta especie respecto al Programa actualmente recomendado por AIMCRA contra esta especie. Además, se han comparado Programas equivalentes a los anteriores para el control de las malas hierbas en un estado de desarrollo avanzado, en 2-4 hojas verdaderas, como es habitual en los agricultores remolacheros del sur. Las eficacias son más variables, dependiendo de la especie presente.

#### OBJETIVOS

Comparación de eficacias de distintos Programas Herbicidas sobre *Malva sp* y otras especies.

#### METODOLOGÍA

Se han realizado un total de cinco ensayos, en las provincias de Jaén, Cádiz y Sevilla, de los cuales se han anulado dos por ofrecer muy bajas contaminaciones de malas hierbas. Se indican en la siguiente tabla.

Tabla 1. Programas de tratamientos herbicidas. Ubicación de los ensayos.

Finca	Localidad	Sistema de cultivo
Donadío	Lopera (Jaén)	Regadío (cobertura)
Los Potros	Jerez (Cádiz)	Regadío (pívor)
El Pino	Jerez (Cádiz)	Secano

Se ha utilizado un diseño estadístico en bloques al azar con 4 repeticiones y 7 tratamientos, incluido el testigo. Además, se han dispuesto testigos adjuntos para cada una de las parcelas elementales y pasillos testigo de 1,5 m de ancho entre los distintos

tratamientos. Las aplicaciones se han realizado con una mochila de ensayos de caudal y presión constantes, con 10 boquillas Lurmark 01 F110 dispuestas sobre una barra a 25 cm entre ellas, con un volumen de caldo de 200 L/ha, a una altura de 0,25 m sobre la superficie del suelo y a 1,5 bar de presión en boquilla. En todos los ensayos se dispusieron papeles hidrosensibles para controlar la calidad de las aplicaciones. Las dimensiones de la parcela elemental fueron de 2,5 x 5 m. Los herbicidas y tratamientos empleados se pueden consultar a continuación en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Programas de tratamientos herbicidas. Herbicidas empleados.

Nombre comercial (abreviatura)	Materia activa	Formulación	Casa comercial
BETANAL NEOTEC (B)	fenmedifán 16 %	SE	AVENTIS
BETANAL Progress OF (BP of)	fenmedifán 9,1 % + desmedifán 7,1 % + etofumesato 11,2 %	EC	AVENTIS
GOLTIX 70 WG (G)	metamitrona 70 %	WG	BAYER
LONTREL SUPER (LS)	clopiralida 42,5 %	SL	DOW AGROSCIENCES
PYRAMIN DF (P)	cloridazona 65 %	WG	BASF
TRAMAT 50 SC (T)	etofumesato 50 %	SC	AVENTIS
VENZAR (V)	lenacilo 80 %	WP	DU PONT

A continuación en la tabla 3 se pueden consultar los Programas ensayados.

Tabla 3. Programas de tratamientos herbicidas. Tratamientos ensayados.

**Ensayo sobre malva**

Tratamiento	Dosis en kg o L/ha					Momento de aplicación			
	Pre.	1.ª post.	2.ª post.	3.ª post.	4.ª post.	T1	T2	T3	T4
<b>1. Recomendado general</b>	T 2 V 0,5	OF 0,5 G 0,5	OF 0,5 G 0,5	OF 0,5 V 0,25		MH: PV MH: PV	T1 + 7	Antes cierre calles	
<b>2. Recom. malva</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 G 0,5	OF 0,75 P 0,5 D 0,030	OF 1 P 0,75 D 0,030	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T1 + 10	Antes cierre calles
<b>3. Debut 40/50</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 G 0,5	OF 0,75 P 0,5 D 0,040	OF 1 P 0,75 D 0,050	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T1 + 10	Antes cierre calles
<b>4. Debut 1.ª post.</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 D 0,015	OF 0,75 P 0,5 D 0,030	OF 1 P 0,75 D 0,030	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T1 + 10	Antes cierre calles
<b>5. Fenmedifán</b>	T 2 V 0,5	B 2	B 2 D 0,040 P 0,3	B 2 D 0,060 P 0,5	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T1 + 10	Antes cierre calles
<b>6. 2-4 hojas malas hierbas</b>	T 2 V 0,5	OF 1 D 0,040	OF 1,25 P 0,5 D 0,040	OF 1,25 P 0,75 D 0,040	V 0,4	MH 2-4 h	T1 + 7	T1 + 10	Antes cierre calles
<b>7. Testigo</b>	—	—	—	—					

### Ensayo sobre perejil

Tratamiento	Dosis en kg o L/ha					Momento de aplicación			
	Pre.	1.ª post.	2.ª post.	3.ª post.	4.ª post.	T1	T2	T3	T4
<b>1. Recomendado general</b>	T 2 V 0,5	OF 0,5 G 0,5	OF 0,5 G 0,5	OF 0,5 V 0,25		MH: PV	T1 + 7	Antes cierre calles	
<b>2. Recom. perejil</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 G 0,5	OF 0,6 G 0,5 D 0,030	OF 1 LS 0,3 D 0,030	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T2 + 10	Antes cierre calles
<b>3. Debut 40/50</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 G 0,5	OF 0,6 G 0,5 D 0,040	OF 1 LS 0,3 D 0,050	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T2 + 10	Antes cierre calles
<b>4. Debut 1.ª post.</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 D 0,015	OF 0,6 G 0,5 D 0,030	OF 1 LS 0,3 D 0,030	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T2 + 10	Antes cierre calles
<b>5. Lontrel súper 1.ª post.</b>	T 2 V 0,5	OF 0,6 LS 0,1	OF 0,6 G 0,5 D 0,030	OF 1 LS 0,3 D 0,030	V 0,4	MH: PV	T1 + 7	T2 + 10	Antes cierre calles
<b>6. 2-4 Hojas malas hierbas</b>	T 2 V 0,5	OF 1 LS 0,2 D 0,040	OF 1 LS 0,3 D 0,040	OF 1 V 0,4		MH 2-4 h	T1 + 7	Antes cierre calles	
<b>Testigo</b>	—	—	—	—					

OF: Betanal Progress OF; G: Goltix; T: Trammat 50; V: Venzar; B: Betanal Neotec; P: Pyramin DF; LS: Lontrel Super; MH: Malas hierbas; h: Hojas; P.V.: Punto verde; Cot.: Cotiledones.

### VALORACIONES

La eficacia de los tratamientos se evaluó mediante una escala visual: es una escala porcentual de 1-100% de eficacia con respecto al testigo adjunto. También se utilizó el sistema de conteo de malas hierbas mediante el lanzamiento de 10 veces de un aro de 0,1 m<sup>2</sup> en cada parcela elemental o el conteo de todas las especies que se encuentran en 1 ó 2 calles centrales, dependiendo de la densidad y homogeneidad de las poblaciones de malas hierbas presentes.

La selectividad de los tratamientos se evaluó de dos formas diferentes: mediante el conteo de plantas de remolacha en la nascencia (contando los 4 líneas centrales completos) y mediante la escala visual EWRS (ver tabla 4).

El análisis estadístico se ha hecho mediante un análisis de varianza de los datos transformados según log (n+1) de la población de las malas hierbas y según la transformación angular o raíz cuadrada en el caso de la escala visual en porcentaje. Se indica debajo de cada tabla.

Tabla 4. **Escala visual EWRS para las valoraciones de selectividad.**

Puntuación	Síntomas de fitotoxicidad
1 . . . .	Plantas sanas.
2 . . . .	Síntomas muy leves. Amarilleamiento.
3 . . . .	Síntomas claramente apreciables.
4 . . . .	Clorosis acusada y/o atrofia. Probablemente sin influencia en la cosecha.
5 . . . .	Fuerte clorosis y/o atrofia. Cosecha probablemente afectada.
6 . . . .	A partir de este valor, daños crecientes hasta desaparición del cultivo.
7 . . . .	
8 . . . .	
9 . . . .	

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de manera independiente, ensayo por ensayo.

### ENSAYO “LOS POTROS” (JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ)

Código 2803400202.

Programas de tratamientos herbicidas. Tablas 5 y 6.

Tabla 5. **Programas de tratamientos herbicidas. Momentos de aplicación y estados fenológicos. Regadío con pivot.**

Preemergencia: 09/10/01 — Nascencia: 13/10/01

	Post-emergencias	Estado fenológico cultivo (BBCH)	Estado fenológico m. hierba (BBCH)
T1 (1. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5)	25/10/01	11-12	10
T2 (2. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 1. <sup>a</sup> post., tto. 6)	31/10/01	14	12
T3 (3. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 2. <sup>a</sup> post., tto. 6)	9/11/01	14/16	09/12
T4 (3. <sup>a</sup> post., tto. 6)	19/11/01	16	10/14
T5 (4. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 4. <sup>a</sup> post., tto. 6)	30/11/01	16/18	10/14
T6 (sellado de todos los ttos.)	13/12/01	18/20	10/16
Malas hierbas en testigos/m <sup>2</sup>	40. Especie predominante: Malva sp (34 malss/m <sup>2</sup> = 85%). Otras: Daucus carota.		

Tabla 6. Programas de tratamientos herbicidas. Regadío con pivot. Resultados de eficacia visual respecto testigo adjunto.

Tratamiento	% eficacia 22/1/02 40 d.d.a.
1. Recom. general	80,9 a
2. Recom. malva	93,5 b
3. Debut 40/50 g/ha	91,2 b
4. Debut 1. <sup>a</sup> post.	88,4 b
5. Fenmedifán	91,3 b
6. M. hierbas 2-4 hojas	89,6 b
Significación	**
C.V. (%)	2,0
M.h./m <sup>2</sup>	40

d.d.a.: Días después de la última aplicación.  
ANOVA realizado sobre  $\sqrt{x}$ .

En este ensayo se dieron nascencias escalonadas de malva, apareciendo nuevas plantas prácticamente durante toda la duración de las postemergencias. Por ello se dio una postemergencia más de las previstas (4 en total, más el sellado) que consistió en repetir la 3.<sup>a</sup> postemergencia.

Todos los Programas obtienen unas eficacias aceptables, sobre el 90%, excepto el Programa General (no incluye Debut, herbicida clave para el control de malva) que no supera el 81%. Esto era de esperar y confirma una vez más que el Debut es un herbicida fundamental a la hora de plantearse el control de malva. No obstante, eficacias del 90% no son muy buenas. Hoy día en remolacha azucarera se puede considerar que un buen control debería igualar o superar el 95% de eficacia. El hecho de haber intentado elevar las eficacias sobre malva a base de incrementar la dosis de Debut (Programa 3) o de incluir ya en la 1.<sup>a</sup> postemergencia Debut en vez de Goltix (Programa 4) no ha resultado. Tampoco el haber utilizado un Programa con mayor dosis de herbicida de contacto (Programa 5) ha elevado las eficacias. El haber retrasado la 1.<sup>a</sup> postemergencia (Programa 6) ha resultado con una eficacia similar (89,6%) al resto de los Programas (media de un 90,6% entre todos los Programas igualmente significativos, del 2 al 6), aunque a un mayor coste, ya que la dosis se ha elevado considerablemente, como se puede observar en la tabla 3 si se comparan por ejemplo el Programa 6 con el Programa 2 recomendado actualmente por AIMCRA contra la malva.

#### CONCLUSIONES PARCIALES PARA ESTE ENSAYO

**Selectividad:** No se aprecian síntomas de fitotoxicidad para ninguno de los tratamientos ensayados.

**Eficacia:** Todos los Programas obtienen unas eficacias próximas al 90% (aceptable aunque no buena), excepto el Programa General (sin Debut) que alcanza un 80,9%.

ENSAYO “EL PINO” (JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ)

Código 2803300502.

Programas de tratamientos herbicidas. Secano. Tablas 7 y 8.

Tabla 7. Programas de tratamientos herbicidas. Momentos de aplicación y estados fenológicos. Secano.

Preemergencia: 27/10/01 — Nascencia: 7/11/01

	Post-emergencias	Estado fenológico cultivo (BBCH)	Estado fenológico m. hierba (BBCH)
T1 (1. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5)	7/11/01	08-09	09
T2 (2. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 1. <sup>a</sup> post., tto. 6)	20/11/01	09	09/10
T3 (3. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 2. <sup>a</sup> post., tto. 6)	03/12/01	11	10/11
T4 (3. <sup>a</sup> post., tto. 6)	17/12/01	14	11/13
T5 (sellado ttos. 2 al 6)	27/12/01	18	12/14
Malas hiergas en testigo/m <sup>2</sup>	18. Especie predominante: <i>Malva sp</i> (10,5 malss/m <sup>2</sup> = 58%).		

Tabla 8. Programas de tratamientos herbicidas. Secano. Resultados de eficacia visual respecto testigo adjunto.

Tratamiento	% eficacia 28/1/02 32 d.d.a.
1. Recom. general	56,7 a
2. Recom. malva	89,7 c
3. Debut 40/50 g/ha	87,4 c
4. Debut 1. <sup>a</sup> post.	93,2 c
5. Fenmedifán	91,6 c
6. M. hierbas 2-4 hojas	70,9 b
Significación	***
C.V. (%)	4,3
M.h./m <sup>2</sup>	18

d.d.a.: Días después de la última aplicación.  
ANOVA realizado sobre  $\sqrt{x}$ .

En este ensayo, a diferencia del anterior, existen diferencias significativas para el Programa con retraso en la 1.<sup>a</sup> post. (Programa 6) respecto de los mejores (letra “a” en la tabla anterior); el control de malva fue peor que para el resto de los Programas con Debut.

En general las eficacias resultaron muy similares, no superando el 95% en ningún caso.

En cuanto a la selectividad, los Programas 2 al 6 manifestaron un ligero retraso en el desarrollo, aunque sin trascendencia alguna. El Programa 1 (Programa General recomendado por AIMCRA que no incorporaba Debut como el resto) resultó similar al Testigo. En ningún momento fue afectada la densidad de población de remolacha por alguno de los Programas.

#### CONCLUSIONES PARCIALES PARA ESTE ENSAYO

**Selectividad:** No hubo problemas graves en cuanto a fitotoxicidad para el cultivo.

**Eficacia:** Las eficacia media de los mejores Programas ronda el 90%. El Programa retrasado a 2-4 hojas de la malva resulta peor (70,9%). El Programa sin Debut (Programa 1) resulta claramente insuficiente, con un 56,7% de eficacia.

#### ENSAYO "DONADÍO" (LOPERA, JAÉN)

Código 2803400402.

Programas de tratamientos herbicidas. Regadío con cobertura total. Tablas 9 y 10.

Tabla 9. **Programas de tratamientos herbicidas. Momentos de aplicación y estados fenológicos. Regadío con cobertura total.**

Preemergencia: 12/11/01 — Nascencia: 2/12/01

	Post-emergencias	Estado fenológico cultivo (BBCH)	Estado fenológico m. hierba (BBCH)
T1 (1. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5)	28/11/01	07	09
T2 (2. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 1. <sup>a</sup> post., tto. 6)	4/12/01	10	10
T3 (3. <sup>a</sup> post., ttos. 1 a 5 y 2. <sup>a</sup> post., tto. 6)	19/12/01	10/11	10/14
T4 (3. <sup>a</sup> post., tto. 6 y 4. <sup>a</sup> post., del 2 al 5)*	11/1/02	12	10/31
Malas hierbas/m <sup>2</sup> en testigo	52. Especie predominante: <i>Stellaria media</i> (37 mh/m <sup>2</sup> = 72 %) Otras: <i>Capnophyllum peregrinum</i> (2,1 mh/m <sup>2</sup> = 4%), <i>Veronica hederifolia</i> (3,1 mh/m <sup>2</sup> 6%).		

\* T4: El Programa 6 consta de OF (1) + LS (0,30) + D (0,040) + V (0,4). Los Programas 1 al 5 incluyen además del V (0,4) una repetición del T3 para incrementar las eficacias al ser insuficientes con 3 postemergencias.

Tabla 10. Programas de tratamientos herbicidas. Regadío con cobertura. Resultados de eficacia visual sobre testigo adjunto.

Tratamiento	% eficacia Cappe* 25/2/02 44 d.d.a.	% eficacia global 25/2/02 44 d.d.a.
1. Recom. general	15,0 a	78,5 a
2. Recom. perejil	79,7 b	91,8 b
3. Debut 40/50 g/ha	75,0 b	93,3 bc
4. Debut 1. <sup>a</sup> post.	81,7 b	89,2 b
5. Lontrel 1. <sup>a</sup> post.	82,5 b	81,6 bc
6. M. hierbas 2-4 hojas	75,0 b	95,2 c
Significación	***	***
C.V. (%)	17,9	20,3
M.h./m <sup>2</sup>	2	52

d.d.a.: Días después de la última aplicación.

\**Capnophyllum peregrinum* (Perejilillo).

ANOVA realizado sobre  $\text{Arcsen } \sqrt{x}/100$  para CAPPE y  $\sqrt{x}$  para "Global" (especie predominante STEME. También engloba a CAPPE y VERHE entre otras).

La adventicia que se perseguía en este ensayo (Perejilillo) apareció con una densidad muy baja, tan sólo de 2 plantas/m<sup>2</sup>. Esto no impidió poder hacer una evaluación de eficacia consistente, con la que se pudo realizar un análisis estadístico y obtener diferencias significativas. El Programa General, sin Debut ni Lontrel (herbicidas claves para el control de umbelíferas como el perejilillo), obtuvo una eficacia muy baja, del 15% según se aprecia en la tabla anterior, como era de esperar. La eficacia del resto de los Programas fue insuficiente, la media fue del 78,8%. Se podría explicar por ser una especie de más difícil control que los perejillos más frecuentes (TORNÓ y DAUCA). También hay que recordar que el ensayo estaba ubicado en una zona con invierno muy frío, como es la provincia de Jaén, lo que puede dificultar el control de esta especie. Incrementar la dosis de Debut o de Lontrel no aporta una mayor eficacia que el actual Programa Recomendado por AIMCRA para esta especie.

En cuanto a la eficacia global, destacar que el Programa General obtiene la eficacia más baja, según se observa en la tabla 10. Aunque el control de este Programa sobre *Stellaria media* fue excelente, como en todos los Programas, la falta de control de *Capnophyllum* pesó sobre el resultado final. El Programa de 2-4 hojas (6) obtiene una buena eficacia final, del 95,2%, debido al control de nuevas nascencias tardías de malas hierbas.

#### CONCLUSIONES PARCIALES PARA ESTE ENSAYO

**Selectividad:** No se ha detectado fitotoxicidad para ninguno de los tratamientos.

**Eficacia:** El Programa General (sin Debut ni Lontrel) resulta claramente insuficiente para el control de perejilillo. El resto de los Programas que incorporan Debut, Lontrel o ambos, obtienen unas eficacias insuficientes sobre esta misma especie. Es necesario seguir investigando sobre esta especie para incrementar las eficacias.

## RESULTADOS GENERALES

### PROGRAMAS HERBICIDAS SIEMBRA 2001

<b>Programa 1:</b> Recomendado general.	Este Programa no ha controlado aceptablemente las especies objetivo, Malva y Perejil, debido a que no incorporaba los herbicidas clave para el control de estas especies (Debut y/o Lontrel súper).
<b>Programa 2:</b> Recomendado específico.	Este Programa es el que actualmente recomienda AIMCRA contra cada especie en cuestión y que además presenta un amplio espectro de control. Obtiene eficacias similares al resto de Programas "más agresivos" contra las especies objetivo.
<b>Programa 3:</b> 40/50 Debut.	Este Programa incorpora 40/50 g de Debut/ha en 2. <sup>a</sup> y 3. <sup>a</sup> post. en vez de los 30 g/ha recomendados por AIMCRA. No ha mejorado la eficacia sobre ninguna de las especies respecto al Programa específico recomendado (Programa 2).
<b>Programa 4:</b> Debut en 1. <sup>a</sup> post.	Este Programa incluye Debut en la 1. <sup>a</sup> post en vez de Goltix. Tampoco se ha conseguido mejorar la eficacia.
<b>Programa 5:</b> Malva: Betanal. Perejil: Lontrel súper 1. <sup>a</sup> post.	Este Programa refuerza el herbicida de contacto (Fenmedifán) en la 1. <sup>a</sup> post, además de usar también las dosis más altas del herbicida clave (Debut) en el caso de Malva. No se ha conseguido mejorar la eficacia. En el caso de Perejil, la diferencia respecto al Programa recomendado es que incluye Lontrel en la 1. <sup>a</sup> post en vez de Goltix. Tampoco se ha mejorado la eficacia.
<b>Programa 6:</b> 2-4 hojas malas hierbas.	Su eficacia final es más variable que para el resto de los Programas. Los resultados van a depender de la especie así como de su estado de desarrollo. Con especies más difíciles y desarrolladas, las eficacias son más bajas. No es recomendable seguir esta estrategia.

### CONCLUSIONES GENERALES PROGRAMAS HERBICIDAS 2001

- La selectividad de todos los Programas ha sido buena.
- El incremento de la dosis de Debut, así como su inclusión en la 1.<sup>a</sup> post-emergencia, no suponen incremento de eficacia para el control de Malva y Perejil respecto al Programa Recomendado por AIMCRA.
- Los Programas aplicados en condiciones retrasadas, con las malas hierbas en estado de dos-cuatro hojas verdaderas, resultan interesantes a nivel de eficacia cuando no se hayan podido realizar las intervenciones en los momentos óptimos de tratamiento, aunque su eficacia es más variable que los Programas precoces y su precio más alto.
- Es necesario seguir investigando sobre estas dos especies, ya que las eficacias alcanzadas no son satisfactorias y las infestaciones están en incremento.

## 3.2. BIO-EFICACIA CON BOQUILLAS DE BAJA DERIVA

### ANTECEDENTES

Existen actualmente en el mercado cuatro sistemas diferentes de boquillas para reducir la deriva. Esta última es mayor a medida que lo es también el número de gotas inferiores a 100 micras que genera. Por lo tanto, todos los sistemas para disminuir la deriva van encaminados fundamentalmente a reducir el número de gotas proporcionados inferiores al tamaño indicado. Los cuatro sistemas que existen actualmente son los siguientes: Boquillas de baja presión, boquillas con restrictor calibrado, boquillas de tipo espejo y boquillas con inyección de aire. Hay estudios sobre las características de la pulverización de cada tipo de boquillas. Sin embargo, existe actualmente necesidad de información en cuanto a la eficacia biológica de las mismas.

### OBJETIVOS

Comparar la eficacia biológica sobre malas hierbas de distintos sistemas de boquillas antideriva.

### METODOLOGÍA

- Número de ensayos: **1.**
- Finca: **El Rosal (Écija, Sevilla).**
- Diseño estadístico: **Bloques al azar .**
- Número de repeticiones: **4.**
- Tamaño parcela elemental: **3 x 5 m.**
  - V. Caldo: 200 L/ha.
  - Presión en boquilla: 3 bar.
  - Distancia entre boquillas: 50 cm.

Tabla 1. Tratamientos ensayados.

Sistema de boquilla	Denominación de boquilla	Modelo de boquilla	Características
1. Restrictor	DG Teejet	DG 110 015 VS	Presión de trabajo: 2-4 bar. Gotas gruesas.
2. Inyección de aire	AI Teejet	AI 110 015 VS	Presión de trabajo: 3-8 bar. Gotas muy grandes mezcladas con aire.
3. Espejo	Turbo Teejet	TT 110 015 VP	Presión de trabajo: 1-6 bar. Ángulo de pulverización variable según la presión de trabajo.
4. Estándar	Teejet	110 015 VS	Presión de trabajo: 1,8-4 bar
5. Testigo			Sin tratamiento

Se realizó una sola aplicación de postemergencia el 5/12/01 con el cultivo en estado de cotiledones-2 hojas verdaderas y las malas hierbas (*Urtica urens*) entre cotiledones y cuatro hojas verdaderas.

Hay que recalcar que la aplicación se realizó en condiciones climáticas óptimas, con temperatura media durante la aplicación de 19 °C y escasa presencia de viento (1,3 m/s en el sentido de la aplicación). Hora de la aplicación: 18,00 p.m.

#### VALORACIONES

Se colocaron tiras de papel hidrosensible en zonas con buena y mala exposición al herbicida para conocer la distribución y el recubrimiento de las gotas. En la siguiente foto se puede apreciar el resultado.

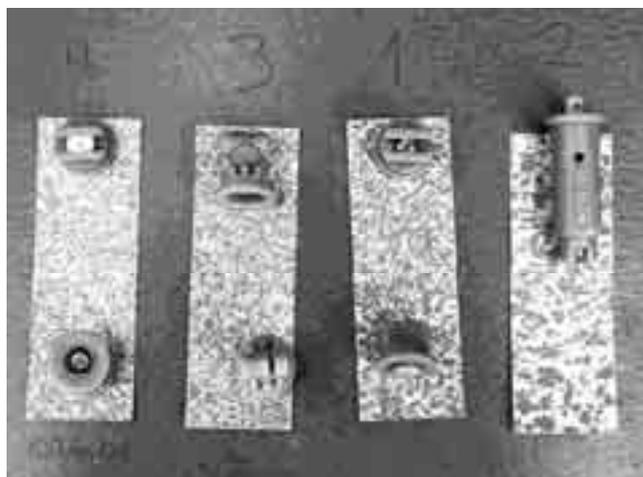


Foto 1.  
Boquillas empleadas en el ensayo y resultados sobre papel hidrosensible.

Se realizaron valoraciones de selectividad y eficacia a T1+ 37 (valoración visual de la eficacia) y T1+ 47 (biomasa de malas hierbas). La metodología se puede consultar en el capítulo anterior “valoraciones”.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se presentan los resultados de eficacia en las diferentes valoraciones.

**Tabla 2. Resultados de eficacia en el ensayo de boquillas antideriva para el control de malas hierbas (URTUR en estado de cotiledones-4 hojas verdaderas).**

Tratamiento	% eficacia vs EV Urtur <sup>(1)</sup> 11/1/02	Biomasa g MH/5 m <sup>2</sup> 21/1/02
1. Restrictor	89,6 b	217 ab
2. Inyección de aire	90,5 b	174 b
3. Espejo	94,2 a	135 b
4. Estándar	87,1 b	322 a
Significación	**	*
C.V. (%)	2,97	32,4
m.h./m <sup>2</sup>	156	156

(1) ANOVA realizado sobre  $\arcsen \sqrt{x/100}$   
MH: Malas hierbas; EV: Eficacia visual; URTUR: *Urtica urens*.

La selectividad no se ha visto comprometida para ninguno de los tratamientos.

En la tabla anterior se han presentado varios tipos de valoración con el mismo objetivo, valorar la eficacia. Las valoraciones de malas hierbas/m<sup>2</sup> y de biomasa presentan una mayor variabilidad que la valoración visual, conforme indican los coeficientes de variación. No obstante, la tendencia es la misma: la boquilla con mayor eficacia es la Turbo Teejet (sistema espejo). La boquilla estándar presenta las eficacias más bajas. Los otros dos sistemas, inyección de aire y restrictor calibrado, presentan unas eficacias intermedias entre los dos sistemas anteriores. No obstante, teniendo en cuenta las diferencias significativas, se podrían separar dos grupos: la de espejo y el resto.

Este ensayo se ha realizado sobre malas hierbas entre cotiledones y cuatro hojas verdaderas. Sería deseable en próximos ensayos aplicar con malas hierbas en punto verde-cotiledones, donde los resultados de eficacia podrían ser diferentes a los obtenidos con este ensayo. También sería deseable ejecutar el ensayo con condiciones de viento menos favorables.

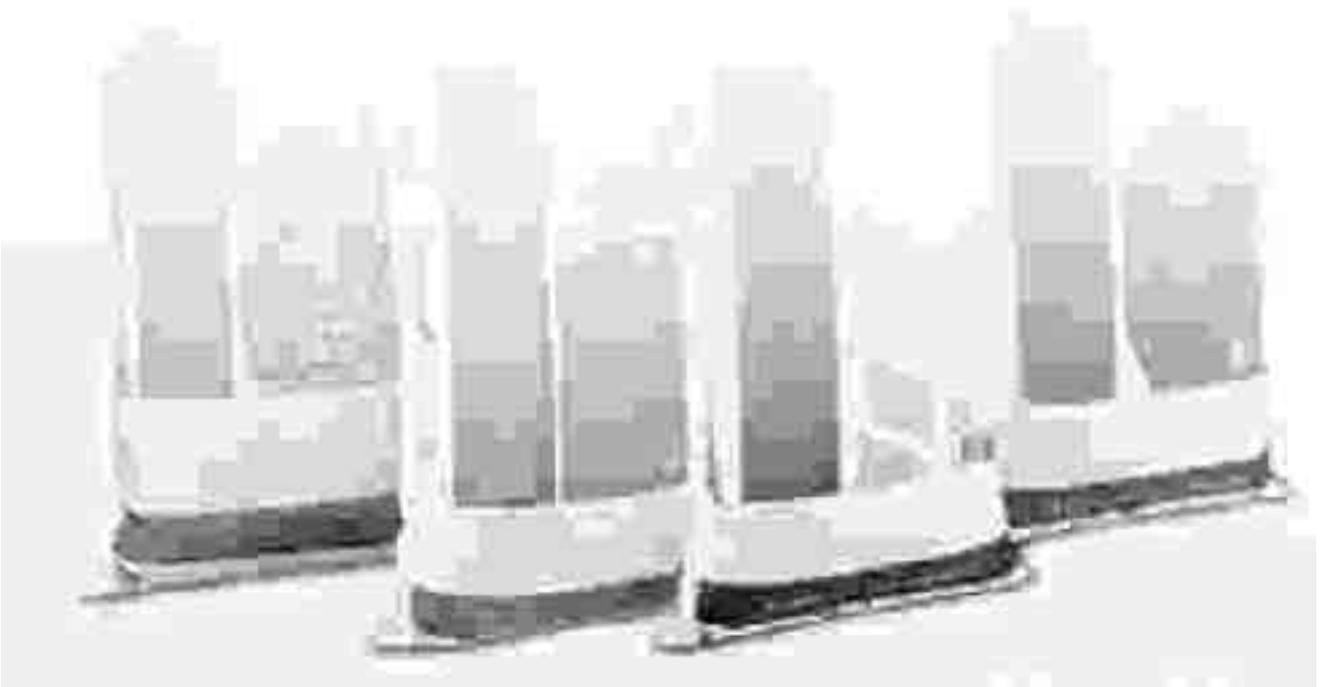
En este ensayo está incluido el concepto de una actual línea de mejora de las aplicaciones por parte de AIMCRA que pretende estar en sintonía con las tendencias de reducir el impacto medio-ambiental.

### CONCLUSIONES

Se ha comparado la eficacia de distintos sistemas de boquillas antideriva en postemergencia de malas hierbas en estado de plántula y en condiciones de poco viento. Las mejores eficacias se han obtenido con boquillas de sistema de espejo que han aumentado la eficacia sobre la estándar en un 8% (Turbo Teejet) frente al resto de sistemas antideriva y boquillas estándar.



## **4. ABONADO. NUEVOS ABONOS**





## NUEVOS ABONOS

### RESUMEN

Se han realizado 6 ensayos en parcelas con riego donde se comparó el efecto de los distintos abonos en la primera fase del cultivo, así como su influencia en los rendimientos y calidad de la remolacha.

Algunos tratamientos (Espumas y Ferti-Feed 1) mejoran el porcentaje de nascencia. Otros tratamientos (Umostar 1 y 2, Ferti-Feed 1 y 2 y Entec) provocan un mayor desarrollo de las plántulas de remolacha que las del testigo. Estas mejoras que se producen en la primera fase del cultivo, no se transmite ni al rendimiento neto del agricultor ni a la calidad de la remolacha.

Por tanto, la introducción de estos nuevos abonos no han mejorado los rendimientos que se consiguen con la recomendación de abonado dada hasta ahora.

### INTRODUCCIÓN

La aparición en estos últimos años de nuevos fertilizantes, enmiendas y bionutrientes han producido una verdadera revolución en la aportación de los nutrientes a los cultivos. En concreto, para el cultivo de remolacha se están registrando nuevos fertilizantes que se aplican y/o actúan de forma diferente a los abonos tradicionalmente usados por el agricultor. Así tenemos:

- **Ferti-Feed** es una gama de productos que llevan incorporado en cada gránulo una molécula orgánica cuya misión es controlar la liberación gradual de los nutrientes. A esta gama pertenecen los complejos Ferti-feed (10-10-20), (18-6-12) y el nitrohumato magnésico (20%).
- **Umostar super Zn** es un abono mineral microgranulado que se localiza en la línea de siembra (junto a la semilla). Proporciona mayor vigor en la nascencia con crecimiento rápido y vigoroso de las plántulas.
- **Entec** son abonos granulados que llevan en su formulación una sustancia química (DMPP) que detiene el proceso de nitrificación, asegurando la permanencia del nitrógeno en forma amoniacal y evitando las pérdidas de nitrógeno por lavado.
- **Fulviac** es un producto nutricional compuesto de materia orgánica (ácidos orgánicos), nitrógeno y azufre. Es un abono en suspensión que activa y aumenta el potencial productivo del suelo.

- **Espumas** es un subproducto sólido obtenido en el proceso de extracción y depuración del azúcar. Se utiliza como corrector de suelos ácidos y fertilizante por su alto contenido en fósforo.
- **Vinazas** es un compuesto orgánico de origen vegetal, que procede de la destilación de la melaza originada en el proceso de fabricación del azúcar de remolacha. Destaca su contenido en materia orgánica, nitrógeno y potasio.

La demanda creciente de información por parte de los agricultores, ha hecho que se planteen una serie de ensayos cuyo objetivo es:

- Comparar el efecto de los distintos abonos en la nascencia y desarrollo del cultivo, así como su influencia en el coste, rendimiento y calidad industrial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se partió de las siguientes premisas:

- No superar las 150 U.F. de  $P_2O_5$ .
- No superar más de 120 U.F. de nitrógeno entre fondo y 1.<sup>a</sup> cobertera (salvo tratamiento 2).
- La dosis final de nitrógeno será igual para todos tratamientos (salvo tratamiento 2) y vendrá dada para cada parcela según las recomendaciones de AIM-CRA (en función del contenido en nitratos del suelo antes de realizar el abonado de fondo y la pluviometría caída en otoño).

## LOCALIZACIÓN Y NÚMERO DE ENSAYOS

Se realizaron 6 ensayos en parcelas de riego, cuya ubicación y fecha de siembra está expuesta en la tabla 1.

Tabla 1. **Localización de los ensayos de abonos nuevos (siembra 2001).**

Fincas	Localidad	Provincia	Anulados	Fecha de siembra
La Paz	Andújar	Jaén	—	17 octubre
El Sotillo	Écija	Sevilla	—	25 octubre
B-2038	Lebrija	Sevilla	—	30 octubre
Hato Ratón	Aznalcázar	Huelva	—	31 octubre
El Cerro	Carmona	Sevilla	—	13 noviembre
Hac. "El Piñón"	Las Cabezas	Sevilla	X	30 noviembre

El ensayo de "Las Cabezas" se anuló por tener un coeficiente de variación muy alto en las variables biomasa y producción.

## TRATAMIENTOS

Los tratamientos que se ensayaron figuran en la tabla 2.

Tabla 2. **Tratamientos de los ensayos de abonos nuevos (siembra 2001).**

Tratamientos	Casa comercial	Fondo	
		Producto	Dosis (kg/ha)
1 Ferti-Feed 1	AGRIMARTIN	Ferti-Feed (10-10-20)	800
2 Ferti-Feed 2	AGRIMARTIN	Ferti-Feed (18-6-12)	1200
3 Espumas	AZUCARERA	Espumas (0,3-1,1-0,1)	15000
4 Vinazas	AZUCARERA	Vinazas (2-0-6) + Superfosfato (20%)	3000 + 750
5 Umstart 1	SIPCAM INAGRA	Umstart Super Zn (11-46-0+2Zn)	40
6 Umstart 2	SIPCAM INAGRA	Umstart (11-46-0+2Zn) + DAP (18-46-0)	40 + 165
7 Entec	COMPO	Entec (25-15-0) + Superfosfato 20%	220 + 585
8 Fulviac	AGRIFLUIDE	Fulviac (5-0-0+6 S) + DAP (18-46-0)	600 + 200
9 AIMCRA	Recomendación AIMCRA	DAP (18-46-0)	325
10 Testigo		Testigo	—

El abono utilizado en las coberteras fue nitrato amónico (33,5%), excepto en Ferti-Feed 1 que se aplicó nitrohumato magnésico (20%). La cantidad de nitrógeno que se aplicó en las coberteras fue:

- 1.<sup>a</sup> cobertera: hasta completar 120 U.F./ha. de nitrógeno con el abonado de fondo.
- 2.<sup>a</sup> cobertera: 60 U.F./ha en los ensayos Aznalcázar, Écija y Andújar y 30 U.F./ha en los ensayos Lebrija, Las Cabezas y Carmona.

Por tanto, la cantidad total de nitrógeno aportado en los distintos ensayos fue (tabla 3):

Tabla 3. **Cantidad total de nitrógeno aportado en los ensayos de abonos nuevos (siembra 2001).**

Localidad	Cultivo anterior	Nitratos del suelo en fondo (ppm)	Pluviometría (mm)	Cantidad total de N (kg./ha ó UF/ha)
Lebrija (SE)	Tomate	23,33	150-300	150
Las Cabezas (SE)	Algodón	82,49	150-300	150
Aznalcázar (H)	Girasol	13,84	150-300	180
Carmona (SE)	Maíz	15,35	150-300	150
Écija (SE)	Ajo	8,58	150-300	180
Andújar (J)	Trigo	4,21	150-300	180

#### DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño de los ensayos fue de bloques completos al azar (RCBD) con 4 repeticiones, siendo la parcela elemental (p.e. de 5 m x 10 m = 50 m<sup>2</sup>).

## LABORES CULTURALES

Las fechas de siembra y variedad utilizada, junto con las fechas de aplicación del abonado y arranque se encuentran expuestos en la tabla 4.

Tabla 4. Fechas de siembra, aplicación de abono y arranque y variedad utilizada en los ensayos de abonos nuevos (siembra 2001).

	Hato Ratón (Aznalcázar)	El Piñón (Las Cabezas)	El Sotillo (Écija)	La Paz (Andújar)	B-2038 (Lebrija)	El Cerr o (Carmona)
F. siembra	31/X.	25/X	17/X	30/X	13/XI	30/XI
Variedad	Napoli	Feria	Triana	Loretta	Loretta	Loretta
1.ª cobertera	30/I	18/I	12/XII	11/I	16/I	1/II
2.ª cobertera	1/III	13/II	8/II	22/II	27/II	5/III
F. arranque	27/VI	17/VI	5/VII	2/VII	10/VII	28/VI

## ANÁLISIS REALIZADOS

Antes del abonado de fondo se tomó una muestra de tierra para realizar un análisis general de suelo y la determinación de nitrógeno en forma nítrica.

Antes de realizar el "aclare" se contaron el número de plantas (10 m<sup>2</sup>/p.e.) para calcular el porcentaje de nascencia.

En el "aclare" se pesaron 20 plantas/p.e. para calcular la biomasa.

De cada parcela elemental (p.e.), se arrancaron 7,5 m<sup>2</sup> para analizar peso, polarización y calidad industrial. Posteriormente se calcularon el contenido en azúcar, índice económico del agricultor (I.E.A.) e I.N.A. (IEA-coste del abono).

Para el tratamiento estadístico, se ha realizado el análisis de varianza de los datos absolutos y la separación de medias según el test de mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características físico-químicas de las muestras de suelo están expuestas en la tabla 5.

Tabla 5. Características físico-químicas de las muestras de suelo.

	Hato Ratón (Aznalcázar)	El Piñón (Las Cabezas)	El Sotillo (Écija)	La Paz (Andújar)	B-2038 (Lebrija)	El Cerr o (Carmona)
Textura	arcillosa	Limo-arcillosa	arcillosa	arcillosa	arcillosa	arcillosa
PH	7,81	7,94	8,35	8,37	8,14	7,85
C.E. (ds/m)	0,84	0,37	0,28	0,14	0,35	0,26
CO <sub>3</sub> Ca (%)	12,6	12,5	20,2	23,4	19,5	10,4
m.o. (%)	1,3	1,8	2,0	1,5	1,3	1,5
P <sub>Olsen</sub> (ppm)	22,60	13,24	14,66	10,36	22,00	10,73
K (ppm)	631	313	449	540	790	233
NO <sub>3</sub> (ppm)	13,98	82,49	8,58	4,21	23,33	15,35

Las 6 parcelas son suelos fuertes con pH básico, no siendo problema para el desarrollo normal de la remolacha, salvo las parcelas El Sotillo y La Paz que podrían tener problemas de asimilación de nutrientes (fósforo, hierro, manganeso, boro), si bien no se observaron carencias a lo largo del cultivo. Destaca la alta salinidad del ensayo de Aznalcázar, no siendo preocupante por el drenaje existente en la parcela. El contenido de carbonato cálcico es alto, pudiendo provocar la retrogradación del fósforo. Los niveles de materia orgánica se pueden calificar de medios a bajos. Los suelos tienen un contenido bajo o muy bajo de fósforo, salvo las parcelas de Aznalcázar y Lebrija que tienen un contenido medio. El contenido en potasio es muy alto para todas las parcelas. Los niveles de nitratos son bajos en todas las parcelas, salvo B-2038 (medio) y El Piñón (alto y sorprendente).

En la tabla 6 se recogen los datos del reagrupamiento de los 5 ensayos válidos referente al porcentaje de nascencia y biomasa de los distintos tratamientos. La falta de significación de la interacción localidad x tratamiento permite hacer el análisis del efecto de los abonos en las primeras fases del cultivo reagrupándose dichos ensayos.

Respecto a la nascencia, todos los tratamientos tienen un porcentaje superior al 70%, salvo las vinazas (67,61%) que tienen significativamente peor nascencia que las demás tesis. Los tratamientos con mejor nascencia son las Espumas (74,35%) y Ferti-feed 1 (74,11%) que tienen diferencias significativas respecto a Umohart 2, Fulviac y testigo.

Respecto a la biomasa, los tratamientos con Umohart, Ferti-Feed y Entec tienen más biomasa que las plántulas del testigo y las que llevan espumas.

La tabla 7 representa el reagrupamiento de los rendimientos obtenidos. Destaca la significación en el peso, azúcar, IEA (índice económico del agricultor) e INA (IEA menos coste de los abonos) de la interacción localidad x tratamiento; es decir en función de la localidad algunos tratamientos tienen comportamiento distinto.

Es por tanto conveniente, observar los resultados de los ensayos individualmente. Las tablas 8, 9, 10, 11 y 12 representan los resultados individuales de cada ensayo. Fijándonos en el INA (IEA menos el coste de los abonos), es el índice verdaderamente importante para el agricultor, vemos que sólo en el ensayo de Aznalcázar existen diferencias significativas entre tratamientos con fertilizante.

Los resultados de este ensayo, se exponen en la tabla 10, existiendo significación para todos las variables, excepto para la calidad industrial (ICI). En cuanto al **peso**, los mejores tratamientos son Umohart 1, AIMCRA y Fulviac que tienen diferencias significativas respecto a la gama de productos Ferti-Feed y el testigo. Respecto a la **polari - zación**, no existe significación, siendo las diferencias máximas entre tratamientos de 0,7°, obteniendo las Vinazas y Ferti-Feed 1 las mejores riquezas. Respecto al **IEA** (índice económico del agricultor), los tratamientos con mejor rendimiento son Umohart 1, AIMCRA, Umohart 2 y Fulviac que tienen diferencias significativas respecto a Ferti-Feed 1 y el Testigo. Respecto al **INA** (IEA-coste de los abonos), índice más interesante para el agricultor, los tratamientos que destacan son Umohart 1, AIMCRA, Fulviac, Espumas y Umohart 2 que tienen diferencias significativas respecto a Ferti-Feed 1 y testigo.

En los otros 4 ensayos (tablas 9, 10, 11 y 12), no existen diferencias significativas entre tratamientos fertilizantes respecto al INA (índice neto del agricultor). Se ha optado por el reagrupamiento de dichos ensayos para analizar el efecto de los abonos en los rendimientos y calidad de la remolacha. La tabla 13 representa el reagrupamiento de los

rendimientos de 4 ensayos (Écija, Andújar, Lebrija y Carmona), no existiendo significación en la correlación localidad x tratamiento. Respecto al **peso**, los tratamientos que destacan son Umoplast 1, Ferti-Feed 1 y Ferti-Feed 2 que tienen diferencias significativas con Espumas y Testigo. En cuanto a la **polarización**, no hay significación alcanzándose unas riquezas medias alrededor de 17°, siendo el mejor tratamiento AIMCRA con 17,6°. Respecto al **I.E.A.** (t/ha de 16°) la significación estadística está muy cerca del 5% (5,5%), destacando AIMCRA (97,12 t/ha 16°) y Vinazas (96,17 t/ha de 16°). Respecto al **INA** (IEA-coste del abono) es el índice que más interesa al agricultor, destacando la falta de significación entre tratamientos, inclusive con el testigo. Los tratamientos que ocupan los primeros lugares son AIMCRA (94,28 t/ha de 16°) y Vinazas (92,97 t/ha de 16°).

### CONCLUSIONES

Respecto a la **nascencia** : Hay determinados tratamientos, como las Espumas y Ferti-Feed 1, que la mejoran significativamente respecto a otros como Fulviac, Umoplast 2, Testigo y Vinazas.

Respecto a la **biomasa** : Existen determinados tratamientos como la gama de los productos Umoplast, Ferti-Feed y Entec que tienen mayor desarrollo de las plántulas que las del Testigo.

Respecto a los **rendimientos netos** (INA): La mejora que producen determinados fertilizantes en las primeras fases del cultivo no se transmite a los rendimientos, no mejorando el beneficio obtenido por la recomendación de AIMCRA.

Respecto a la **calidad** (ICI): No se han producido diferencias entre los distintos tratamientos.

Tabla 6. **Reagrupamiento en valores absolutos de la nascencia (%) y biomasa (g/planta) de 5 ensayos de abonos nuevos localizados en Aznalcázar, Écija, Andújar, Lebrija y Carmona (siembra 2001)**

Tratamiento	Producto	Nascencia (%)	Biomasa (g/planta)
1	Ferti-Feed 1	74,11 a	4,51 ab
2	Ferti-Feed 2	72,70 ab	4,46 abc
3	Espumas	74,35 a	3,62 de
4	Vinazas	67,61 c	3,95 cd
5	Umoplast 1	72,35 ab	4,38 abc
6	Umoplast 2	71,13 b	4,75 a
7	Entec	72,17 ab	4,54 ab
8	Fulviac	71,12 b	4,03 bcd
9	AIMCRA	72,19 ab	4,07 bcd
10	TESTIGO	71,25 b	3,35 e
C.V.(%)		5,97	21,50
Sign. tratam.		***	**
Interac.		N.S.	N.S.

Notas:

Las valoraciones de nascencia y biomasa se realizaron cuando la remolacha tenía un estadio de 2-4 hojas

Interac.: Representa la interacción localidad x tratamiento, siendo no significativa (N.S.) para las dos valoraciones mostradas.

**Tabla 7. Reagrupamiento en valores absolutos de los rendimientos de 5 ensayos de abonos nuevos: Aznalcázar, Écija, Andújar, Lebrija y Carmona (siembra 2001)**

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Ferti-Feed 1	89,31 ab	17,57	94,15 bc	89,10 bc	88,31
Ferti-Feed 2	89,75 ab	17,61	96,43 abc	90,46 bc	87,93
Espumas	86,64 b	17,51	92,69 c	90,77 bc	88,22
Vinazas	89,46 ab	17,79	97,80 abc	94,56 ab	88,51
Umohart 1	93,15 a	17,49	99,60 ab	95,26 ab	87,62
Umohart 2	88,40 b	17,52	94,21 bc	89,42 bc	87,85
Entec	88,13 b	17,35	91,85 c	87,33 c	87,97
Fulviac	90,36 ab	17,41	95,53 abc	91,11 bc	87,96
AIMCRA	89,97 ab	17,95	101,10 a	98,22 a	88,62
Testigo	76,24 c	17,46	80,22 d	80,22 d	88,46
C.V.(%)	7,26	4,90	10,99	11,44	1,54
Sign. tratam.	***	N.S.	***	***	N.S.
Interac.	***	N.S.	***	***	N.S.

Notas:

Interac.: Representa la interacción localidad x tratamiento, siendo significativa para peso, IEA (Índice Económico del agricultor) e INA (Índice neto del agricultor, siendo IEA menos el coste de los abonos).

**Tabla 8. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de abonos nuevos en Aznalcázar (siembra 2001)**

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
1. Ferti-Feed 1	74,90 e	19,92 a	97,53 d	92,32 d	90,60
2. Ferti-Feed 2	78,60 de	19,55 abc	101,2 cd	95,20 cd	90,65
3. Espumas	83,30 bcde	19,52 abc	107,0 bcd	104,9 abc	90,65
4. Vinazas	79,90 cde	19,95 a	104,3 cd	101,0 bcd	90,74
5. Umohart 1	93,55 a	19,23 c	118,9 a	114,4 a	90,42
6. Umohart 2	84,80 bcd	19,67 abc	109,7 abc	104,8 abc	90,66
7. Entec	81,88 cde	19,75 ab	105,9 cd	101,3 bcd	90,89
8. Fulviac	87,25 abc	19,38 bc	111,5 abc	107,0 ab	90,89
9. AIMCRA	91,88 ab	19,33 bc	117,0 ab	113,9 a	90,55
10. Testigo	46,53 f	19,27 bc	59,35 e	59,35 e	90,87
C.V.	7,39	1,75	7,05	7,33	0,27
Signif.	***	*	***	***	N.S.

Tabla 9. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de abonos nuevos en Écija (siembra 2001).

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
1. Ferti-Feed 1	94,97	17,05	104,01	98,82	84,24
2. Ferti-Feed 2	93,23	16,72	97,12	91,15	84,19
3. Espumas	89,05	16,60	93,83	91,77	83,71
4. Vinazas	93,82	17,13	103,34	99,96	84,96
5. Umohstart 1	92,15	15,85	90,47	85,99	82,17
6. Umohstart 2	93,40	16,60	98,03	93,10	83,57
7. Entec	90,88	16,10	91,58	86,92	83,36
8. Fulviac	91,22	16,80	97,89	93,33	84,16
9. AIMCRA	92,18	17,50	104,34	101,33	86,09
10. Testigo	94,88	17,27	105,79	105,79	85,02
C.V.	4,72	8,05	12,45	12,95	2,98
Signif.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tabla 10. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de abonos nuevos en Andújar (siembra 2001).

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
1. Ferti-Feed 1	80,03	17,05	87,61	82,40	88,88
2. Ferti-Feed 2	75,50	16,60	79,65	73,68	87,31
3. Espumas	76,10	16,85	81,65	79,59	88,29
4. Vinazas	80,58	17,05	88,06	84,68	89,00
5. Umohstart 1	79,68	17,00	86,67	82,19	87,60
6. Umohstart 2	76,75	16,62	81,01	76,08	88,04
7. Entec	76,40	16,68	80,85	76,19	88,25
8. Fulviac	79,08	16,85	85,13	80,57	87,59
9. AIMCRA	78,13	17,38	87,70	84,69	88,79
10. Testigo	72,58	16,63	76,63	76,63	88,18
C.V.	6,17	4,84	7,96	8,34	1,70
Signif.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tabla 11. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de abonos nuevos en Lebrija (siembra 2001)

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
1. Ferti-Feed 1	83,63 a	17,90	97,89 ab	93,05 a	90,25
2. Ferti-Feed 2	85,52 a	18,35	103,25 a	97,28 a	90,04
3. Espumas	76,05 a	18,00	89,68 b	87,99 a	90,32
4. Vinazas	82,78 a	18,17	98,84 ab	95,81 a	89,99
5. Umohstart 1	85,53 a	18,17	101,71 ab	97,58 a	89,98
6. Umohstart 2	79,10 a	18,10	94,00 ab	89,43 a	90,13
7. Entec	80,97 a	18,00	95,22 ab	90,92 a	90,14
8. Fulviac	82,05 a	17,72	94,83 ab	90,63 a	89,74
9. AIMCRA	80,22 a	18,05	94,76 ab	92,10 a	89,77
10. Testigo	63,07 b	17,40	70,97 c	70,97 b	90,13
C.V.	9,38	2,38	9,58	9,95	0,40
Signif.	*	N.S.	**	*	N.S.

Tabla 12. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de abonos nuevos en Carmona (siembra 2001)

Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
1. Ferti-Feed 1	113,00	15,93	83,73	78,89	87,60
2. Ferti-Feed 2	115,93	16,85	100,98	95,01	87,49
3. Espumas	108,72	16,58	91,26	89,56	88,12
4. Vinazas	110,25	16,65	94,44	91,41	87,89
5. Umohstart 1	114,88	17,17	100,21	96,10	87,95
6. Umohstart 2	107,95	16,60	88,33	83,76	86,84
7. Entec	110,53	16,22	85,66	81,36	87,22
8. Fulviac	112,22	16,33	88,26	84,06	87,43
9. AIMCRA	107,43	17,55	101,67	99,01	87,92
10. Testigo	104,13	16,67	88,39	88,39	88,12
C.V.	7,65	5,72	15,65	16,27	0,81
Signif.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tabla 13. Reagrupamiento en valores absolutos de 4 ensayos de abonos nuevos —Écija, Andújar, Lebrija y Carmona— (siembra 2001)

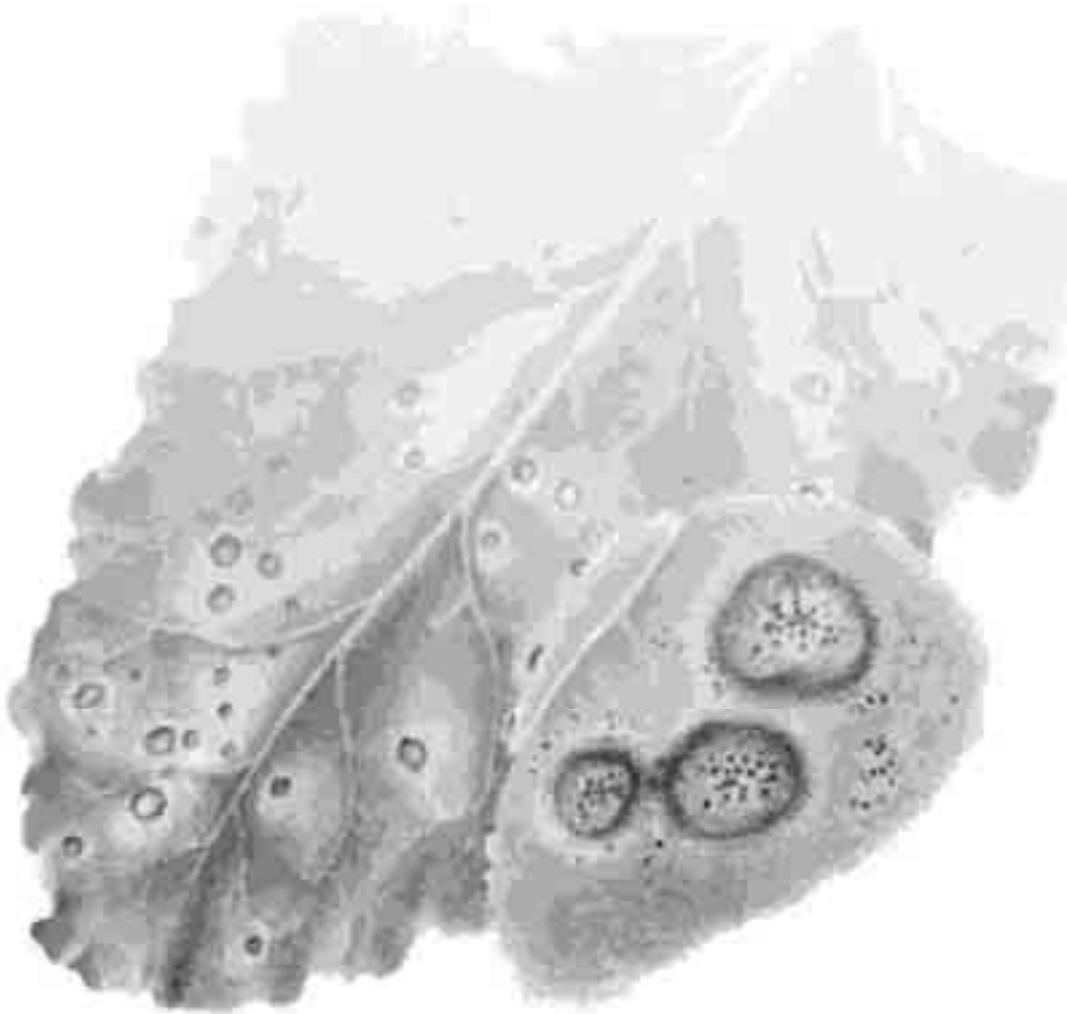
Tratamiento	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.N.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Ferti-Feed 1	92,91 a	16,98	93,31 abc	88,29	88,31
Ferti-Feed 2	92,54 a	17,13	95,25 abc	89,28	87,93
Espumas	87,48 bc	17,01	89,11 bcd	87,23	88,22
Vinazas	91,86 ab	17,25	96,17 ab	92,97	88,51
Umohstart 1	93,06 a	17,05	94,77 abc	90,47	87,62
Umohstart 2	89,30 ab	16,98	90,34 abcd	85,59	87,85
Entec	89,69 ab	16,75	88,33 cd	83,85	87,97
Fulviac	91,14 ab	16,92	91,53 abcd	87,15	87,96
AIMCRA	89,49 ab	17,62	97,12 a	94,28	88,62
Testigo	83,66 c	16,99	85,44 d	85,44	88,46
C.V.(%)	7,23	5,54	11,95	12,45	1,73
Sign. tratam	**	N.S.	N.S. (5,5)	N.S.	N.S.
Interac.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Notas:

Interac.: Representa la interacción localidad x tratamiento, no siendo significativa para ninguna de las variables expuestas.



## **5. ENFERMEDADES FOLIARES**



## ENFERMEDADES FOLIARES

### RESUMEN

Se han realizado tres ensayos (dos en Sevilla y uno en Cádiz), para valorar la acción fungicida de productos fitosanitarios registrados y distintos programas basados en la mezcla y/o alternancia de materias activas.

La presencia y virulencia de *Cercospora*, *Roya* y *Oidio* ha sido variable según los ensayos. El comportamiento de cada enfermedad ha sido:

**Cercospora:** Ha aparecido en los tres ensayos, en dos con ataque grave [60 y 54% de Área Foliar Afectada (AFA)] y otro moderado (19% de AFA). Las eficacias han dependido del nivel de enfermedad. Cuando la intensidad ha sido alta, se han conseguido eficacias superiores al 95% con Impact R y superiores al 90% con el Programa antirresistencia. Con niveles de enfermedad moderado, se han conseguido eficacias superiores al 95% con Impact R, Programa antirresistencia, Spyrale, Alto Combi, Lovit, Punch C y superiores al 90% con Bumper P. Todas las aplicaciones incluían maneb.

**Roya:** Ha aparecido en los tres ensayos, pero sólo en Cádiz ha alcanzado nivel leve (14% de AFA). Se obtienen eficacias superiores al 95% con Alto Combi. Eficacias entre el 85% y el 94% con Impact R, Spyrale, Lovit y Programa antirresistencia. Inferiores al 75% con Punch CS y Bumper P e inferiores al 50% con Azufre.

**Oidio:** Ha aparecido en dos de los ensayos pero de una forma muy leve e irregular.

**Influencia en los rendimientos:** Entre los fungicidas y el testigo hay una diferencia de producción de 11,0 t/ha de 16°, representando aproximadamente 360 € de beneficio neto por hectárea (descontando el precio de las aplicaciones). En la campaña de siembra otoñal de 2000 se obtuvieron 10,6 t/ha de 16° a favor de los tratamientos respecto del testigo sin tratamiento.

### ANTECEDENTES

La pérdida de rendimientos que producen los ataques de hongos como *Erysiphe betae*, *Cercospora beticola* y *Uromyces betae* y las caídas de eficacia de varios fungicidas en alguna campaña, ha hecho que el control de enfermedades foliares de verano se considere como línea permanente de AIMCRA. En estos ensayos se incorpora, al igual que en campañas anteriores, un Programa antirresistencia recomendado por AIMCRA, con al-

ternancia de materias activas; en el ensayo se incluyen los fungicidas de más reciente aparición Bumper P (triazol + imidazol) de la casa ARAGRO y Lovit (triazol) de la casa BASF.

Los objetivos que se pretenden son:

- Valorar la eficacia de distintos fungicidas sobre el complejo de las tres enfermedades más comunes que aparecen en la remolacha de la zona sur durante la primavera-verano.
- Valorar la eficacia del Programa antirresistencia
- Cuantificar las pérdidas de rendimiento producidas por las enfermedades foliares, así como la rentabilidad de las aplicaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

- Número de ensayos: 3 [1 en Cádiz (secano) y 2 en Sevilla (regadío)].
- Diseño estadístico: bloques al azar con 4 repeticiones y con bandas testigo de 2 metros de ancho intercaladas entre los bloques.
- Tamaño de la parcela elemental: 3 x 6 m.
- Número de aplicaciones: según desarrollo de la enfermedad.
- Frecuencia: prevista cada 21 días.
- Equipo pulverizador: de precisión. Modelo Pulvexper 97 de aire comprimido.
- Presión de trabajo: 1,5 bar en boquilla.
- Tipo de boquilla: Turbo Teejet 110 015 VP color verde.
- Volumen de caldo: 200 L/ha.
- Inicio de aplicaciones: primer síntoma de cualquiera de las tres enfermedades.

## VALORACIONES

Se ha valorado 20 plantas/parcela elemental, tomándose la media como dato final.

**Oidio:** % área foliar afectada (AFA).

**Roya:** Escala KWS (1-9; estos valores se transforman a % AFA).

**Cercospora:** Escala KWS (que se transforma % AFA).

El análisis de la varianza se ha realizado después de efectuar la transformación angular  $y = \text{arc. sen } \sqrt{(x/100)}$ , siendo x las distintas valoraciones porcentuales (AFA).

La comparación de medias se ha realizado según el Test LSD al 95%. Las eficacias están calculadas para la fecha de máximo nivel de enfermedad, según la fórmula de Abbott.

## RENDIMIENTOS

Se han cosechado los 7,5 m<sup>2</sup> centrales (3 líneas x 5 m x 0,50 m) de cada parcela elemental de los tres ensayos, y se ha medido peso y polarización y se ha calculado el contenido de azúcar, índice económico del agricultor (IEA) y el índice de calidad industrial (ICI). Como novedad se ha incluido la nueva fórmula de calidad industrial para el sur (VTIR).

Para el tratamiento estadístico, se ha realizado el análisis de la varianza de los datos absolutos y la comparación de medias según el test de LSD al 95%.

## NÚMERO DE ENSAYOS

Se han realizado tres ensayos: C-1022- Lebrija marisma (Sevilla, regadío) , B-2092- Lebrija marisma (Sevilla, regadío) y Santo Domingo Jerez de la Frontera (Cádiz, seco).

## TRATAMIENTOS

Trt.	Producto comercial	Materia activa <sup>(1)</sup>	Formulación (g ma/L)	Dosis	
				g ma/ha	L-kg/ha
1	Testigo	Sin tratamiento	—	—	—
2	Kumulus DF	Azufre	800	480	6
3	Bumper P	Propiconazol + procloraz	90 + 400	135 + 600	1,5
4	Punch CS	Flusilazol + carbendazima	250 + 125	125 + 62,5	0,5
5	Lovit	epoxiconazol	125	125	1,0
6	Impact R	Flutriafol + carbendazima	94 + 200	117,5 + 250	1,25
7	Alto Combi	ciproconazol + carbendazima	160 + 300	60 + 112,5	0,375
8	Spyrale	difeconazol + fempropidim	100 + 375	100 + 375	1,0
9	Programa antirresistencia*	Alternancia (ver debajo)*	*	*	*

(1) En caso de presencia de cercospora se añadió maneb 80% (2,5 kg/ha) a todos los tratamientos.

### \* PROGRAMA ANTIRRESISTENCIA

Es un programa de tratamientos basado en las recomendaciones actuales de AIM-CRA: mezcla y alternancia de productos. Según el orden, las aplicaciones *impares* se han realizado siempre con Spyrale (1) al que se añadió maneb 80% (2,5) en caso de cercospora. Las *pares* según las enfermedades presentes:

- **OIDIO** sólo, azufre 80% (6).
- **CERCOSPORA** sólo, Impact-R (1,25) + maneb 80% (2,5).
- **ROYA** sólo, Alto Combi (0,375).
- **Oidio + Cercospora** , Punch CS (0,5) + maneb 80% (2,5).
- **Roya en combinación con Oidio y/o Cercospora** , se ha aplicado Alto Combi (0,375), más maneb en el caso de que existiera cercospora.

Con dicho Programa se pretende tener buen control de todas las enfermedades, teniendo en cuenta la alternancia y mezcla de materias activas.

Los niveles máximos de enfermedad alcanzados en los distintos ensayos han sido:

Ensayos	Nivel máximo en testigo (AFA) <sup>(*)</sup>		
	Oidio	Cercospora	Roya
C-1022 - Lebrija (Se)	—	60%	4%
B-2092 - Lebrija (Se)	Trazas	54%	Trazas
Santo Domingo - Jerez (Ca)	Trazas	19%	12%

(\*) AFA: % área foliar afectada (0-100). Se toma la media de los testigos de las 4 repeticiones.

## RESULTADOS

### C-1022- LEBRIJA (SEVILLA)

Variedad	Fecha de siembra	Fechas de aplicación			Fecha de recolección
		T1	T2	T3	
Panamá	25 oct 01	25/03/02	15/05/02	5/06/02	15/07/02

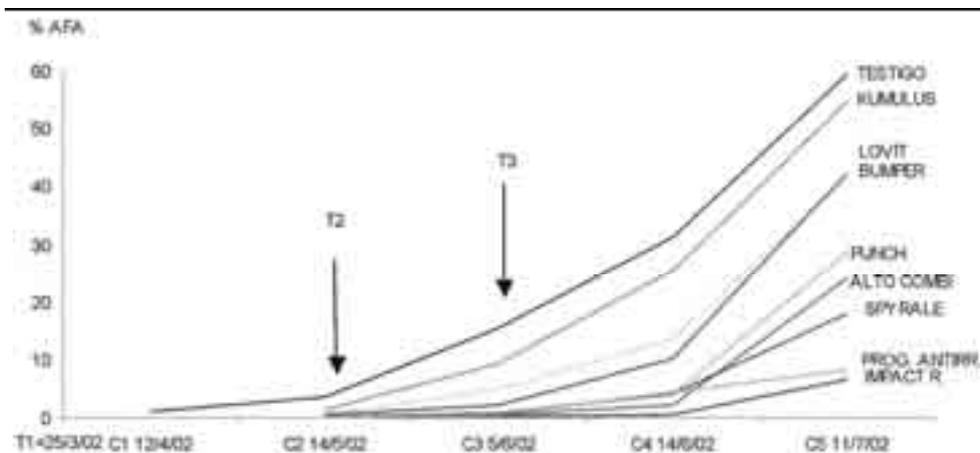
La única enfermedad que ha tenido relevancia ha sido cercospora, llegando a un 60% AFA de media de los testigos. Ha aparecido también roya, pero con niveles leves (4% AFA en testigos).

*Cercospora* (tabla 5a): La 1.<sup>a</sup> aplicación (25-mar.) se dio con los primeros síntomas (1% AFA). La enfermedad evolucionó muy lentamente hasta primeros de junio (ver gráfica 1).

Las eficacias conseguidas por los tratamientos han sido:

- Muy buena (entre 94 y 85%): Impact R y Programa Antirresistencia (Spyrale/Alto Combi/Spyrale).
- Media (50-74%): Spyrale, Punch CS, Alto Combi.
- Deficiente ( $\leq$  50%): Azufre, Bumper P, Lovit.

Gráfica 1. Evolución de cercospora. Ensayo C-1022. Lebrija, Sevilla. Expresado como % AFA.



Roya (tabla 5b): la 1.<sup>a</sup> aplicación (25/3) se realizó en el momento de los primeros síntomas (<1% AFA). Ha alcanzado un nivel máximo del 3,5 % de AFA el 5/jun. y a partir de entonces empieza a decaer su virulencia .

Las eficacias conseguidas por los tratamientos han sido:

- Muy buena (85-94%): Alto Combi, Programa Antirresistencia (Spyrale/Alto combi).
- Spyrale/Alto combi/Spyrale), Lovit, Spyrale.
- Buena (74-85%) Impact R.
- Media (entre 50 y 74%): Punch y Bumper P.
- Deficiente ( $\leq$  50%): Azufre.

*Rendimientos* (Tablas 2a y 2b): ha habido diferencias significativas al 10% en azúcar/ha. Las diferencias medias entre los tratamientos que mejor han controlado las enfermedades y el testigo han sido las siguientes:

Tratamientos	Eficacias Cercospora	Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)	VTIR (%)
Impact-R y Programa Ant.	87,3 %	+ 8,8	+ 1,0	+ 2,6	+ 23,3	+ 2,6	+ 1,6

#### B-2092 - LEBRIJA (SEVILLA)

Variedad	Fecha de siembra	Fechas de aplicación				Fecha de recolección
		T1	T2	T3	T4	
Khazar	30 oct. 01	22/03/02	29/04/02	27/05/02	19/06/02	10/07/02

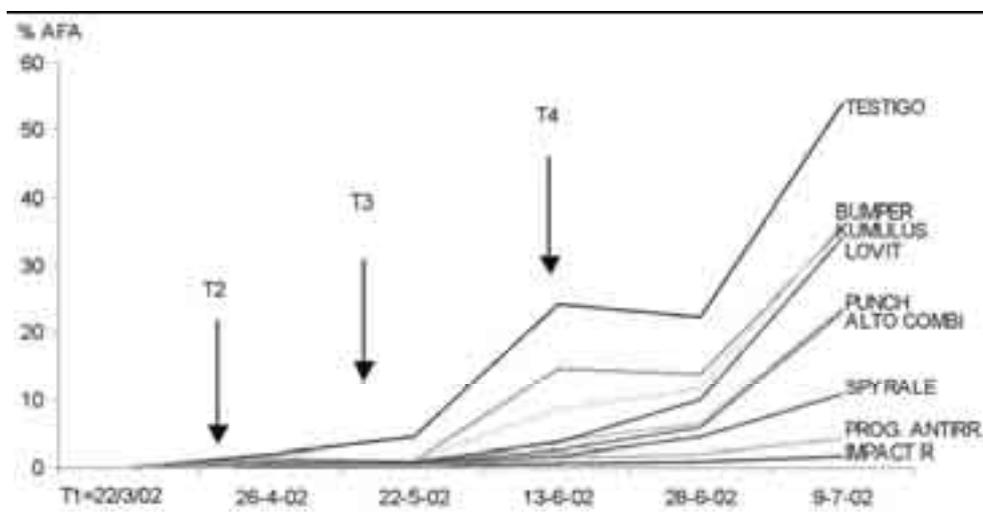
Al igual que en el ensayo anterior, la cercospora ha alcanzado niveles relativamente elevados respecto a campañas anteriores: una media en los testigos del 54% AFA.

*Cercospora* (tabla 5a): la 1.ª aplicación (22/3) se realizó en el momento de los primeros síntomas, con un nivel de cercospora <1% AFA. Su evolución ha sido lenta, hasta principios de julio donde se incrementó de manera notable, como se observa en la gráfica 2.

Las eficacias conseguidas por los tratamientos han sido:

- Excelente ( $\geq$  95%): Impact R.
- Muy buena (entre 94 y 85%): Programa antirresistencia (Spyrale/Alto Combi/Spyrale/Alto Combi).
- Buena (entre 84 y 75%): Spyrale.
- Media (50-74%): Punch CS, Alto Combi.
- Deficiente ( $\leq$  50%): Azufre, Bumper P, Lovit.

Gráfica 2. Evolución de cercospora. Ensayo B-2092. Lebrija, Sevilla. Expresado como % AFA.



Rendimientos (tablas 3a y 3b): ha habido diferencias significativas al 5% en azúcar/ha. Las diferencias medias entre los tratamientos que mejor han controlado las enfermedades y el testigo han sido las siguientes (se obvia Impact R por obtener resultados anómalos en varios parámetros):

Tratamientos	Eficacias Cercospora	Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)	VTIR (%)
Programa Ant. y Spyrale	89,2%	+ 9,0	+ 0,2	+ 1,8	+ 11,8	- 0,1	- 0,1

SANTO DOMINGO - JEREZ (CÁDIZ)

Variedad	Fecha de siembra	Fechas de aplicación					Fecha de recolección
		T1	T2	T3	T4	T5	
Lola	5 oct. 01	22/02/02	19/03/02	9/04/02	13/05/02	3/06/02	21/06/02

Ha aparecido cercospora con ataque moderado (19% AFA en Testigos) y roya con ataque leve (12% AFA en Testigos). También algunas manchas de oidio distribuidas irregularmente que no llegaron a evolucionar.

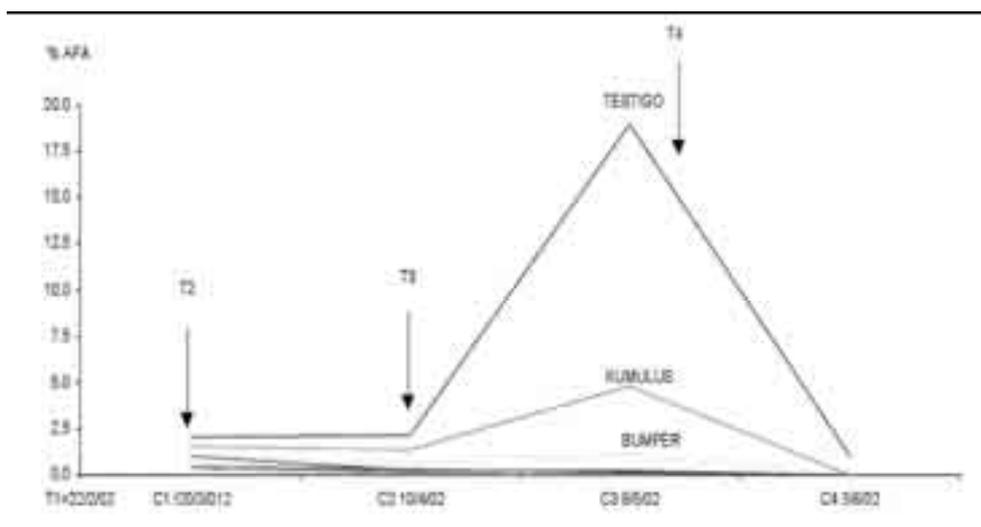
Cercospora (tabla 5a): la 1.ª aplicación (22/2) se realizó en el momento de los primeros síntomas (1% AFA de cercospora y 2% AFA de roya).

Su evolución ha sido lenta, y en tres meses ha alcanzado un nivel moderado (valor máximo en testigos: 19 % de AFA el 13/mayo).

Las eficacias conseguidas por los tratamientos han sido:

- Excelente ( $\Delta 95\%$ ): Punch, Lovit, Impact R, Alto Combi, Spyrale y Programa Antirresistencia (Spyrale/Alto combi/Spyrale/Alto combi/Spyrale).
- Muy buena (entre 94 y 85%): Bumper P.
- Buena (entre 84 y 75%): Azufre.

**Gráfico 3. Evolución de cercospora en el ensayo de Santo Domingo (secano) en Jerez, Cádiz.**



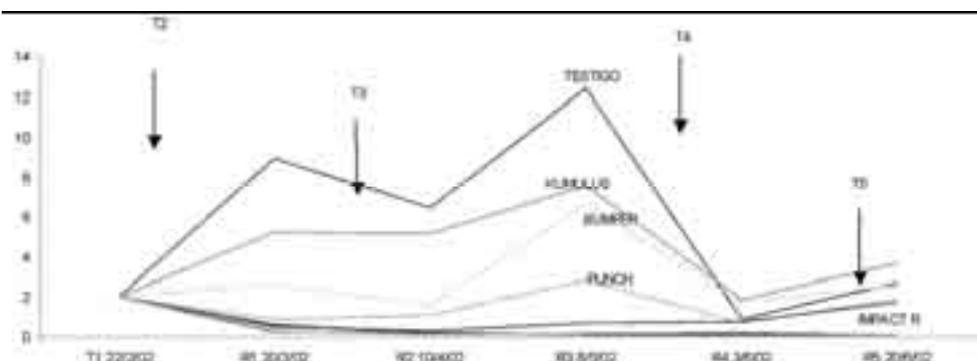
Roya (Tabla 5b): la 1.ª aplicación (22/2) se realizó en el momento de los primeros síntomas (2% AFA).

Su evolución se puede observar en la gráfica 4. Ha alcanzado un nivel máximo del 14 % de AFA el 8/5 y a partir de entonces empieza a decaer su virulencia.

Las eficacias conseguidas por los tratamientos han sido:

- Excelente ( $> 95\%$ ): Alto combi, Spyrale, Lovit, y Programa Antirresistencia (Spyrale/Alto combi/Spyrale/Alto combi/Spyrale).
- Muy buena (85-94%): Impact-R.
- Buena (75%-84%): Punch.
- Media (50%-74%): Bumper P.
- Deficiente ( $\leq 50\%$ ): Azufre.

Gráfico 4. Evolución de roya en el ensayo de Santo Domingo (secano) en Jerez, Cádiz.



Rendimientos (tablas 4a y 4b): ha habido diferencias significativas al 5% en peso, polarización, azúcar/ha, IEA e ICI. Las diferencias medias entre los tratamientos que mejor han controlado las enfermedades y el testigo han sido las siguientes:

Tratamientos		Eficacias		Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)	VTIR (%)
Cercospora	Roya	Cercospora	Roya						
I, PA, P, L, AC, Sp.	AC, L, Sp, PA.	98,8	97,3	+ 9,4	+ 1,0	+ 2,3	+ 16,5	+ 1,6	+ 0,8

Impact R PA-Programa Antirresistencia P-Punch CS AC-Alto Combi L-Lovit Sp-Spyrale

#### RENDIMIENTOS

A continuación se presentan los resultados de rendimientos para los ensayos individuales.

Tabla 2a. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de producción (peso, polarización, azúcar, IEA, ICI y VTIR) en el ensayo C-1022.

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)	VTIR (%)
1. Testigo	121,0	14,2	17,2 c	95,8	79,5	85,0
2. Kumulus DF	126,0	14,5	18,2 bc	103,9	81,2	86,0
3. Bumper P	126,4	14,8	18,7 b	109,2	80,6	85,6
4. Punch CS	125,5	15,1	19,0 b	113,4	83,2	87,3
5. Lovit1	29,6	14,4	18,6 b	98,8	80,0	85,2
6. Impact R	133,0	15,3	20,3 a	124,1	82,2	86,5
7. Alto Combi	128,4	14,5	18,6 b	104,7	78,9	84,6
8. Spyrale	128,1	14,3	18,3 bc	101,1	79,0	84,8
9. Prog. antir.*	126,7	15,1	19,2 ab	114,4	82,1	86,6
C.V. (%)	5,9	5,2	5,8	13,4	2,8	1,6
Significación	N.S.	N.S.	(*) 10%	NS	N.S.	NS

**Tabla 2b. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de calidad (a-amino, potasio, sodio y azúcares reductores) en el ensayo C-1022.**

Tratamiento	a-amino (mmol/100 g R)	Potasio (mmol/100 g R)	Sodio (mmol/100 g R)	Az-Reductores (g/100 g R)
1. Testigo	1,47	6,31 abc	2,37	0,125 ab
2. Kumulus DF	1,24	6,16 bc	1,98	0,111 bc
3. Bumper P	1,45	6,25 abc	2,30	0,116 abc
4. Punch CS	1,00	5,68 c	1,67	0,098 c
5. Lovit	1,33	6,29 abc	2,10	0,114 abc
6. Impact R	1,28	6,02 c	1,93	0,108 bc
7. Alto Combi	1,58	6,86 a	2,48	0,135 a
8. Spyrale	1,41	6,78 ab	2,51	0,125 ab
9. Prog. antir.*	1,19	6,12 c	1,87	0,112 bc
C.V. (%)	21,03	6,92	20,02	11,32
Significación	N.S.	*	N.S.	*

**Tabla 3a. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de producción (peso, polarización, azúcar, IEA, ICI y VTIR) en el ensayo B-2092.**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	ICI (%)	VTIR (%)
1. Testigo	110,7	16,0	17,7 bc	110,9	86,0	89,0
2. Kumulus DF	113,3	16,1	18,2 abc	114,2	85,6	88,7
3. Bumper P	117,2	16,1	18,9 ab	118,2	85,7	88,8
4. Punch CS	120,2	16,0	19,2 ab	120,3	85,3	88,6
5. Lovit1	11,8	16,7	18,7 ab	118,7	85,7	88,7
6. Impact R	113,3	15,0	17,0 c	93,2	84,4	88,0
7. Alto Combi	114,8	15,9	18,3 abc	113,9	85,1	88,4
8. Spyrale	119,4	16,1	19,2 ab	120,5	85,4	88,6
9. Prog. antir.*	120,1	16,4	19,7 a	124,8	86,3	89,1
C.V. (%)	5,9	5,1	5,6	11,3	1,1	0,6
Significación	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.

**Tabla 3b. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de calidad (a-amino, potasio, sodio y azúcares reductores) en el ensayo B-2092.**

Tratamiento	a-amino (mmol/100 g R)	Potasio (mmol/100 g R)	Sodio (mmol/100 g R)	Az-Reductores (g/100 g R)
1. Testigo	0,67	4,76	1,05 b	0,100
2. Kumulus DF	0,74	4,91	1,21 b	0,105
3. Bumper P	0,70	5,07	1,02 b	0,105
4. Punch CS	0,78	5,26	1,10 b	0,103
5. Lovit	0,86	5,32	1,04 b	0,110
6. Impact R	0,72	4,60	1,69 a	0,095
7. Alto Combi	0,82	5,21	1,08 b	0,107
8. Spyrale	0,80	5,21	1,05 b	0,105
9. Prog. antir.*	0,71	4,91	0,91 b	0,100
C.V. (%)	16,5	6,7	22,6	8,4
Significación	N.S.	N.S.	*	N.S.

**Tabla 4a. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de producción (peso, polarización, azúcar, IEA, ICI y VTIR) en el ensayo Santo Domingo.**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polariz. (°)	Azúcar (t/ha)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)	VTIR (%)
1. Testigo	64,8 c	16,7 cd	10,8 d	68,8 d	70,8 c	77,2
2. Kumulus DF	72,5 ab	16,3 d	11,9 cd	74,9 cd	70,4 c	77,2
3. Bumper P	75,0 ab	17,6 ab	13,2 ab	86,1 ab	72,4 abc	78,1
4. Punch CS	73,3 ab	17,3 abc	12,7 bc	81,9 bc	71,2 bc	77,6
5. Lovit 73,8 ab	18,1 a	13,4 ab	87,6 ab	72,5 abc	77,7	
6. Impact R	73,7 ab	17,2 bc	12,7 bc	81,9 bc	70,6 c	76,8
7. Alto Combi	78,4 a	18,0 ab	14,1 a	92,1 a	75,0 a	79,9
8. Spyrale	74,9 ab	17,7 ab	13,2 ab	85,8 ab	73,7 ab	78,6
9. Prog. antirres.	71,4 bc	17,8 ab	12,7 bc	82,4 bc	71,5 bc	77,5
C.V. (%)	6,3	3,2	7,2	7,8	2,5	1,7
Significación	*	**	**	**	*	N.S.

**Tabla 4b. Rendimiento en valores absolutos de parámetros de calidad (a-amino, potasio, sodio y azúcares reductores) en el ensayo Santo Domingo.**

Tratamiento	a-amino (mmol/100 g R)	Potasio (mmol/100 g R)	Sodio (mmol/100 g R)	Az-Reductores (g/100 g R)
1. Testigo	5,23	3,92	6,97	0,405
2. Kumulus DF	4,87	3,82	7,33	0,420
3. Bumper P	5,36	4,13	6,84	0,392
4. Punch CS	5,28	4,09	6,95	0,438
5. Lovit	5,94	4,28	6,78	0,373
6. Impact R	5,66	4,11	7,33	0,407
7. Alto Combi	4,83	4,10	6,07	0,342
8. Spyrale	5,41	4,15	6,26	0,330
9. Prog. antir. *	5,64	4,15	6,90	0,432
C.V. (%)	11,0	5,5	9,2	12,9
Significación	NS	NS	NS	NS

## EFICACIAS

**Tabla 5a. Niveles de Cercospora expresados en porcentaje de superficie foliar afectada (AFA) y eficacia Abbott, según tratamientos y fechas en los ensayos de C-1022, B-2092 y Santo Domingo.**

Tratamiento	Valores AF A			Eficacias		
	C-1022	B-2092	Sto. Dom.	C-1022	B-2092	Sto. Dom.
1. Testigo	59,6 a	53,8 a	19,0 a			
2. Kumulus DF	54,9 ab	35,4 bc	4,8 b	4,4	30,8	74,6
3. Bumper P	41,3 bc	36,5 b	1,1 c	31,2	26,8	92,1
4. Punch CS	28,3 cd	23,7 c	0,3 cd	50,8	53,8	97,8
5. Lovit	42,3 bc	34,2 bc	0,3 cd	29,1	35,0	98,5
6. Impact R	6,6 f	1,7 e	0,1 d	88,9	96,5	99,2
7. Alto Combi	24,0 d	23,0 c	0,1 d	60,1	53,7	99,1
8. Spyrale	17,9 de	10,8 d	0,2 cd	70,7	80,5	99,0
9. Prog. antirres.	8,3 ef	4,2 de	0,1 d	85,7	90,5	99,2
Significación 5%	***	***	***			

Letras diferentes indican diferencias significativas a  $p = 0,05$  según el test LSD.

Tabla 5b. Niveles de roya expresados en porcentaje de superficie foliar afectada (AFA) y eficacia Abbott, según tratamientos y fechas en los ensayos de C-1022 y Santo Domingo.

Tratamiento	Valores AF A		Eficacias	
	C-1022	Sto. Dom.	C-1022	Sto. Dom.
1. Testigo	3,5 a	14,1 a		
2. Kumulus DF	2,2 a	7,5 a	21,3	46,7
3. Bumper P	0,8 bc	6,6 ab	68,7	52,3
4. Punch CS	1,0 c	2,8 bc	61,9	75,5
5. Lovit0,3 bcd	0,1 d	88,8	99,0	
6. Impact R	0,6 bcd	0,7 cd	78,0	94,9
7. Alto Combi	0,2 d	0,1 d	93,6	99,0
8. Spyrale	0,3 bcd	0,1 d	88,5	98,8
9. Prog. antirres.	0,2 cd	0,2 d	91,0	98,6
Significación 5%	***	***		

Letras diferentes indican diferencias significativas a  $p=0,05$  según el test LSD.

## CONCLUSIONES

### CERCOSPORA

Ha aparecido en los tres ensayos. En dos con nivel grave (59,6 y 53,8% de AFA) y en otro con nivel moderado (19,0% de AFA). La media de las eficacias en los tres ensayos es:

Tratamiento	Kumulus DF	Bumper P	Punch CS	Lovit	Impact R	Alto Combi	Spyrale	Prog. antirr .
% eficacia	36,6	50,0	67,5	54,2	94,9	71,0	83,4	91,8

Impact R y el programa antirresistencia recomendado por AIMCRA y basado en la mezcla y alternancia de fungicidas han dado muy buenos controles, superiores al 90% de eficacia. La eficacia de Bumper P, como posible nuevo producto para el control de cercospora, ha sido inferior al resto de tratamientos, al igual que ocurrió en la campaña anterior. Esta campaña presenta como novedad respecto de las anteriores que la virulencia de la enfermedad ha sido mayor. En estas condiciones las eficacias de algunos productos han sido muy inferiores a las de campañas anteriores, resaltando por sus bajas eficacias Lovit y Punch CS, ya que no alcanzan el 70%. Spyrale y Alto Combi obtienen unas eficacias intermedias.

### ROYA

Ha aparecido con nivel moderado en dos de los tres ensayos. Se ha controlado muy bien con Alto Combi, Spyrale, Lovit y Programa Antirresistencia, todos con eficacias superiores al 90%. Impact R obtiene una eficacia intermedia. Punch y Bumper P son insuficientes, no alcanzando el 70% de eficacia.

Tratamiento	Testigo	Kumuluf DF	Bumper P	Punch CS	Lovit	Impact R	Alto Combi	Spyrale	Prog. antirr .
% eficacia	0	34,0	60,5	68,7	93,9	86,4	96,3	93,6	94,8

### INFLUENCIA EN LOS RENDIMIENTOS

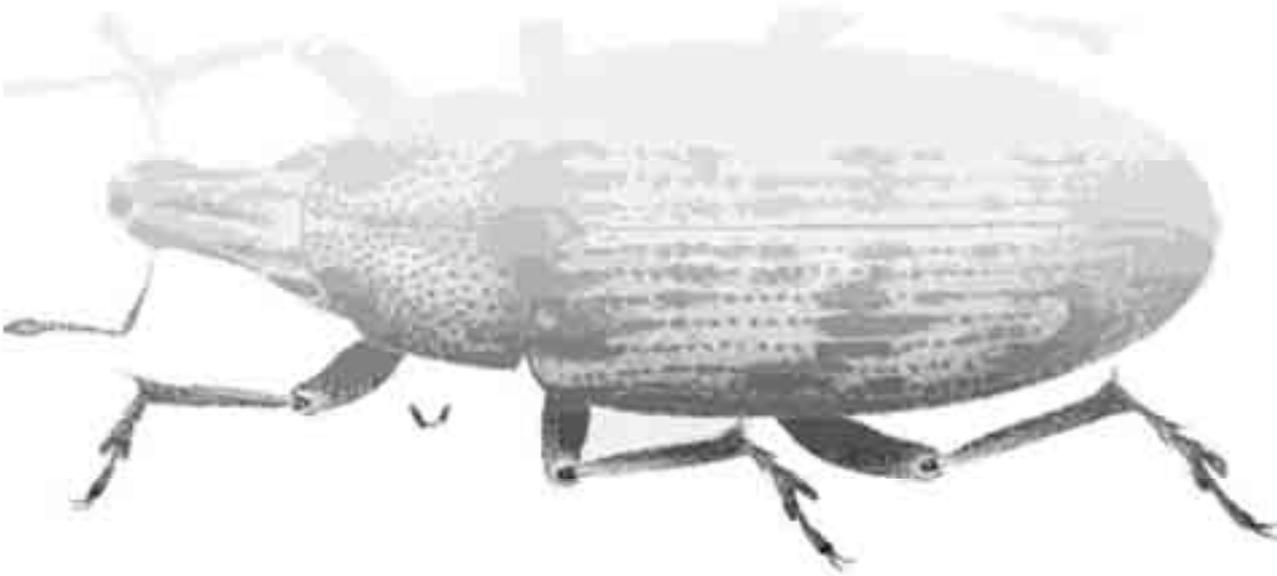
Se han cosechado los tres ensayos, en los que la diferencia de producción entre los fungicidas y el testigo ha sido:

	IEA	Beneficio neto €/ha
Fungicidas	102,8	<b>360</b>
Testigo	91,8	

La aplicación de los fungicidas ha mejorado el IEA en 11,0 t/ha. Esto ha supuesto un beneficio neto, descontando el coste de los productos y de las aplicaciones (estimados en 51 €/aplicación x 3,3 aplicaciones = 170 €/ha), de 360 €/ha.

## 6. PROTECCIÓN DEL CULTIVO

	<u>Pág.</u>
6.1. Insecticidas en el pildorado . . . . .	101
6.2. Estudios para el control de lepra .	108
6.3. Esclerocio. Control químico e inoculación en campo . . . . .	114
6.4. Valoración de la acción insecticida sobre Lixus , Gardama y Polilla . .	118
6.5. Prospección rizomanía . . . . .	127



## 6.1. INSECTICIDAS EN EL PILDORADO

### OBJETIVO

Valorar la acción insecticida sobre insectos de suelo, de varias materias activas aplicadas en el pildorado de la semilla. Las plagas de suelo presentes han sido: colémbolos (grupo *Onychiurus*), gusanos de alambre (*Agriotes spp.*) y cochinilla de la humedad (géneros *Porcellio*, *Oniscus* y *Armadillium*).

### TRATAMIENTOS ENSAYADOS

Tratamientos	Materia activa (*) y dosis
1. Testigo	—
2. Cruiser 70 WS (C)	tiametoxam 60
3. Gaucho (G)	imidacloprid 90
4. Montur (M)	imidacloprid 15 + teflutrin 4
5. G45+F4	imidacloprid 45 + teflutrin 4
6. Imprimo (I)	imidacloprid 90 + teflutrin 4
7. C X (C 60)	tiametoxam 60
8. C X+F4 (C10+F4)	tiametoxam 10 + teflutrin 4
9. C X+F4 (C30+F4)	tiametoxam 30 + teflutrin 4
10. C X+F4 (C60+F4)	tiametoxam 60 + teflutrin 4
11. Force (F4)	teflutrin 4
12. Force (F8)	teflutrin 8
13. Lindano (L1,5) (**)	lindano 1,5
14. Overdyn 5G (Cb)	carbofurano 5% 12

(\*) Dosis expresadas en g de materia activa/unidad de semilla, excepto el tratamiento 13, que está expresado en L/ha, y el 14 en kg/ha

(\*\*) Incorporado antes de la siembra.

### DISEÑO ESTADÍSTICO

Bloques al azar con 12 repeticiones. Parcelas elementales de 7,3 m de largo x 0,5 m de ancho (1 línea de la sembradora). La siembra se ha realizado a una distancia de 10 cm con una sembradora manual de marca Outils-Wolf.

## ENSAYOS REALIZADOS

Referencia/Código	Finca-Localidad (Provincia)	Fecha de siembra
Ensayo 1-2302331102	El Labrador-Lebrija (Se.)	18/10/01
Ensayo 2-2302331202	Alijarillo-San Lúcar de Barrameda (Ca.)	17/10/01
Ensayo 3-2302331302	Barrosillo- Jerez de la Frontera (Ca.)	29/10/01
Ensayo 4-2302331402	Pierdecapa- Jerez de la Frontera (Ca.)	25/10/01
Ensayo 5-2302331502	B 2092 -Lebrija (Se.)	30/10/01

## VALORACIONES Y MEDICIONES

**Germinación en laboratorio:** Se ha realizado sobre 400 semillas/tratamiento, colocadas sobre papel de filtro humedecido y mantenidas a 20 °C. Los criterios adoptados por la interprofesión remolachero azucarera son: mínimo del 75% a las 96 horas y mínimo del 89% al séptimo día.

**Daños de las plagas:** Al tratarse de plagas de suelo (*Onychiurus spp.*, *Agriotes spp.* y cochinilla) que atacan en la fase de germinación-nascencia, los daños se han evaluado indirectamente, como reducción del número de plantas producida en el testigo respecto a los diferentes tratamientos. En los ensayos 1, 2 y 4 se ha verificado la presencia de colémbolos mediante extracción de muestras de suelo, tanto por flotación como con el sistema Berlesse (embudos Tullgren).

Se ha contado el número de plantas en toda la parcela elemental: en cuatro fechas en el ensayo 2; en tres fechas en el ensayo 5; en dos fechas en los ensayos 1 y 3, y en una fecha en el ensayo 4.

**Análisis estadístico:** Se ha realizado el análisis de la varianza de los datos brutos del conteo del número de plantas/ha. La comparación de medias se ha hecho con el test de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) al 5%.

Resumen de las evaluaciones realizadas en los distintos ensayos:

Referencia/Código	Número de plantas		Plagas de suelo presentes		
	nascencia	establecidas	Colémbolos	Gusano alambre	Cochinilla humedad
Ensayo 1-2302331102	+	+	+	-	+
Ensayo 2-2302331202	+	+	+	-	-
Ensayo 3-2302331302	+	+	-	-	-
Ensayo 4-2302331402	+	-	+	+	-
Ensayo 5-2302331502	+	+	-	-	-

## RESULTADOS

### Germinación en laboratorio

Tratamiento		% de germinación a las 96 horas
1	Testigo	94
2	C (60)	95
3	G (90)	96
4	M (15 + 4)	96
5	G (45) + F (4)	98
6	I (90 + 4)	95
7	C X (60)	95
8	C X (10 + 4)	92
9	C X (30 + 4)	95
10	C X (60 + 4)	94
11	F (4)	94
12	F (8)	96
13	L (1,5)	La semilla utilizada es la testigo
14	Cb (12)	

Todas las semillas utilizadas han dado valores de germinación muy buenos, por encima de los valores mínimos exigidos a las 96 horas.

#### ENSAYO 1-2302331102. LEBRIJA (SE.)

Finca: **El Labrador** .

Fecha de siembra: **18/10/01**.

Fechas de conteo: **08/11/01** y **10/01/02**.

Daño de insectos de suelo, expresado como número de plantas/ha (.000), según tratamientos, en el Ensayo 1-2302331102. Lebrija (Se.). 12 repeticiones.

		Fechas de evaluación		Diferencia
		08/11 (21 dds) <sup>(1)</sup>	10/01 (84 dds) <sup>(1)</sup>	1.º a 2.º (%)
1	Testigo	98.333	62.083 b	63
2	C (60)	105.833	75.417 ab	71
3	G (90)	95.833	67.083 ab	70
4	M (15 + 4)	116.667	85.417 a	73
5	G (45) + F (4)	114.167	78.333 ab	69
6	I (90 + 4)	107.500	79.167 ab	74
7	C X (60)	99.167	71.667 ab	72
8	C X (10 + 4)	105.000	85.833 a	82
9	C X (30 + 4)	110.000	78.750 ab	72
10	C X (60 + 4)	105.833	83.750 a	79
11	F (4)	94.583	66.667 ab	70
12	F (8)	107.500	70.833 ab	66
13	L (1,5)	95.000	67.917 ab	71
14	Cb (12)	100.417	70.000 ab	70
C.V.		21,9	29,8	
mds 5%		N.S.	17.900	

(1) dds: Días después de la siembra.

En los dos conteos hay un menor número de plantas en testigo; esta diferencia llega a ser significativa para el testigo con los tratamientos 4, 8 y 10, en el segundo conteo. Los daños en el primer conteo están relacionados con colémbolos y en la segunda fecha con cochinilla de la humedad.

**ENSAYO 2-2302331202. SAN LÚCAR DE BARRAMEDA (CA.)**

Finca: **Aljorillo.**

Fecha de siembra: **17/10/01.**

Fechas de conteo: **07/11/01, 23/11/01, 11/12/01 y 27/12/01.**

Daño de insectos de suelo, expresado como número de plantas/ha (.000), según tratamientos, en el Ensayo 2-2302331202. San Lúcar de Barrameda (Ca.). 12 repeticiones.

		Fechas de evaluación				Diferencia
		07/11 (21 dds) <sup>(1)</sup>	23/11 (37 dds) <sup>(1)</sup>	11/12 (55 dds) <sup>(1)</sup>	27/12 (71 dds) <sup>(1)</sup>	1.º a 4.º (%)
1	Testigo	98.750 b	101.250 b	103.333 b	104.167 b	105
2	C (60)	129.583 a	130.417 a	137.500 a	135.417 a	105
3	G (90)	124.167 a	127.917 a	127.073 a	129.583 a	104
4	M (15 + 4)	120.833 a	122.083 a	127.917 a	128.750 a	107
5	G (45) + F (4)	124.583 a	130.000 a	132.500 a	131.667 a	106
6	I (90 + 4)	125.000 a	128.750 a	133.750 a	133.750 a	107
7	C X (60)	117.917 ab	119.583 a	120.833 a	125.417 a	106
8	C X (10 + 4)	121.250 a	122.500 a	127.083 a	125.833 a	104
9	C X (30 + 4)	126.667 a	129.583 a	129.583 a	128.750 a	102
10	C X (60 + 4)	109.583 ab	113.750 ab	119.167 ab	118.750 ab	108
11	F (4)	114.167 ab	118.750 a	119.583 ab	122.500 a	107
12	F (8)	111.250 ab	120.833 a	125.833 a	124.167 a	112
13	L (1,5)	123.333 a	129.167 a	128.750 a	129.167 a	105
14	Cb (12)	115.417 ab	113.750 ab	119.167 ab	119.167 ab	103
C.V.		18,9	15,7	15,5	15,4	
mds 5%		18.145	15.470	15.610	15.640	

(1) dds: Días después de la siembra.

En el primer conteo de nascencia se observa un menor número de plantas en el testigo que en el resto de tratamientos, debido al daño de los colémbolos. El insecticida C X a la dosis 60, solo o en mezcla, no llega a ser significativamente mejor que el testigo, mientras que si lo son las dosis menores de 10 y 30. Esto podría deberse a una falta de selectividad o retraso en la emergencia.

En los conteos posteriores, todos los tratamientos aumentan el número de plantas, incluido el testigo, por lo que se descartan ataques posteriores de otras plagas.

Al final se reducen las diferencias entre insecticidas y, salvo C600 (60 + 4) y Cb, todos son significativamente mejores que el testigo.

**ENSAYO 3-2302331302. JEREZ DE LA FRONTERA (CA.)**

Finca: **Barrosillo.**

Fecha de siembra: **29/10/01.**

Fechas de conteo: **23/11/01** y **11/01/02.**

Selectividad, expresada como número de plantas/ha (.000), según tratamientos, en el Ensayo 3-2302331302. Jerez de la Frontera (Ca.). 12 repeticiones.

		Fechas de evaluación		Diferencia 1.º a 2.º (%)
		23/11 (25 dds) <sup>(1)</sup>	11/01 (74 dds) <sup>(1)</sup>	
1	Testigo	98.394 abc	98.073 a	100
2	C (60)	73.395 e	73.715 c	100
3	G (90)	106.727 a	105.765 a	99
4	M (15 + 4)	103.201 ab	99.355 a	96
5	G (45) + F (4)	99.996 abc	99.676 a	100
6	I (90 + 4)	103.201 ab	104.483 a	101
7	C X (60)	76.920 de	75.318 c	98
8	C X (10 + 4)	98.073 abc	102.560 a	105
9	C X (30 + 4)	86.535 cde	82.369 bc	95
10	C X (60 + 4)	73.395 e	69.869 c	95
11	F (4)	95.509 abc	93.907 ab	98
12	F (8)	103.201 ab	99.035 a	96
13	L (1,5)	96.791 abc	96.150 ab	99
14	Cb (12)	90.061 bcd	91.663 ab	102
C.V.		18,2	17,3	
mds 5%		13.707	12.873	

(1) dds: *Días después de la siembra.*

Los tratamientos C (60), C X (60) y C X (60 + 4) presentan menor número de plantas desde la nascencia y no se ha relacionado con ninguna plaga de suelo. Esta observación se confirma con el comportamiento del testigo, que mantiene el mismo número de plantas en todo el ensayo.

**ENSAYO 4-2302331402. JEREZ DE LA FRONTERA (CA.)**

Finca: **Pierdecapa.**

Fecha de siembra: **25/10/01.**

Fecha de conteo: **14/11/01.**

Daño de insectos de suelo, expresado como número de plantas/ha (.000), según tratamientos, en el Ensayo 4-2302331402. Jerez de la Frontera (Ca.). 12 repeticiones.

		Fechas de evaluación	
		14/11 (19 dds) <sup>(1)</sup>	% sobre testigo
1	Testigo	64.167 c	100
2	C (60)	90.417 a	141
3	G (90)	83.333 abc	130
4	M (15 + 4)	85.833 abc	134
5	G (45) + F (4)	81.667 abc	127
6	I (90 + 4)	88.333 ab	138
7	C X (60)	88.750 ab	138
8	C X (10 + 4)	89.583 ab	140
9	C X (30 + 4)	85.417 abc	133
10	C X (60 + 4)	89.167 ab	139
11	F (4)	67.917 bc	106
12	F (8)	80.417 abc	125
13	L (1,5)	79.167 abc	123
14	Cb (12)	80.833 abc	126
CV		27,9	
mds 5%		18.570	

(1) dds: *Días después de la siembra.*

Se ha producido un ataque en nascencia de gusano de alambre, que ha reducido el número de plantas en el testigo. Comparado con los insecticidas, la reducción es del orden de un 30 %. Destacan como más eficaces los tratamientos: C60, I (90 + 4), C600 (60), C600 (10 + 4) y C600 (60 + 4). El tratamiento F4 parece ser insuficiente.

**ENSAYO 5-2302331502. LEBRIJA (SE.)**

Finca: **B 2092.**

Fecha de siembra: **30/10/01.**

Fechas de conteo: **21/11/01, 03/12/01 y 14/01/02.**

Selectividad, expresada como número de plantas/ha (.000), según tratamientos, en el Ensayo 5-2302431501. Lebrija (Se.). 12 repeticiones.

		Fechas de evaluación			Diferencia 1.º a 3.º (%)
		21/11 (22 dds) <sup>(1)</sup>	03/12 (34 dds) <sup>(1)</sup>	14/01 (76 dds) <sup>(1)</sup>	
1	Testigo	118.333 abcd	123.333 abcd	126.667 abc	107
2	C (60)	101.667 de	110.417 d	110.833 c	109
3	G (90)	112.083 abcde	116.250 bcd	120.000 abc	107
4	M (15 + 4)	105.833 bcde	112.500 cd	118.333 abc	112
5	G (45) + F (4)	105.000 cde	119.583 abcd	120.000 abc	114
6	I (90 + 4)	98.750 e	113.750 bcd	114.167 bc	116
7	C X (60)	102.917 de	119.583 abcd	117.917 abc	115
8	C X (10 + 4)	108.750 abcde	116.667 abcd	119.167 abc	110
9	C X (30 + 4)	110.833 abcde	119.583 abcd	122.500 abc	111
10	C X (60 + 4)	115.833 abcde	124.583 abcd	128.750 ab	111
11	F (4)	110.833 abcde	119.167 abcd	121.250 abc	109
12	F (8)	122.500 ab	128.750 abc	128.750 ab	105
13	L (1,5)	125.000 a	132.917 a	135.000 a	108
14	Cb (12)	121.250 abc	130.000 ab	133.333 a	110
CV		16.3	14.3	14.7	
mds 5%		14.645	13.895	14.515	

(1) dds: Días después de la siembra.

En este ensayo no se han detectado plagas, como confirma la evolución del número de plantas en el testigo. En la primera evaluación, los tratamientos I (90 + 4), C (60) y C X (60) presentan un menor número de plantas que los tratamientos F(8), L (1,5) y Cb (12). Estas diferencias se mantienen en la última evaluación entre C (60) y F (8), L (1,5) y Cb (12).

**COMENTARIOS FINALES**

**Control de plagas:** Con los niveles de plagas de colémbolos, gusano de alambre y cochinilla de la humedad existentes, los insecticidas ensayados las han controlado satisfactoriamente, salvo F (4) para gusano de alambre.

**Selectividad:** En los ensayos con ausencia de plagas, se detecta un menor número de plantas en los tratamientos C a la dosis máxima.

## 6.2. ESTUDIOS PARA EL CONTROL DE LEPRAS

### OBJETIVOS

1. Conocer si la fecha de siembra tiene incidencia sobre el nivel del hongo Lepra de la remolacha (*Physoderma leproides*).
2. Estudio del control químico tanto aplicado al suelo-planta como a la pílula de la semilla.
3. Estudio de control biológico con *Trichoderma*.

### METODOLOGÍA

Se han elegido dos parcelas de la Marisma de Lebrija (Sevilla) donde existían antecedentes de la enfermedad, que son: C-1004 y B-2051.

Excepto en el caso de comparación de metalaxyl en semilla y *Trichoderma*, la variedad que se ha empleado ha sido Ramona, una variedad de la casa KWS tolerante a Rizomanía pero con una sensibilidad a lepra superior a la media (datos de AIMCRA, memorias siembra de otoño de 2000 y 2001).

Para abordar el *objetivo 1*, se han establecido dos fechas de siembra en la parcela B-2051 y tres fechas en la C-1004, que son las siguientes:

C-1004:	29 octubre	16 noviembre	10 enero
B-2051:	—	21 noviembre	29 enero

Los cultivos anteriores fueron remolacha en la C-1004 y algodón en la B-2051.

En cada localidad las seis muestras de las diferentes fechas se compararon mediante una ANOVA de una vía.

Para abordar el *objetivo 2*, se aplicó un fungicida (Ridomil triple de Syngenta cuya composición es metalaxyl 10% + cobre 25% + folpet 35%) con una cadencia aproximada de 15 días comenzando las aplicaciones el 26 de diciembre y finalizando el 2 de mayo. Se comparó con un testigo sin tratamiento. En cada tratamiento se hicieron cuatro muestras de 20 plantas comparandolas con un test t. Se intentaba hacer coincidir las aplicaciones con lluvias o riegos para incorporar en el suelo al objeto de poder controlar las zoosporas con las que la enfermedad comienza su ciclo de infección en la plan-

ta. Por otro lado también se empleó semilla de la variedad FD9987 (Florimond-Desprez) pildorada con metalaxyl 35% (producto comercial Apron) a 2 g de p.c./unidad para evaluar su protección frente a lepra.

Para abordar el *objetivo 3* en ambas parcelas de ensayo se empleó semilla (variedad Maravedi de SES) pildorada con Trichoderma. Se usaron 2 cepas diferentes: T-59 y Tusal. Ambas fueron proporcionadas por la empresa NBT. La variedad Maravedi presenta unos niveles de lepra de los más bajos en los ensayos de variedades de AIMCRA, por lo que se podría hablar de una tolerancia parcial. Se compararon las medias de cuatro muestras, cada una de 20 plantas, mediante un test t.

La variedad Maravedí presentó en las siembras de los años 2000 y 2001 un 13,6% de plantas con tumores en raíz, cuando la media del ensayo era del 200,2%. La variedad Ramona, considerada como una de las más sensibles, presentó un 36,5% de media para las dos campañas.

## VALORACIONES

En cada fecha de siembra, se establecieron 6 estaciones de 2 m x 4 líneas (4 m<sup>2</sup>). Las valoraciones fueron quincenales, comenzando a principios de mayo que es cuando se comienza a ver bien los tumores en la raíz (el 22 de marzo se detectaron algunos tumores muy pequeñitos (1-2 mm de diámetro) en corona. Finalmente se hizo una valoración el mismo día de la recolección.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante reseñar que esta campaña agrícola ha tenido un otoño e invierno relativamente secos, lo que no ha propiciado la aparición y evolución de la Lepra en general.

En las parcelas de ensayo se ha intentado favorecer su aparición mediante riegos extraordinarios. No obstante, debido a que el agua de riego proviene de canal, sólo ha podido efectuarse durante la primavera y el verano y no durante el invierno, que es, precisamente, cuando la experiencia demuestra que la humedad favorece los mayores ataques. Los quistes que aparecieron en ambas parcelas eran de pequeño tamaño, quizás por su aparición tardía en mayo (en condiciones de ataques normales aparecen de forma visible en marzo y se desarrollan hasta alcanzar un tamaño equivalente a una naranja e incluso superior, a veces rodeando toda la corona de la remolacha y estrangulándola).

## ENSAYO C-1004

### FECHAS DE SIEMBRA

*Fechas de nascencia:* **F1: 8 nov. 2001; F2: 7 dic. 2001; F3: 10 feb. 2002.**

*Fecha de recolección:* **15 julio de 2002.**

*Tamaño medio de tumor en recolección:* **3-4 cm (mediano).**

Tabla 1. Resultados de recolección en el ensayo de lepra C-1004 (Lebrija-Marisma, Sevilla).

Fecha siembra	% lepra	Azúcar T/ha	I.E.A.	Peso T/ha	Pol.	Alfa-a	K	Na	AzR	ICI
F1. 29 oct.	33,1 a	11,3	70,2	71,6	15,8 b	0,30	3,87	1,32 a	0,11	89,6
F2. 16 nov.	9,9 b	13,1	81,8	81,5	16,0 ab	0,30	3,85	1,19 ab	0,11	89,8
F3. 10 ene.	2,6 b	12,0	75,9	72,6	16,5 a	0,30	3,79	1,06 b	0,12	90,1
Signif.	***	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	(*) al 10%
C.V. (%)	51,3	12,2	12,3	12,3	2,6	23,3	5,6	11,9	8,3	0,3

Existe una correlación significativa entre: ICI-% lepra:  $R^2 = -0,55^*$ .

Existe una correlación significativa: % lepra-polarización:  $R^2 = -0,58^*$ .

No hay correlación significativa entre azúcar-% lepra.

Los tumores empiezan a verse claramente en una valoración realizada el 23 de mayo, con un tamaño medio de 1 cm de diámetro. En la valoración anterior del 1 de mayo, no se distinguían a simple vista.

Según se desprende de la tabla anterior, se ha obtenido significación y por tanto respuesta entre el % de lepra, polarización, sodio e ICI y la fecha de siembra. Existe un gradiente de porcentaje de lepra claramente negativo conforme se retrasa la fecha de siembra. Hay que destacar que "tan sólo" un retraso de 17 días ha supuesto una disminución del porcentaje de lepra de un 33% a un 10% aproximadamente.

Analizando las relaciones entre nivel de enfermedad y parámetros de producción, se ha establecido correlación significativa con la polarización, sodio y calidad industrial. Además, se han obtenido coeficientes de correlación ( $R^2$ ) significativos al 5% y relativamente elevados, de  $-0,55$  y  $-0,58$ . Esto significa que las variaciones en los descensos en polarización y calidad industrial han sido explicadas por la variación de lepra en casi un 60%, lo cual es a tener en cuenta.

Considerando todo lo anterior, parece que la fecha de siembra más recomendable es la de mediados de noviembre: aunque no obtiene los niveles de lepra más bajos (además no existen diferencias significativas entre F2 y F3), obtiene niveles de rendimiento y calidad industrial más elevados.

#### Ensayo con Ridomil Triple (suelo-planta)

Tratamiento	% Raíces con quistes de lepra
Con Ridomil	1,2
Sin Ridomil	37,5 ***

Las diferencias son altamente significativas (\*\*\*) =  $p < 0,001$ .

Estos resultados sugieren un claro control químico de lepra por parte del fungicida aplicado. No obstante, con la metodología empleada, aplicando cada 15 días durante unos cuatro meses, no es rentable para el agricultor. Este resultado invita a seguir investigando para intentar determinar el momento o periodo óptimo de la aplicación o aplicaciones.

### Ensayo Metalaxyl (Apron) en semilla

Tratamiento	% Raíces con quistes de lepra
Con Apron	8,8
Sin Apron	16,2 N.S.

Las diferencias obtenidas no son significativas (N.S.).

La gran variabilidad de los resultados hace que no aunque las medias son muy diferentes, no existan diferencias significativas. Estos resultados no sugieren una alternativa eficaz para el control de lepra.

### Ensayo Trichoderma (en semilla variedad Maravedí)

Tratamiento	% Raíces con quistes de lepra
Cepa T-59	2,5 N.S.
Cepa Tusal	6,2 N.S.
Testigo	6,0

El testigo consistió en la variedad Maravedí sola. Las diferencias obtenidas con el testigo tras la comparación no son significativas (N.S.).

## ENSAYO B-2051

### FECHAS DE SIEMBRA

Fechas de nascencia: **F1: 20 dic. 2001; F2: 1 mar. 2002.**

Fecha de recolección: **15 julio de 2002.**

Tamaño medio de tumor en recolección: **2-3 cm (mediano).**

Tabla 2: **Resultados de recolección en el ensayo de lepra B-2051 (Lebrija-Marisma, Sevilla).**

Fecha siembra	% lepra	Azúcar T/ha	I.E.A	Peso T/ha	Pol.	Alfa-a	K	Na	AzR	ICI
<b>F1.</b> 21 nov.	19,7 a	15,3	99,1	87,4	17,5	1,32	5,48	1,33	0,10	88,2
<b>F2.</b> 29 ene.	1,7 b	13,6	87,7	79,6	17,2	1,42	5,71	1,48	0,10	87,7
Signif.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.	69,2 %	13,5 %	13,4 %	14,0 %	3,0 %	18,9 %	5,3 %	15,9 %	10,0 %	0,8 %



Las correlaciones entre ICI, IEA y Azúcar/ha no han resultado significativas con respecto al % lepra.

Al igual que ocurre en el ensayo anterior, existe una clara respuesta de la lepra en corona a la fecha de siembra: la siembra más tardía tiene una incidencia muy leve de lepra, frente a la siembra de noviembre (muy habitual en la Marisma de Lebrija) que existe un nivel moderado. No obstante, en este caso no se ha obtenido respuesta frente a parámetros productivos o de calidad industrial.

La lepra que apareció en raíz tenía un tamaño relativamente reducido (quizás por ser de aparición tardía, comenzando a verse el 20 de mayo y a ser bien visibles en junio), del tamaño de una aceituna o inferior en su mayoría, lo que puede explicar (al igual que en el ensayo anterior) el que no afectara al peso de remolacha (IEA, Azúcar/ha). Por tanto, estos resultados hay que entenderlos en el contexto del año con una lepra tardía y de pequeño tamaño de quistes en corona.

En otros ensayos de AIMCRA, se ha puesto de manifiesto que con lepra de fechas habituales (primeros síntomas de raíz en febrero-marzo) se obtienen descensos significativos de producción de un 8% en peso.

Para este ensayo, a pesar de haber presentado más lepra en la fecha de siembra más temprana, los resultados de producción establecen que es más rentable sembrar en esta fecha. Hay que recalcar que el grado de ataque fue bajo (tamaños de quiste < 3 cm en su mayoría).

#### **Ensayo Ridomil Triple** (suelo-planta)

<b>Tratamiento</b>	<b>% Raíces con quistes de lepra</b>
Con Ridomil	16,2
Sin Ridomil	23,8 N.S.

*En este ensayo las diferencias no son significativas (N.S.).*

A diferencia del anterior ensayo, no se obtiene un claro control de lepra (no hay diferencias significativas), aunque sí que se observa un menor nivel de enfermedad cuando se aplica el fungicida. Se descarta esa falta de control al momento cronológico de las fechas de aplicaciones, pues fueron las mismas en ambos ensayos.

#### **Ensayo Metalaxyl (Apron) en semilla**

<b>Tratamiento</b>	<b>% Raíces con quistes de lepra</b>
Con Apron	21,2
Sin Apron	30,0 N.S.

Al igual que en el ensayo anterior, la adición de Apron ha causado una reducción del número de quistes de lepra en las raíces, aunque esta reducción no ha sido estadísticamente significativa.

### Ensayo Trichoderma (en semilla variedad Maravedi)

Tratamiento	% Raíces con quistes de lepra
Cepa T-59	7,5 N.S.
Cepa Tusal	5,0 N.S.
Testigo	3,8

Comparando con el testigo sin cepa alguna, las diferencias no son estadísticamente significativas.

En esta parcela, los niveles de lepra han sido muy bajos para poder detectar alguna acción de Trichoderma sobre lepra.

#### CONCLUSIONES

- Existe una menor incidencia de lepra en raíz cuando la fecha de siembra es más tardía. Las diferencias de % de raíz con lepra son estadísticamente significativas.
- Parece posible reducir la incidencia de esta enfermedad con fungicidas (metalaxyl + folpet + cobre). Sin embargo, aún se desconoce el número de aplicaciones necesario y el periodo óptimo para realizarlas.
- El control de lepra vía incorporación de productos en semilla (tanto biológico con Trichoderma como químico con metalaxyl) no ha obtenido una respuesta clara al presentarse niveles de enfermedad muy leves.

## 6.3. ESCLEROCIO. CONTROL QUÍMICO E INOCULACIÓN EN CAMPO

### 1. CONTROL DE ESCLEROCIO CON ESTROBILURINAS

#### INTRODUCCIÓN

En los ensayos realizados hasta ahora para el control de Esclerocio (*Sclerotium rolfsii*), tan sólo el fungicida de la familia de las Estrobilurinas “Quadris” (azoxystrobín 25% de Syngenta) ha conseguido reducir la infestación entre el 50 (Memoria AIMCRA siembra otoño 1998) y el 65% (Memoria AIMCRA siembra de otoño 1999). Otras experiencias realizadas no han dado buenos resultados. En la campaña de siembra de otoño de 2.000 se ensayaron otras estrobilurinas en dos ensayos. La respuesta del esclerocio a las aplicaciones con esta familia de fungicidas no fue clara: se ha obtenido respuesta en un ensayo mientras que no se obtuvo en el otro. No existieron diferencias significativas entre las tres estrobilurinas ensayadas en cuanto al control de la enfermedad. Para la presente campaña se ensaya de nuevo el azoxystrobín (AZ) tanto en dos como en cuatro aplicaciones para intentar consolidar los resultados.

#### OBJETIVOS

Cuantificar la eficacia de la estrobilurina azoxystrobín sobre *Sclerotium rolfsii*.

#### METODOLOGÍA

Número de ensayos: 2 en Cádiz. Finca El Torrejón; secano (San José del Valle, Cádiz) y finca Escuchagranos; regadío (Arcos, Cádiz).

#### TRATAMIENTOS ENSAYADOS:

1. Testigo sin tratamiento.
2. Quadris 1 L/ha (azoxystrobín 25%). 4 aplicaciones.
3. Quadris 1 L/ha (azoxystrobín 25%). 2 aplicaciones (1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>).

- Diseño estadístico: bloques simples sin repeticiones en el ensayo de Escuchagranos y 2 repeticiones en el ensayo de El Torrejón. Ensayos tipo “Gran Parcela”.
- Intervalo entre tratamientos: cada aproximadamente 2 semanas. Las fechas de aplicación fueron las siguientes:
  - Ensayo El Torrejón: T1: 24 abr.; T2: 14 may.; T3: 29 may.; T4: 12 jun. de 2002.
  - Ensayo Escuchagranos: T1: 25 abr.; T2: 6 may.; T3: 18 may.; T4: 30 may. de 2002.
- Se utilizó el equipo de aplicación del agricultor, pulverizador hidráulico.
- Las aplicaciones se iniciaron preventivamente, antes de que se observaran síntomas de la enfermedad.
- Valoraciones: antes de la recolección se realizó una valoración de plantas afectadas y muertas en 7 m<sup>2</sup> por parcela elemental. Se hizo una valoración en el periodo de la recolección: se anotó el número de plantas enfermas y sanas en cada parcela elemental.
- Evaluación de síntomas de fitotoxicidad según la escala EWRC.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar el nivel de inóculo antes de ejecutar el ensayo, se hizo un muestreo previo. Los resultados fueron los siguientes:

- Ensayo Escuchagranos: 0,3 esclerocios/100 g de suelo.
- Ensayo El Torrejón: 4,7 esclerocios/100 g de suelo.

Ensayo de control de esclerocio con azoxystrobín. Finca El Torrejón; secano (San José del Valle, Cádiz) y finca Escuchagranos; regadío (Arcos, Cádiz).

Tabla 1. **Resultados de eficacia expresados como porcentaje de raíces afectadas por esclerocio en raíz en recolección.**

Tratamiento (x n.º de aplicaciones)	% raíces enfermas	
	Torrejón 18/6/02	Escuchagranos 16/7/02
1. Testigo	25	54
2. AZ x 2	24	34
3. AZ x 4	19	25
Significación (5%)	N.S.	

En primer lugar hay que señalar que la distribución en el campo era por rodales, así como la transmisión de la infección secundaria de la enfermedad parecía ir entre plantas a lo largo de los líneas (vertical) y no de línea a línea (horizontal). Los primeros síntomas comenzaron a verse a mediados de mayo.

Otra observación es que no hay una clara mejora entre aplicar 4 ó 2 veces el AZ. Al igual que ocurrió en la campaña pasada, el AZ dio resultados en un ensayo (Escuchagranos) mientras en el otro ensayo no dió resultados (Torrejón). En este caso, el ensayo de Torrejón presentaba un fuerte estrés hídrico (secano) durante el periodo de recolección y evaluaciones, que es cuando la enfermedad progresa.

## CONCLUSIONES

- La respuesta del esclerocio a las aplicaciones con *azoxystrobin* no está clara: se ha obtenido respuesta en un ensayo mientras que no se ha obtenido en el otro. Este mismo resultado se obtuvo en la campaña pasada.
- En el ensayo donde hubo respuesta, no hay una diferencia clara entre dar 2 aplicaciones con *azoxystrobin* frente a dar 4 aplicaciones. Al igual que la campaña anterior, la eficacia es próxima al 50% en el mejor de los casos.

## 2. INOCULACIÓN EN CAMPO CON ESCLEROCIO

### INTRODUCCIÓN

Para poder hacer ensayos en campo es necesario tener una buena uniformidad en cuanto a la distribución de la adversidad en cuestión. El esclerocio (*Sclerotium rolfsii*) presenta una gran heterogeneidad en la distribución en el suelo, a modo de rodales, lo cual impide su estudio de una manera precisa. Para poder solventarlo, AIMCRA ha intentado realizar inoculaciones en campo durante las dos campañas anteriores, hasta ahora sin éxito. El sistema empleado consistía en coger esclerocios de una determinada parcela, reproducirlos en el laboratorio y a continuación hacer la inoculación o bien en la corona, o bien en la raíz o bien en el cogollo, en todos los casos con los esclerocios directamente. Esta campaña se han ensayado dos modalidades diferentes además de la ya ensayada. Se han obtenido buenos resultados cuando se inocula con semillas de avena invadidas por micelio de esclerocio.

### OBJETIVOS

Conseguir inocular en plantas de remolacha azucarera a nivel de campo *Sclerotium rolfsii*.

### METODOLOGÍA

Número de ensayos: 3 en Cádiz-Regadío.

Finca Alberite (Villamartín); finca Escuchagranos, regadío (Arcos Fra.) y finca "Cerrado del Sotillo" (Jerez Fra.).

#### TRATAMIENTOS ENSAYADOS:

1. Testigo.
2. Esclerocios. 25 esclerocios/planta. Junto a la raíz, ligeramente enterrados.
3. Granos de *avena* invadida + *suelo* (incubado 3 días). 10 cm<sup>3</sup>/planta. Se pone en el cuello de la planta, mezclándolo ligeramente con la tierra de la parcela.

4. Granos de *avena* invadida por micelio de *S. Rolfsii*. 5 cm<sup>3</sup>/planta. Se tapa ligeramente con el suelo.

Se inocularon 50 plantas/parcela elemental, en dos líneas (25 plantas/línea) y una línea sin inocular.

Se ha regado inmediatamente después de inocular y no se permitió que la humedad del suelo fuese menor del 60% durante los siguientes 10 días.

#### Fechas de inoculación:

Escuchagrano: 9 de mayo de 2002.

Alberite: 10 de mayo de 2002.

El Cerrado: 9 de mayo de 2002.

- Diseño estadístico: Bloques al azar.
- Número de repeticiones: 6.
- Tamaño parcela elemental: 0,5 x 5 m.
- Valoraciones: antes de la recolección se realizó una valoración en raíces. Se anotó el número de plantas enfermas en cada parcela elemental así como el porcentaje de raíz afectada por la enfermedad en cada raíz extraída.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados fueron los siguientes:

Tratamiento	% raíces podridas por esclerocio		
	El Cerrado	Escuchagrano	Alberite
1. Testigo	0 a	24 a	3 a
2. Esclerocios	56 c	69 b	87 c
3. Tierra	38 b	64 b	50 b
4. Avena	59 c	62 b	99 d
Significación (5%)	***	***	***
C.V. (%)	24,4	11,6	18,8

*El análisis estadístico corresponde a la transformación angular de los porcentajes de raíces podridas por esclerocio ( $\text{Arcsen } \sqrt{x/100}$ ). Letras diferentes indican diferencias significativas según el test LSD a  $p = 0,05$ .*

Los mejores resultados se obtiene con la tesis 4, avena invadida por micelio de esclerocio. Si bien los resultados no se repiten de la misma manera en los 3 ensayos, las infecciones producidas pueden ser suficientes para abordar en un futuro ensayos a nivel de campo con una garantía mínima de éxito.

## CONCLUSIONES

La avena invadida por micelio de esclerocio puede ser una herramienta eficaz para la inoculación en campo.

## 6.4. VALORACIÓN DE LA ACCIÓN INSECTICIDA SOBRE LIXUS, GARDAMA Y POLILLA

### 1. VALORACIÓN DE LA ACCIÓN INSECTICIDA SOBRE LIXUS SCABRICOLLIS

#### OBJETIVO

Valorar la acción de distintos insecticidas sobre *Lixus scabricollis* en remolacha de siembra otoñal.

#### METODOLOGÍA

Se ha realizado un ensayo en condiciones semicontroladas.

El diseño estadístico ha sido bloques al azar con 3 repeticiones. Parcelas elementales de 2,5 x 5 m (12,5 m<sup>2</sup>).

Tabla 1. **Tratamientos ensayados.**

Tratamiento	Materia activa y concentración	Plazo seguridad	Dosis p.c. L/ha	Dosis m.a. g/ha
1. <b>Testigo</b>	Sin tratamiento	-	-	-
2. <b>Fastac</b>	$\alpha$ -cipermetrina 10%	21 días	0,5	50
3. <b>Daskor</b>	cipermetrina 2% + metil-clorpirifos 20%	15 días	1,5	30 + 300
4. <b>Penncap M</b>	metil Paratión encapsulado 24%	21 días	1,5	360
5. <b>Folidol CS</b>	metil Paratión encapsulado 45%	21 días	0,8	360
6. <b>Parashoot 45</b>	metil Paratión encapsulado 45%	21 días	0,8	360

- Tratamientos: Presión de 1,5 bar en boquilla y volumen de caldo: 300 L/ha.
- Procedimiento: se han realizado insectaciones de *Lixus* con 2 adultos por bolsa en 10 bolsas por parcela elemental, tres horas después de la aplicación.

Las bolsas para retener a los insectos se han colocado en hojas exteriores bien expuestas a la aplicación y se han pinzado los dos laterales del velcro de la base, en la zona del peciolo, para evitar fugas.

— Valoraciones y mediciones: conteo de adultos vivos, muertos y de los daños 4 días después de las aplicaciones (dda).

Valoración de la persistencia: 7 dda se ha insectado con insectos “nuevos” y tres días después se han contado el número de vivos, muertos y daños.

La eficacia se ha calculado según la fórmula de Abbott, y la comparación de medias se ha hecho con el test LSD sobre los datos transformados según  $\sqrt{(x + 0,5)}$ .

## RESULTADOS

El mayor efecto de choque, a 4 dda, se observa con los tratamientos Penncap, Folidol y Parashoot, iguales entre si y significativamente mejores que Fastac y Daskor. En la valoración de persistencia, a 10 dda, no hay diferencias significativas entre insecticidas pero se mantiene la misma tendencia que en a los 4 dda. Las eficacias en este segundo conteo son muy altas.

Existe una estrecha relación entre población de lixus y el daño producido en hoja.

Con los tratamientos de este año, la relación que se ha obtenido es: (% hoja comida) = 1,16 (núm. Lixus) – 0,57, con un coeficiente R<sup>2</sup> de + 0,93 (\*\*).

**Tabla 2. Eficacia a los cuatro y diez días después de la aplicación sobre Lixus scabricollis según insecticidas. 3 repeticiones, 2002. [La separación de medias se ha hecho con los datos transformados  $\sqrt{(x+0.5)}$ , que figuran entre paréntesis].**

	Fechas de evaluación	
	4 d.d.a. <sup>(1)</sup>	10 d.d.a. <sup>(1)</sup>
<b>1. Testigo</b>	0,0 (1,0) d	6,7 (2,2) b
<b>2. Fastac</b>	69,4 (8,3) b	90,9 (9,6) a
<b>3. Daskor</b>	36,7 (6,1) c	81,8 (9,1) a
<b>4. Penncap M</b>	98,8 (10,0) a	100 (10,1) a
<b>5. Folidol CS</b>	100 (10,1) a	100 (10,1) a
<b>6. Parashoot 45</b>	97,5 (9,9) a	97,5 (9,9) a
C.V.	(9,8)	(11,2)
mds 5%	(1,3)	(1,7)

(1) d.d.a.: días después de la aplicación

## COMENTARIOS FINALES

Las formulaciones de metil paration encapsulado ensayadas han presentado eficacias muy altas tanto a los 4 como a los 10 días después de la aplicación.

En el momento de redactar esta memoria, se conoce la decisión de la UE de no incluir el metil paration en el Anejo I, lo que quiere decir que se dará un plazo para la destrucción de existencias, pero que va a desaparecer del mercado europeo. Ante esta situación, se crea un vacío de conocimiento en el control de plagas de producidas por curculiónidos en remolacha, que será necesario cubrir en el futuro.

La metodología utilizada es adecuada, pero es muy exigente en medios.

Como primera alternativa para control de lixus, se plantea Fastac, con buen efecto a los 10 dda; Daskor es menos eficaz, aunque es activo sobre pulgones negros.

## **2. CONTROL DE GARDAMA (SPODOPTERA EXIGUA)**

### **RESUMEN**

*Los ataques de noctuidos en remolacha son cada vez más frecuentes. Pueden tener dos periodos de ataque importantes, en otoño durante la nascencia del cultivo y en verano durante el periodo de recolección.*

*Se ha realizado un ensayo en condiciones "semi-controladas" para el control químico de larvas de Spodoptera exigua (Lepidoptera: Noctuidae) conocida comúnmente como "Gardama". Se han comparado distintos fitosanitarios en pulverización foliar sobre larvas de distintos estadios de desarrollo en periodo de recolección.*

*Los mejores resultados se han obtenido con clorpirifos y con metomilo sólo o en mezcla con endosulfán. Los piretroides han resultado claramente inferiores.*

### **OBJETIVOS**

Comparación de eficacias de distintos insecticidas sobre larvas de Gardama (*Spodoptera exigua*).

### **METODOLOGÍA**

Se ha realizado un ensayo en condiciones "semicontroladas". Se capturaron manualmente larvas de Gardama en una parcela de la Marisma de Lebrija, zona donde esta plaga es problemática tanto en remolacha como algodonero. Se seleccionó una parcela sin ataque natural en la marisma de Lebrija (Sevilla), C-1022, con regadío por cobertura. Se colocaron en bolsas de tul (tejido muy fino, translúcido, transpirable y permeable) 20 larvas/bolsa en distintos estadios de desarrollo, desde L<sub>2</sub> hasta L<sub>4</sub>, en 1 bolsa/hoja/parcela elemental que fueron tratadas previamente (4 horas antes de la insectación manual). Para el segundo conteo, se valoraron las larvas que sobrevivieron del primer conteo, poniéndose sobre hojas tratadas de la única aplicación realizada. La aplicación de los fitosanitarios se realizó el 6/8/02 con una temperatura de 30 °C ascendente al final de la aplicación.

Diseño estadístico en bloques al azar con 4 repeticiones y 9 tratamientos, incluido el testigo.

La aplicación se han realizado con una mochila de ensayos marca Pulvexper de caudal y presión constantes mediante suministro de aire comprimido, con 10 boquillas Lurmark 01 F110 dispuestas sobre una barra a 25 cm entre ellas, a una altura de 0,25 m sobre la superficie del suelo. Volumen de caldo de 300 L/ha, y 3,1 bar de presión en boquilla, salvo el tratamiento 2 que se realizó a 1,5 bar según protocolo.

Dimensiones de la parcela elemental: 2,5 x 5 m.

Los insecticidas y tratamientos empleados aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. **Control químico de Gardama. Insecticidas y tratamientos empleados.**

Tratamiento	Dosis/ha	Plazo seguridad (*)	Materia activa y concentración
1. Testigo	-	-	Sin tratamiento
2. Metofán Forte Presión 1,5 bar boquilla.	2,5	15	Metomilo 12 % + endosulfán 36 %
3. Metofán Forte	2,5	15	Metomilo 12 % + endosulfán 36%
4. Lannate 20 L	2,5	7	Metomilo 20 %
5. Lannate 20 L+aguardiente	2,5+0,3	7	Metomilo 20 % + aguardiente
6. Karate King	0.75	7	Lambda cihalotrín 2,5% WG
7. Sumicidín Forte 5 W	1,5	30	Esfenvalerato 5%
8. Dursban 75 WG	1,25	21	Clorpirifos 75% WG

(\*) Días.

**Valoraciones:** La eficacia de los tratamientos se evaluó mediante el conteo de larvas vivas y muertas, obteniéndose el porcentaje de mortandad. También se evaluó visualmente el porcentaje de hoja comida por las larvas. De esta manera se podrían observar posibles efectos de repelencia por parte de los insecticidas, si es que pudieran existir.

El análisis estadístico se ha hecho mediante un análisis de varianza de los datos con la transformación pertinente que se indica debajo de cada tabla. Sin embargo los datos tabulados corresponden a los porcentajes de mortandad o de daños (superficie de hoja comida) sin transformar, ya que se intuyen mejor los resultados.

Por otro lado se valoró la selectividad de los tratamientos con la escala EWRS que se indica en la tabla 4 del capítulo de Programas de Tratamientos Herbicidas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 3. **Resultados de eficacia (% mortandad) y de daños (% superficie foliar comida) en el ensayo de Control Químico de Spodoptera exigua (Gardama). Ensayo C-1004. Lebrija-Marisma, Sevilla. Código 2307403902**

Tratamiento	% eficacia		% daños	
	T1 + 3. 9 ago. 02	T1 + 6. 12 ago. 02	T1 + 3. 9 ago. 02	T1 + 6. 12 ago. 02
1. Testigo	12 d	18 d	80 a	100 d
2. Metofán Forte (baja presión)	71 a	75 ab	26 c	28 ab
3. Metofán Forte	72 a	73 ab	38 c	54 ab
4. Metomilo	72 a	73 ab	40 bc	51 ab
5. Metomilo + atrayente*	81 a	83 a	35 c	40 a
6. Karate King	26 cd	35 cd	75 ab	93 cd
7. Sumicidín Supra	18 cd	19 d	97 a	98 d
8. Dursban 75	61 ab	65 bc	36 bc	30 bc
Significación	***	***	***	***
C.V. (%)	26,3	22,5	31,8	34,7

ANOVA realizado sobre  $\text{Arcsen } \sqrt{x}/100$ . \*Atrayente: aguardiente.

Con esta metodología se simulan las condiciones normales de las aplicaciones prácticas, en las que el producto queda sobre las hojas y las larvas lo ingieren al alimentarse.

En general, según se observa en la tabla anterior, existe una buena relación entre el porcentaje de eficacia o mortandad y el porcentaje de daños o superficie de hoja comida. Cuanto mayor es el daño, menor la eficacia, como cabría de esperar.

Las eficacias más bajas la presentan los piretroides, correspondientes a los tratamientos 6 y 7. Esta familia de fitosanitarios es actualmente muy usada por el agricultor para combatir esta plaga. Estos resultados ponen de manifiesto que no son productos adecuados para controlar la gardama. Las materias activas más eficaces corresponden a metomilo, metomilo + endosulfán y clorpirifos. La adición de aguardiente como atrayente al fitosanitario, práctica habitual por parte de algunos cultivadores, no mejora significativamente la eficacia del producto solo, como se observa si se comparan los tratamientos 4 y 5, aunque se observa una tendencia a la mejora. El uso de una presión más baja (1,5 bar frente a 3,1 bar) obtiene igualmente resultados comparables, como se desprende de la comparación entre los tratamientos 2 y 3.

Las materias activas más eficaces, metomilo y clorpirifos, van a defenderse ante el Registro Unico Europeo, si bien no es garantía de continuidad.

Sería interesante seguir investigando sobre esta plaga de difícil control y gran poder destructivo.

## CONCLUSIONES

- Los mejores controles de larvas de Gardama (*Spodoptera exigua*) se han obtenido con metomilo (carbamato), metomilo + endosulfán (organoclorado) y clorpirifos (organofosforado).
- Los piretroides obtiene eficacias muy bajas.

## 3. CONTROL DE POLILLA O TIÑA (SCROBIPALPA OCELLATELLA BOYD)

### RESUMEN

*La tiña o polilla de la remolacha es una plaga perteneciente a la familia de los lepidópteros, que ataca a la remolacha en su fase larvaria: afecta al cogollo de la planta impidiendo la aparición de nuevas hojas y penetrando en la zona superior de la corona. Prefiere condiciones cálidas y secas, y por ello ataca durante el mes de agosto en la remolacha de siembra otoñal. Se han realizado dos ensayos de control químico en condiciones de plaga severas, ya que se han alcanzado niveles del 88% y del 100% de plantas atacadas. Se han comparado distintos fitosanitarios en pulverización foliar sobre larvas en periodo de recolección.*

*Los mejores resultados se han obtenido cuando se añade aguardiente como atrayente al insecticida. Los insecticidas más eficaces han sido Metofán Forte (metomilo+endosulfán) y Sumucidín Supra (esfenvalerato). La reducción de la presión de aplicación conlleva bajada de eficacias.*

## OBJETIVOS

Comparación de eficacias de distintos insecticidas sobre larvas de *Scrobipalpa ocellatella*.

## METODOLOGÍA

Se han realizado dos ensayos cuya ubicación se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. **Ensayos realizados.**

Ensayo	Código	Localidad (Provincia)	Fecha de aplicación
La Jurada	2307403802	Las Cabezas (Sevilla)	2/08/02
La Caridad	2307303702	Alcalá del Río (Sevilla)	1/08/02

El diseño estadístico empleado ha sido en bloques completos al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos, incluido el testigo.

El tamaño de la parcela elemental y del testigo ha sido de 2,5 x 5 m.

Se ha realizado una sola aplicación con una mochila de ensayos marca Pulvexper de caudal y presión constantes mediante suministro de aire comprimido, con 10 boquillas Lurmark 01 F110 dispuestas sobre una barra a 25 cm entre ellas, a una altura de 0,25 m sobre la superficie del suelo. Volumen de caldo de 300 L/ha, y 3,5 bar de presión en boquilla, salvo el tratamiento 2 que se realizó a 1,5 bar.

Los insecticidas y tratamientos empleados aparecen en la tabla 2.

Tabla 2. **Control químico de Tiña o Polilla. Insecticidas y tratamientos ensayados.**

Tratamiento	Presión (bar)	Dosis/ha	Plazo seguridad (*)	Materia activa y concentración
1. Testigo	—	—	—	Sin tratamiento
2. Metofán Forte	1,5	2,5	15	Metomilo 12 % + endosulfán 36 %
3. Metofán Forte	3,5	2,5	15	Metomilo 12 % + endosulfán 36%
4. Lannate 20 L	3,5	2,5	7	Metomilo 20 %
5. Lannate 20 L + aguardiente	3,5	2,5+0,3	7	Metomilo 20 % + aguardiente
6. Karate King	3,5	0,75	7	Lambda cihalotrín 2.5% WG
7. Sumicidín Forte 5 W	3,5	1,5	30	Esfenvalerato 5%
8. Dursban 75 WG	3,5	1,25	21	Clorpirifos 75% WG

(\*) Días

## VALORACIONES

La valoración se ha realizado visualmente sobre 20 plantas por parcela elemental, valorando el porcentaje de hoja comida por las larvas con la siguiente escala de daños:

**Escala de daños en corona:**

0. Sin daños.
1. Muy leve. < 10% hojas cogollo comidas.
2. Moderado. 10-50 %
3. Grave 50-90%
4. Muy grave. Cogollo totalmente destruido. 100 %.

Se ha valorado el número de larvas por cogollo en 20 plantas por parcela elemental. Dado la laboriosidad de la misma, se ha realizado en 1 repetición de 1 ensayo y se exponen los resultados en la tabla correspondiente.

El análisis estadístico se ha hecho mediante un análisis de varianza de los datos con la transformación logarítmica. Sin embargo los datos tabulados corresponden a la media de la escala de daños (volumen de cogollo destruido) ya que se describen mejor los resultados. La comparación de medias se ha realizado aplicando el test LSD al 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los niveles de ataque eran del 88% de plantas atacadas en La Caridad y del 100% en La Jurada. La población media era de 2,8 larvas/planta, aunque la variabilidad era muy alta, como demuestran los coeficientes de variación en cada una de las tablas.

Tabla 3. **Control de Polilla. Ensayo La Caridad.**

Tratamientos	Escala daños
1. Testigo	2,25
2. Metofán Forte (baja presión)	2,08
3. Metofán Forte	1,56
4. Metomilo	1,78
5. Metomilo + atrayente (*)	1,35
6. Karate King	1,84
7. Sumicidín Supra	1,69
8. Dursban 75	2,29
Significación	NS
C.V. (%)	54,88

(\*) Atrayente: aguardiente.

El análisis estadístico se ha realizado según log (escala daños + 1).

Tabla 4. **Control de Polilla. Ensayo La Jurada.**

Tratamientos	Escala daños	N.º larvas por planta
1. Testigo	1,46	2,8
2. Metofán Forte (baja presión)	1,37	2,2
3. Metofán Forte	1,28	1,6
4. Metomilo	1,37	1,6
5. Metomilo + atrayente (*)	0,98	1,1
6. Karate King	1,58	1,8
7. Sumicidín Supra	1,25	2,3
8. Dursban 75	1,60	2,8
Significación 5%	NS	—
C.V. (%)	102,73	—

(\*) Atrayente: aguardiente.

El análisis estadístico se ha realizado según log (escala daños + 1).

En ambos ensayos, según se observan en las tablas 3 y 4, no existen diferencias significativas entre tratamientos, aunque se observan tendencias, destacando el menor daño para el tratamiento 5, a base de metomilo + aguardiente, suponiendo un 60% de mortandad de larvas y un volumen destruido de cogollo de aproximadamente la mitad respecto del testigo. Por otro lado, si se comparan los tratamientos 2 y 3, se deduce que la presión también tiene influencia, incrementándose el nivel de daños cuando se reduce la presión.

#### REAGRUPAMIENTO

Se ha llevado a cabo un reagrupamiento de ambos ensayos, que se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 5. **Ensayo para el control de Tiña o Polilla (Scrobipalpa ocellatella).  
Reagrupamiento de los ensayos de La Caridad (Alcalá del Río, Sevilla)  
y La Jurada (Las Cabezas, Sevilla).**

Tratamientos	Escala daños
1. Testigo	1,85 a
2. Metofán Forte (baja presión)	1,72 ab
3. Metofán Forte	1,42 bc
4. Metomilo	1,57 ab
5. Metomilo + atrayente*	1,16 c
6. Karate King	1,81 ab
7. Sumicidín Supra	1,47 abc
8. Dursban 75	1,94 a
Significación 5%	*
C.V. (%)	70,41

Se observa en la tabla anterior que el tratamiento 5 que es el único que incluye aguardiente como atrayente es el que ofrece los mejores resultados. No obstante no ofrece una disminución de los daños a un nivel equiparable al que se consigue para otras plagas, debido probablemente a que los productos no llegan a alcanzar la plaga, muy protegida por los filamentos sedosos que recubre todo el cogollo de la planta. Entre los productos, el que peor resultado ofrece es el clorpirifos y el metofán forte es mejor. La reducción de la presión del tratamiento también reduce la eficacia.

No obstante, la rentabilidad de la aplicación sería discutible en condiciones de siembra otoñal, ya que los ataques se producen en la última fase de la recolección donde los daños serían muy reducidos o indetectables. Los resultados podrían ser útiles en siembra de primavera donde el periodo entre el momento de los ataques y la recolección es considerable.

## CONCLUSIONES

- La Tiña o Polilla (*Scrobipalpa ocellatella*) es una plaga de muy difícil control. Las eficacias no superan el 60% de mortandad de las larvas. Los daños se pueden reducir en la misma proporción.
- Los mejores controles de larvas de Tiña o Polilla (*Scrobipalpa ocellatella*) se han obtenido cuando se añade aguardiente al insecticida. Los mejores insecticidas han sido Metofán Forte (metomilo + endosulfán, organoclorado) y Sumicidín Supra (esfenvalerato, piretroide).
- La reducción de la presión de aplicación hasta 1,5 bar reduce la eficacia.

## 6.5. PROSPECCIÓN RIZOMANIA

### RESUMEN

En 1997, ante la aparición de síntomas sospechosos de Rizomanía en Lebrija (Sevilla), se realizó una prospección en la que resultaron positivas el 45% de las fincas analizadas. Continuando con este estudio, en 1998 se realizaron 4 prospecciones de rizomanía en todas las zonas remolacheras, espaciadas en el tiempo: se detectaron parcelas enfermas según el test ELISA sólo en Jaén, donde el 9% de las fincas analizadas resultaron positivas. En 1999, se realizó una prospección similar a la del año anterior, aunque incluyendo análisis de papilla congelada de los ensayos de AIMCRA para completar la información en la última fase del cultivo. Se detectó rizomanía en 6 fincas (en las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla y Cádiz) de 59 analizadas, lo que suponía un 10% de las fincas afectadas. En la campaña de la siembra 1999 se analizaron un total de 33 parcelas de las cuáles resultaron dos positivas, ambas en Lebrija. En la campaña de siembra 2000 se analizaron 50 parcelas. Se incluyó el análisis del virus BSBV además del convencional de rizomanía (BYNVV). Se detectaron positivos de rizomanía en 5 fincas y 1 positivo del virus BSBV. En la presente campaña se han analizado 52 parcelas, todas negativas. Los test Elisa han sido realizados por el Departamento de Ciencias Agroforestales de la EUITA de Sevilla.

### OBJETIVOS

Cuantificar la frecuencia de rizomanía en la zona sur.

### METODOLOGÍA

Se han realizado una prospección en un total de 52 parcelas. Para ello, se ha contado con la colaboración de las siguientes entidades, que realizaron un muestreo dirigido hacia parcelas "sospechosas" por presentar síntomas de amarilleo, raicillas o pateo: Azucarera Ebro-Agrícolas (AEASA), Azucareras Reunidas de Jaén (ARJ) y AIMCRA. Durante los días 10-11 de junio se cogieron y analizaron el tercio apical de 5 raíces intentando que contuvieran el máximo posible de raicillas. Se introducían en una bolsa de plástico y se mantenían en nevera hasta su envío al laboratorio. Para el análisis de del virus BYNVV se ha utilizado el procedimiento del test ELISA, realizado por el Departamento de Ciencias Agroforestales de la EUITA de Sevilla.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resumen de resultados se puede consultar en las tablas que se adjuntan a continuación.

Se han analizado 33 muestras de Sevilla, 14 de Cádiz y 5 de Córdoba. No se ha detectado rizomanía en ninguna finca.

**Tabla 1. Resumen de los resultados obtenidos en las prospecciones de rizomanía realizadas en los seis últimos años en la zona de siembra otoñal.**

Año de prospección	N.º fincas analizadas	N.º parcelas afectadas	% parcelas afectadas
1997	44	20	45
1998	55	5	9
1999	59	6	10
2000	33	2	6
2001	50	5	10
2002	52	0	0

**Tabla 2. Prospección virus BSBV. Año 2001. Resumen de resultados.**

Año de prospección	N.º fincas analizadas	N.º parcelas afectadas	% parcelas afectadas
2001	50	1	2

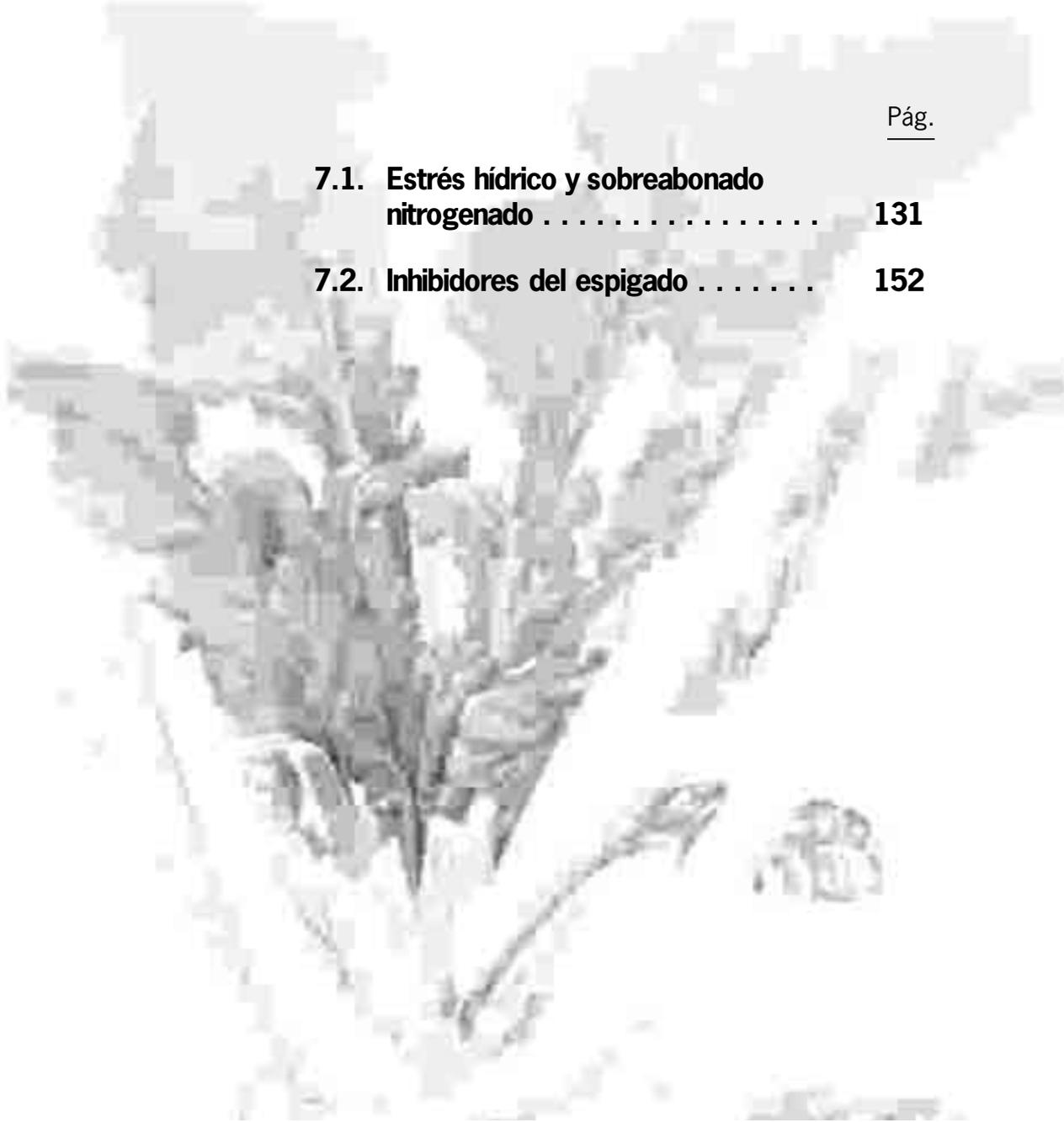
## CONCLUSIONES

En el año 2002 no se ha detectado rizomanía en ninguna de las 52 fincas analizadas en las provincias de Sevilla, Cádiz y Córdoba.

Teniendo en cuenta todas las prospecciones realizadas durante las últimas seis campañas en 293 parcelas, se ha detectado rizomanía en el 13% de los casos, si bien es cierto que los síntomas no son muy patentes como ocurre en la Siembra de Primavera. Se puede decir que la enfermedad no ha aumentado su incidencia, aunque es necesario mantener la alerta.

## 7. FISIOLÓGÍA

	<u>Pág.</u>
<b>7.1. Estrés hídrico y sobreabonado nitrogenado . . . . .</b>	<b>131</b>
<b>7.2. Inhibidores del espigado . . . . .</b>	<b>152</b>



## 7.1. ESTRÉS HÍDRICO Y SOBREABONADO NITROGENADO

### INTRODUCCIÓN

El estudio de la evolución de los diferentes parámetros de desarrollo de la planta de remolacha azucarera a lo largo de su ciclo de cultivo es una herramienta esencial para el conocimiento del efecto de los principales factores (climáticos y agronómicos) que afectan la producción de azúcar (producción de raíz y polarización) y a la capacidad de extracción de dicho azúcar de la remolacha (calidad industrial).

Este capítulo presenta la continuidad de los trabajos realizados en la campañas 2000-2001 y 2001-2002, englobados dentro del proyecto FEDER (1FD97-0893-C3-01) realizado en colaboración con la Universidad de Sevilla y el CSIC (Instituto de Biología y Fotosíntesis). El objetivo de dicho proyecto es el de explicar los procesos fisiológicos de la remolacha azucarera de siembra otoñal referentes a la acumulación y degradación de sacarosa mediante la determinación de la actividad de ciertas hormonas y enzimas implicadas en dicho proceso.

### OBJETIVOS

La acción específica de AIMCRA en este proyecto se resume en:

- Realizar los ensayos de campo con los factores de cultivo propuestos (riego y abonado).
- Aportar muestras de remolacha a los grupos de investigación con la metodología acordada para las diferentes determinaciones.
- Caracterizar, desde el punto de vista agronómico (producción y calidad), la evolución del cultivo en cada una de sus variantes.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos de riego y abonado fueron ubicados en dos fincas: **La Caridad** (Alcalá del Río, Sevilla) y **La Reunión de San Andrés** (Guillena, Sevilla). El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 4 repeticiones. Los tratamientos de déficit hídrico se realizaron separados del resto. El tamaño de la parcela elemental fue de 12 m x 6 m (72 m<sup>2</sup>) en La Caridad y de 12 m x 7,5 m (90 m<sup>2</sup>) en La Reunión. Al tiempo se mantuvieron parcelas desnudas (sin remolacha) con dos tratamientos (dosis recomen-

dada y sin aporte de nitrógeno), con el mismo tamaño de las parcelas elementales y 2 repeticiones.

### **1. Efecto comparativo del riego sobre dos variedades.**

Se evalúa el efecto del déficit hídrico sobre dos variedades de remolacha azucarera, con 4 tratamientos: RAMONA y CLAUDIA con riego a la demanda (RAD) y las mismas variedades con déficit hídrico (DH). El déficit hídrico inducido ha sido extremo, aplicando tan solo los riegos de nascencia.

### **2. Efecto del sobreabonado.**

Se evalúa el efecto del nitrógeno sobre el desarrollo de la remolacha, con 3 tratamientos: Dosis recomendada (DR), dosis recomendada + 300 UF (DR + 300) y un tratamiento sin aporte nitrogenado (SN).

Todos los datos de cultivo correspondientes a estos ensayos se indican en el *Anejo I. Fisiología*.

## **TOMA DE MUESTRAS Y ACTUACIONES REALIZADAS**

Se realizó un seguimiento del desarrollo de los ensayos de riego y abonado nitrogenado en las dos fincas donde se encontraban. Este seguimiento se basó en la toma de muestras periódicas de plantas y suelo circundante.

Las fechas de la toma de muestras fueron:

- *La Caridad*: 10/01/02, 28/01/02, 11/02/02, 07/03/02, 20/03/02, 02/04/02, 22/04/02, 06/05/02, 20/05/02, 03/06/02, 17/06/02, 04/07/02, 15/07/02, 29/07/02, 12/08/02.
- *La Reunión*: 14/01/02, 05/02/02, 11/02/02, 12/03/02, 25/03/02, 17/04/02, 29/04/02, 15/05/02, 27/05/02, 10/06/02, 25/06/02, 10/07/02, 22/07/02, 05/08/02.

Las muestras se tomaron en los diferentes ensayos con la misma metodología. Esta consistió en medir sobre un línea una distancia determinada, dependiente del tamaño de la muestra, 2,5 metros inicialmente que fue reduciéndose progresivamente hasta llegar a 1,5 metros. Las muestras fueron tomadas de las 4 repeticiones. Una vez delimitada la superficie se anotó el porcentaje de cobertura y se arrancó las plantas completas existentes en dicha superficie. Al tiempo se tomó una muestra de suelo en el lugar de muestreo.

Posteriormente parte de esta muestra se analizaba en el laboratorio de AIMCRA y parte se llevó a los diferentes grupos de investigación.

Una vez en nuestras instalaciones, la remolacha fue lavada, y preparada para ser analizada. Se separaron y pesaron las diferentes partes (raíz, peciolo, limbo y coronas) que fueron posteriormente procesadas de forma individual.

Sobre la raíz los parámetros estudiados fueron; peso, porcentaje de materia seca, brix, y se congeló papilla que posteriormente fue analizada en Valladolid para determinar: polarización, nitrógeno alfa-amino, potasio, sodio y azúcares reductores. También se analizó en dicho laboratorio el contenido en nitrógeno nítrico y nitrógeno total sobre materia seca.

Sobre peciolos los parámetros analizados fueron: peso, porcentaje de materia seca y nitrógeno nítrico en jugo. También fue enviada una muestra de materia seca a Valladolid para ser analizado el contenido nitrógeno nítrico y en nitrógeno total.

Sobre limbos los parámetros analizados fueron: peso, porcentaje de materia seca y superficie foliar específica. De igual forma fue analizado el contenido nitrógeno nítrico y en nitrógeno total.

## CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA

En el cuadro adjunto se muestran comparativamente los diferentes datos climáticos, entre la campaña pasada y la actual. La comparación se realiza en los diferentes periodos estacionales, comprendidos entre los meses (ambos inclusive) mostrados en el cuadro. En la temperatura media, máxima radiación y ETo se representa la media diaria, mientras que la precipitación representa la suma del periodo correspondiente.

Como se observa las temperaturas medias de los tres periodos fue inferiores a la campaña anterior. Las temperaturas máximas fueron algo superiores en invierno, iguales en primavera e inferiores en verano. En esta campaña la radiación ha sido superior a la anterior, al igual que la ETo. La precipitación invernal de esta campaña ha sido inferior en un 40% a la campaña anterior, siendo similar la del resto de la campaña.

Periodo	Temp. media (°C)		Temp. máxima (°C)		Radiación (MJ/m <sup>2</sup> día)		Precipitación (L/m <sup>2</sup> )		Eto (mm/día)	
	00/01	01/02	00/01	01/02	00/01	01/02	00/01	01/02	00/01	01/02
Oct.-feb.	13,1	12,9	18,8	19,0	9,4	10,4	466,6	284,6	1,7	2,0
Mar.-mayo	16,7	16,4	23,2	23,2	18,9	19,9	176,4	161,4	4,0	4,2
Jun.-ago.	24,9	24,1	33,5	32,2	26,9	27,9	1,4	4,0	6,1	6,3

Los valores concretos semanales de cada finca se muestran en el ANEXO I, destacando la diferencia entre las temperaturas de aproximadamente 2 grados (superior en La Reunión) desde finales de junio.

## CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Se ha caracterizado el suelo de las fincas de La Caridad y La Reunión de San Andrés. Los resultados de los análisis fisico-químicos realizados son:

### La Caridad

Prof.	NNO <sub>3</sub>	AG	AF	Li	Ar	pH	CE <sub>(1:5)</sub>	Carb	COrg	MO	Fosf	Potas
0-30	7,83	25,5	24,7	16,8	33,0	7,48	0,05	0,0	0,51	0,88	48,07	167
30-60	20,32	20,8	14,1	29,5	35,6	7,46	0,10	0,0	0,30	0,52	10,9	109

## La Reunión de San Andrés

Prof.	NNO <sub>3</sub>	AG	AF	Li	Ar	pH	CE <sub>(1:5)</sub>	Carb	COrg	MO	Fosf	Potas
0-30	17,61	18,7	18,2	16,6	46,5	8,22	0,14	17,0	0,82	1,41	10,33	549

**NNO<sub>3</sub>**: Nitrógeno nítrico (ppm); **AG**: Arena gruesa (%); **AF**: Arena fina (%); **Li**: Limo (%); **Ar**: Arcilla (%); **CE<sub>(1:5)</sub>**: Conductividad eléctrica en dilución 1:5 (dS/m); **CE<sub>sat</sub>**: Conductividad eléctrica en saturación (dS/m); **Carb**: Carbonatos (% CaCO); **COrg**: Carbono orgánico (%); **Fosf**: Fósforo, Olsen (ppm); **Potas**: Potasio (ppm).

### RESULTADOS

En los apartados siguientes se presentan los resultados relativos a:

- Seguimiento evolutivo de los ensayos de riego y abonado en las dos fincas
- Resultados de recolección, realizados los días 7 de junio y 16 de julio en La Caridad y La Reunión de San Andrés

#### A) RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO EVOLUTIVO

La metodología empleada en este estudio nos permite hablar de tendencia más que de valores absolutos. Para representar estas tendencias los parámetros descritos representan la media entre dos valores reales consecutivos. Los gráficos a los que se hace referencia se encuentran en el Anexo I.

### 1. RIEGO

#### LA CARIDAD

##### Producción de raíz

Al observar el gráfico 1 se puede ver la diferencia de las producciones de entre los tratamientos de Riego a demanda (RAD) y los de déficit hídrico (DH), desde principios de marzo y muy especialmente a partir de principios de mayo. A partir de mayo la producción de Claudia-DH se estabiliza a niveles alrededor de 64 t/ha y Ramona-DH mantiene una cierta tendencia a aumentar desde 55 hasta 75 t/ha. Ramona-RAD presenta un crecimiento similar a Claudia-RAD hasta principios de mayo. A partir de aquí presenta dos mesetas correspondientes a los meses de junio (con valores de aproximadamente 95 t/ha) y julio-agosto (con valores cercanos a 109 t/ha). Claudia-RAD tiende a presentar estas dos mismas mesetas en su producción de raíz, aunque con valores inferiores en junio y superiores en julio. En agosto las producciones de las dos variedades es similar.

##### Producción Foliar

La producción foliar de los cuatro tratamientos (gráfico 2) presenta la curva característica observada en campañas anteriores, definida por un crecimiento inicial, hasta alcanzar un pico máximo a partir del cual la producción foliar comienza a decaer. Como en la producción de raíz, las diferencias más marcadas se encuentran provocadas por el tipo de régimen hídrico. En los tratamientos de déficit hídrico, el pico máximo se encuentra en la segunda quincena de abril, mientras que en los tratamientos con riego a de-

manda estos máximos se localizan a finales de mayo y principios de junio. Otra diferencia la observamos en el valor tanto de los picos máximos (80 t/ha para Claudia-DH, 100 t/ha para Ramona-DH y 115 t/ha para RAD), como en los valores de la posterior caída.

### **Producción de biomasa total**

Observando el gráfico 3 donde se representa la producción del total de la planta (hojas + raíz), se puede ver cómo existe un crecimiento inicial de tipo exponencial hasta marzo. A partir de aquí el crecimiento es más o menos lineal con una pendiente que depende en cierta medida del tratamiento, siendo Ramona-RAD el que presenta la mayor tasa de crecimiento y Claudia-DH el de menor. Tras un máximo que coincide con el de producción foliar, se produce un descenso en la biomasa. En el caso de los tratamientos con déficit hídrico, el descenso inicial es más acusado, estabilizándose a partir de mediados de junio alrededor de 80 t/ha, mientras que los tratamientos con riego a demanda mantiene un descenso continuo hasta el final del periodo donde alcanzan niveles de 135 t/ha.

Si se observa el gráfico 4 donde se representa la producción de peso seco de la biomasa total, se puede observar cómo tras alcanzar su máximo los cuatro tratamientos tienden a estabilizar su producción de peso seco. Esto nos puede indicar que el descenso del peso fresco es debido más a la pérdida del contenido en agua que a una disminución real de la producción.

### **Brix y Polarización**

Observando la evolución del Brix (Materia seca refractométrica) en el gráfico 5, destaca la similitud de los tratamientos con similar régimen hídrico, poseyendo valores superiores los déficit hídrico a partir de mediados de abril.

Inicialmente todos los tratamientos comienzan con polarizaciones similares y alrededor de 6 grados (gráfico 6). A partir de ahí, Ramona-DH posee una cierta tendencia a evolucionar con niveles superiores, alcanzando un máximo a mediados de junio. Posteriormente posee un descenso hasta principios de julio y otro ascenso hasta final del periodo estudiado. Claudia-DH mantiene una tendencia creciente durante todo el ciclo, presentando una meseta en el mes de junio. Claudia-RAD presenta dos mesetas, una en los meses de abril-mayo y otra en junio-julio. Ramona-RAD mantiene una tendencia creciente hasta primeros de julio a partir del cual comienza a decaer.

### **Nitrógeno Alfa-amino**

Inicialmente todos los tratamientos evolucionan con niveles similares hasta principios de mayo (gráfico 7). A partir de esta fecha, el tratamiento Claudia-DH se dispara, alcanzando niveles superiores a 6 mmol/100 g de peso fresco de raíz. Ramona-DH comienza también un ascenso menos pronunciados hasta alcanzar niveles similares a Claudia-DH al final del periodo. El ascenso a partir de mayo de los tratamientos con riego a demanda es menos pronunciado que los de déficit hídrico. Al final, los niveles son similares para todos los tratamientos menos para Ramona-RAD que son inferiores.

### **Potasio**

El contenido en Potasio (gráfico 8) mantiene una curva característica de descenso desde comienzo de los muestreos hasta mediados de mayo, a partir del cual tiende a es-

tabilizarse. En este último periodo los tratamientos con déficit hídrico parecen presentar niveles algo superiores a los tratamientos con riego, y Claudia niveles inferiores a Ramona.

### **Sodio**

Los niveles de Sodio (gráfico 9) son más o menos estables durante la primavera, presentando niveles superiores Ramona-DH. A partir de mediados de abril, Claudia-DH dispara su contenido en sodio hasta alcanzar sus valores máximos a finales de mayo. Este mismo ascenso pronunciado lo presenta Ramona-DH a finales de mayo. En los tratamientos con riego a demanda el cambio de tendencia se presenta entre finales de mayo y principios de abril.

### **Azúcares reductores**

Las diferencias más destacadas entre los tratamientos ensayados se encuentran en la evolución del contenido de azúcares reductores (gráfico 10). En este gráfico se observa que el contenido en azúcares reductores comienza con niveles similares, descendiendo hasta finales de marzo. Ya en abril comienza un ascenso generalizado, cuya pendiente parece depender del tratamiento. La mayor pendiente la presenta Claudia-DH, que alcanza su máximo a finales de mayo. Ramona-DH y Claudia-RAD evolucionan con tendencia similar, asemejándose a los niveles de Claudia-DH a partir de mediados de junio. Ramona-RAD presenta el ascenso menos pronunciado, observando los valores más reducidos durante todo esta segunda fase del ciclo.

### **Nitrógeno nítrico**

El contenido en Nitrógeno nítrico en peciolas representado en el gráfico 11 muestra que hasta abril, los mayores niveles los presenta Ramona-RAD (30.000 ppm), seguido de Ramona-DH y Claudia-RAD con valores similares, y por último, con los niveles más bajos, Claudia-DH. A partir de abril los tratamientos de DH y Ramona-RAD poseen valores más o menos estables alrededor de 10.000 ppm de  $N(NO_3)$ . Claudia-DH mantiene la tendencia decreciente hasta valores finales de 2.200 ppm en julio.

Respecto al contenido de  $N(NO_3)$  determinado sobre materia seca en limbos (gráfico 12) destacar el mayor contenido existente durante todo el ciclo del tratamiento Claudia-DH. Ramona-DH comienza con valores superiores al los tratamientos RAD hasta igualarse con ellos a partir de marzo. El comportamiento del contenido de  $N(NO_3)$  en limbos sigue para todos los tratamientos un mismo patrón. Este patrón corresponde a un descenso desde comienzos de febrero (valores entre 6.000 ppm y 8.000 ppm) hasta principios de mayo. A partir de estas fechas comienza a aumentar el contenido de nitratos hasta julio, decayendo posteriormente.

El contenido en  $N(NO_3)$  en raíz (gráfico 13), sigue un patrón similar al del limbo, con valores más similares entre tratamientos e inferiores inicialmente al limbo. Estos valores descienden hasta mediados de abril, alcanzando un mínimo de aproximadamente 2.000 ppm. Tras este mínimo, los valores aumentan hasta niveles de 3.000-4.000 ppm, estables desde mayo hasta el final del ciclo.

### **Nitrógeno total**

El contenido en nitrógeno total (orgánico e inorgánico) expresado en porcentaje de nitrógeno respecto a materia seca (peso/peso) se encuentra representado en los gráfi-

cos 14 (limbos), 15 (peciolos) y 16 (raíz). De ellos parece existir un comportamiento específico de la variedad y del régimen hídrico en ciertos momentos. Por ejemplo, Claudia parece que presenta desde mayo hasta julio en los dos regímenes hídricos una cierta tendencia a disminuir sus valores. Ramona-RAD, presenta este mismo periodo un contenido estable y con valores inferiores la Claudia-RAD (4,2-4,3% frente a 4,5-4,6%). En Ramona existe una cierta tendencia a incrementar los niveles de nitrógeno al final del ciclo, más acentuada en DH que en RAD. Durante este periodo, los tratamientos en DH poseen valores superiores a RAD.

El contenido en Nitrógeno total de Peciolos comienza con niveles de 3,2 (Claudia-DH) a 2,6 (Ramona-DH), descendiendo hasta principios de mayo. A partir de este momento comienza un ascenso general, cuyas pendientes dependen de los tratamientos. Los tratamientos de déficit hídrico alcanzan valores superiores a los de riego, y poseen niveles similares. En los tratamientos de riego, Ramona conserva niveles mínimos durante mayo-junio ascendiendo posteriormente hasta alcanzar niveles similares a los tratamientos de Déficit Hídrico.

Observando el contenido en nitrógeno total de raíz, vemos como inicialmente todos los tratamientos mantienen una tendencia decreciente hasta mayo a partir del cual comienzan a ascender. Existe una clara distinción entre DH y RAD, y dentro de déficit hídrico entre Claudia y Ramona.

## **La Reunión de San Andrés**

### **Producción de Raíz**

El gráfico 17 muestra la producción de raíz (t/ha) de los diferentes tratamientos del ensayo de riego. Como se observa las producciones evolucionan con valores similares durante la primavera. A partir de junio la producción de Claudia-RAD sufre un ascenso superior al resto. Ramona-RAD presenta un ascenso menos pronunciado. Los tratamientos de déficit hídrico presentan una tendencia a estabilizar su producción en los meses de verano.

### **Producción Foliar**

La diferencia más pronunciada en la evolución de la producción foliar (gráfico 18) se encuentra definida por el régimen hídrico de los tratamientos, de tal forma que los tratamientos sin aporte de agua mantienen niveles inferiores desde mediados de marzo.

### **Producción de biomasa total**

La producción de biomasa (gráfico 19) se mantiene similar para todos los tratamientos hasta mediados de abril. A partir de aquí, Ramona-DH baja el crecimiento manteniendo niveles más o menos estables hasta el final del periodo. Claudia-DH mantiene el crecimiento hasta principios de mayo, decreciendo ligeramente hasta igualarse a Ramona-DH. Ramona-RAD, que hasta mayo mantiene los niveles de producción de biomasa superiores, paraliza el crecimiento, y se estabiliza a partir de mayo. Claudia-RAD mantiene el crecimiento hasta mediados de julio, alcanzando los mayores valores.

### **Brix y Polarización**

Respecto al Brix (gráfico 21) se puede observar cómo el factor que más afecta a su evolución es el régimen hídrico al cual está sometido el cultivo. De esta forma, se observa que los tratamientos en déficit hídrico evolucionan de forma superior que los tratamientos en riego a demanda desde abril, acentuándose las diferencias a partir de finales de mayo. Parece existir una cierta tendencia a que Ramona evolucione con valores superiores a Claudia.

Observando la evolución de la polarización (gráfico 22) se puede ver como a partir de mediados de abril, los tratamientos de Déficit hídrico mantienen niveles superiores a los tratamientos en régimen de riego a demanda. Ramona-RAD evoluciona superior a Claudia-RAD en el mes de mayo e inferior durante el verano, hasta alcanzar el mismo valor en agosto.

### **Nitrógeno Alfa-amino**

Los valores de nitrógeno alfa-amino (gráfico 23) de los diferentes tratamientos evolucionan de forma similar, con cierta tendencia a ser inferiores en Ramona. Hay que hacer observar los valores máximos de verano de esta localidad (2,3 mmol/100 g) respecto a La Caridad (6,2 mmol/100 g).

### **Potasio**

La evolución del potasio corresponde al patrón clásico para este elemento: decrece desde el comienzo hasta mediados de abril, a partir de donde la tendencia a decrecer se reduce considerablemente e incluso se paraliza. En el gráfico 24 se observa cómo los niveles de potasio de Claudia-DH evolucionan superiores al resto de los tratamientos durante la segunda fase del desarrollo.

### **Sodio**

El sodio (gráfico 25), a diferencia de los que ocurre en La Caridad, presenta sus valores máximos a comienzo del periodo de estudio. Los tratamientos con déficit hídrico tienen durante casi todo el ciclo niveles inferiores a los tratamientos con riego a demanda, destacando los niveles de Ramona-DH desde abril, por ser los muy inferiores al resto.

### **Azúcares reductores**

El contenido en azúcares reductores (gráfico 26) es superior en Claudia (especialmente en DH) durante marzo y primera quincena de abril. Posteriormente se asemejan los cuatro tratamientos. A partir de junio el contenido en azúcares reductores comienza a incrementarse, destacando el incremento que sufre Claudia-DH.

### **Nitrógeno nítrico**

El nitrógeno nítrico calculado en jugo (gráfico 27) sigue la misma tendencia que en el caso del ensayo realizado en La Caridad, es decir, tras el invierno, los mayores niveles se presentan en Ramona-RAD, seguido de Claudia-RAD y Ramona-DH con valores similares y por último Claudia-DH. Los valores con que evolucionan estos tratamientos son inferiores a los que evoluciona en La Caridad, Alcanzando valores inferiores a 1.000 ppm a partir de junio en todos los tratamientos salvo en Ramona-RAD que lo alcanza al final del periodo estudiado.

El contenido en  $N(NO_3)$  determinado sobre materia seca de limbos (gráfico 28) en las fases iniciales es inverso al de peciolo en jugo. A partir de abril los niveles de los 4 tratamientos se estabilizan alrededor de 3.000 ppm.

Respecto al contenido de nitrógeno nítrico en raíz (gráfico 29) se observa la tendencia descendente de la primera parte del periodo estudiado hasta principios de abril y un ascenso más o menos pronunciado hasta estabilizarse, con oscilaciones, a partir de mayo en niveles cercanos a 3.000 ppm.

### **Nitrógeno total**

El nitrógeno total (% p/p) en limbos (gráfico 30), no muestra un comportamiento específico para los tratamientos investigados. En general existe una tendencia a poseer niveles inferiores de los tratamientos DH frente a los tratamientos con riego a demanda y una mayor oscilación entre fechas.

El contenido en nitrógeno total en peciolo (gráfico 31) de los cuatro tratamientos es similar a lo largo del desarrollo, con una ligera tendencia a poseer valores inferiores en los tratamientos con déficit hídrico. El comportamiento, similar en los cuatro tratamientos, se presenta con un pronunciado descenso hasta abril, manteniendo un descenso menos pronunciado hasta principios de junio. A partir de esta fecha comienza un ascenso de todos los niveles de nitrógeno total en peciolo.

La raíz (gráfico 32) presenta una evolución paralela a los peciolo. En este caso el ligero descenso que se presenta entre abril y junio se convierte en estabilización de los niveles durante este periodo y comienza el ascenso un mes más tarde (principios de julio).

### **OBSERVACIONES SOBRE EL RIEGO**

El efecto más notable de la ausencia de aporte hídrico, se observa sobre el crecimiento de la planta, tanto a nivel de raíz como especialmente a nivel foliar. Sobre el desarrollo foliar, la carencia de agua provoca que éste sea menor y que comience su descenso en fechas más tempranas. El desarrollo de la raíz se ve afectado por un paulatino decremento de su tasa de crecimiento, llegando a ser aproximadamente nula.

La paralización del aumento de producción y su posterior tasa de crecimiento negativa es, con casi toda probabilidad, producto de la limitación de las capacidades hídricas de la planta.

Al igual que ocurría en la campaña anterior, la producción foliar de los tratamientos con riego a demanda (según balance) alcanza su máximo en el mes de mayo, cuando hay una ETo de 5-6 mm/día de media entre muestreos (15 días), o la temperatura máxima alcanza los 30 °C de media. Es probable que a partir del momento en que la climatología alcanza estas condiciones, la capacidad de extracción de agua por parte de la planta sea inferior a la demanda evapotranspirativa, incluso con un buen aporte hídrico, provocando su pérdida foliar.

En la búsqueda de un parámetro químico que nos pueda indicar el estado hídrico de la planta, nos encontramos con el **brix**. El brix es una medida del contenido en materia seca refractométrica del jugo de raíz, es decir, de la concentración de solutos (principalmente azúcares) en el jugo. Esta concentración tiene una doble dependencia, por un lado la acumulación de azúcar en la raíz y por otro del contenido de agua de la planta.

Históricamente este indicador a sido atribuido a la polarización, ya que es conocido que una disminución en el aporte de agua incrementa la polarización. Aunque en La Reunión, esto podría ser cierto, en La Caridad no existe una clara relación entre polarización y estado hídrico. Por el contrario, en las dos fincas sí existe una clara distinción en el comportamiento del brix frente al régimen hídrico aplicado, de tal forma que a igualdad de aporte de agua existe una alta similitud entre los valores de brix, con independencia de la variedad.

Si tomamos al brix como un indicador válido del estado hídrico (como balance entre absorción radicular de agua y transpiración foliar) hemos de suponer que a partir de ciertos valores de brix, la planta comenzará a sentir estrés y reaccionará ante él.

Hemos calculado el brix a partir del cual la planta muestra una reacción en su desarrollo (tomado como el punto máximo de desarrollo foliar a partir del cual comienza un descenso en la producción de hojas). Para ello hemos utilizado los datos tanto de esta campaña como de la campaña anterior. Los resultados se muestran en la tabla adjunta:

Año	Brix		Pol		% MS en raíz		% MS en peciolo		% MS en limbo	
	Media	C.V.	Media	C.V.	Media	C.V.	Media	C.V.	Media	C.V.
2002	17,65	4,44	12,88	9,00	19,86	6,43	9,14	8,76	12,29	7,44
2001	16,59	9,02	13,44	12,83	18,84	8,85	8,45	13,50	11,62	12,29
01 y 02	17,01	7,20	13,22	11,61	19,25	8,23	8,72	12,20	11,88	10,78

C.V.: Coeficiente de variación (%).

En la tabla también hemos incluido la polarización y otros parámetros que son indicadores del contenido en agua de la planta. Como se observa, es el brix el parámetro que presenta menor coeficiente de variación.

Hasta ahora el brix se ha intentado utilizar como indicador (puede ser erróneo, por otra parte) de la polarización, pero quizás puede ser útil empezar a pensar en utilizarlo como indicador del estado hídrico de la planta.

## 2. ABONADO NITROGENADO

### LA CARIDAD

#### Producción de raíz

Observando la evolución de la producción de raíz (t/ha) en el gráfico 33, se puede ver que la evolución de los tres tratamientos es similar a grandes rasgos. El tratamiento DR (Dosis recomendada) parece evolucionar con niveles superiores durante los meses de marzo y abril, a los tratamientos SN (Sin aporte de Nitrógeno) y DR + 300 (Dosis Recomendada más 300 UF).

#### Producción foliar

Respecto al desarrollo foliar (gráfico 34) se observa como el tratamiento DR + 300 posee mayor desarrollo durante la primavera que el resto de los tratamientos. Durante la primera fase del desarrollo, existe una cierta tendencia a un menor desarrollo foliar

del tratamiento SN. De todas formas, hay que hacer notar que el pico máximo de producción foliar es similar y en las mismas fechas en los tres tratamientos.

### **Producción de biomasa total**

Si se observa la producción de biomasa (t/ha) en el gráfico 35, se puede ver como durante el periodo de crecimiento positivo, el tratamiento SN posee una tendencia a poseer niveles inferiores al resto de los tratamientos desde marzo hasta mayo. En la fase de descenso de la producción de biomasa (a finales de mayo) este mismo tratamiento mantiene niveles superiores a DR y DR + 300 durante el mes de junio, para igualarse a ellos posteriormente.

Como se observa en el gráfico 36, donde se representa la producción de peso seco (t/ha), el decremento de biomasa del cultivo es debido a la pérdida en el contenido de agua más que a un descenso en la materia seca, que de hecho, tras un periodo de estabilización en el mes de junio, continúa aumentando.

### **Brix y polarización**

Observando la evolución del brix (gráfico 37), se puede ver cómo hasta principios de mayo, el tratamiento DR + 300 presenta claramente niveles inferiores. A partir de aquí y hasta julio, DR + 300 y SN evolucionan de forma similar (algo superior en el caso de SN) e inferior a DR.

Hasta mayo, las polarizaciones (gráfico 38) mantienen una misma tendencia cuando comparamos los tratamientos. SN mantienen niveles superiores, DR niveles intermedios y DR + 300 los niveles más bajos. A partir de aquí DR iguala e incluso supera a SN durante el periodo que comprende mayo y principios de junio. Posteriormente los niveles de SN y DR se estabilizan entre 13,5 y 14 grados. SN decae en el último punto. DR + 300 continúa creciendo hasta principios de julio, periodo a partir del cual decae hasta alcanzar los niveles más bajos.

### **Nitrógeno Alfa-amino**

Los niveles de nitrógeno alfa-amino (gráfico 39) evolucionan de forma similar hasta mitad de marzo (con cierta tendencia a ser superiores en DR + 300). A partir de aquí, DR + 300 se desmarca con niveles siempre superiores al resto. Tras un periodo de valores estables en abril, DR + 300 experimenta un ascenso pronunciado hasta alcanzar más del doble de los iniciales. DR evoluciona con niveles intermedios entre DR + 300 y SN, salvo a mitad de junio, donde es algo inferior a SN. Con independencia del tratamiento los niveles de nitrógeno alfa-amino experimentan un ascenso a partir de mayo.

### **Potasio**

La concentración de potasio (gráfico 40) parece poseer una cierta dependencia del tratamiento hasta principios de mayo. A partir de aquí, esta dependencia solo parece producirse en el tratamiento DR + 300. En el caso del contenido en potasio, la correspondencia con el tratamiento no es proporcional al aporte de nitrógeno durante las primeras fases del desarrollo, ya que los mayores valores los encontramos en DR, seguido de DR + 300 y posteriormente el tratamiento SN.



## Sodio

Inicialmente, y hasta mitad de marzo, el mayor contenido en sodio (gráfico 41) corresponde al tratamiento SN. A partir de abril, es el tratamiento de DR + 300 el que presenta el mayor contenido en este elemento. DR presenta una evolución que oscila sobre la línea que representa la evolución de SN. A partir de julio, los tres tratamientos presentan un acusado aumento de los niveles de Sodio, para terminar con valores similares alrededor de 8 mmol/100 g.

## Azúcares reductores

La evolución del contenido en azúcares reductores se muestra en el gráfico 42. Comienza siendo muy superior (casi el doble) para el tratamiento DR + 300, respecto a los otros dos tratamientos. Posteriormente, en marzo, estos niveles se asemejan más, aunque DR + 300 sigue con valores superiores, DR con intermedios, y SN con los más bajos. A partir de mayo, los niveles de azúcares reductores comienzan a incrementarse en los tres tratamientos. DR y DR + 300 mantienen valores similares durante este periodo de ascenso, mientras que SN asciende más suavemente al comienzo y mucho más pronunciado al final, cuando alcanza valores muy cercanos al resto de los tratamientos.

## Nitrógeno nítrico

Observando la evolución en el contenido de  $N(NO_3)$  en jugo de peciolo (gráfico 43), se puede ver que a mediados de febrero se alcanza el máximo, cuyos valores en orden creciente corresponden a los tratamientos SN, DR + 300 y DR. Tras este máximo, el tratamiento SN desciende hasta finales de marzo donde alcanza valores de aproximadamente 5.000 ppm. A partir de este momento se mantiene estable sobre estos niveles hasta recolección. El tratamiento DR presenta un descenso menos pronunciado hasta finales de mayo, donde alcanza valores de 3.500-4.000 ppm estables hasta agosto donde presenta un incremento. El tratamiento DR + 300, aunque inicialmente presenta niveles intermedios, mantiene niveles superiores y más o menos estables alrededor de 15.000 ppm hasta principios de mayo, donde sufre un descenso hasta niveles de aproximadamente 10.000 ppm, donde se mantiene hasta final del periodo muestreado.

El contenido en  $N(NO_3)$  en limbo (gráfico 44) determinados sobre materia seca, nos muestra la existencia de una diferencia entre los tratamientos, proporcional al aporte de nitrógeno aplicado hasta principios de mayo. Es decir, los niveles superiores se encuentran en DR + 300, seguido de DR y finalmente SN. A partir de principios de mayo el tratamiento DR se iguala a SN y evolucionan de forma paralela, con valores superiores de SN frente a DR. El tratamiento DR + 300, que en casi todo momento evoluciona con valores superiores al resto, estabiliza sus valores desde aproximadamente finales de mayo, salvo en los dos últimos puntos donde desciende.

Las diferencias en el contenido de  $N(NO_3)$  de raíz en materia seca (gráfico 45) entre los tratamientos son menos patentes durante las primeras fases del desarrollo, aunque mantienen sus tendencias. A finales de marzo, los niveles de los tres tratamientos son similares. A partir de aquí, existe un incremento en la concentración de nitrógeno nítrico, siendo más acusado en el tratamiento DR + 300. A partir de mayo los niveles se estabilizan para los tres tratamientos. Al final del periodo los niveles de SN son inferiores y los de DR y DR + 300 se vuelven similares.

## **Nitrógeno total**

El contenido de nitrógeno total (% de materia seca) representado en el gráfico 46, muestra como durante el periodo comprendido entre marzo y junio, el tratamiento SN evoluciona con valores muy inferiores al resto. Los niveles de DR + 300 se mantienen similares durante el desarrollo con un ligero incremento a finales de marzo. El tratamiento DR mantiene valores algo inferiores a DR + 300 hasta abril donde se asemeja. A partir de finales de mayo, DR sufre un importante descenso y a partir de julio evoluciona con niveles inferiores a SN.

El nitrógeno total de peciolo (gráfico 47) y raíz (gráfico 48) mantienen una tendencia similar al de los limbos, y proporcional al aporte de nitrógeno aplicado, de tal forma que durante casi todo el desarrollo, los niveles de DR + 300 son superiores, DR son intermedios y SN se presentan como los inferiores.

## **LA REUNIÓN DE SAN ANDRÉS**

### **Producción de raíz**

Durante el desarrollo y hasta la mitad de junio, la producción de raíz (gráfico 49) del tratamiento DR evoluciona inferior a la del tratamiento DR + 300. Durante el resto del verano los valores de los dos tratamientos son similares salvo en agosto donde DR + 300 decrece. Hasta abril la evolución de SN es similar a los otros tratamientos. En mayo los valores de producción son superiores al resto y a partir de aquí, el tratamiento SN mantiene valores inferiores.

### **Producción foliar**

Una de las grandes diferencias que se observan entre los tratamientos en el ensayo de abonado de La Reunión, la encontramos en el desarrollo foliar (gráfico 50) desde marzo hasta julio, donde el tratamiento SN mantiene valores inferiores al tratamiento DR. A partir de abril DR + 300 posee mayor desarrollo foliar y mientras que DR posee su desarrollo máximo a mediados de abril, DR + 300 retrasa este momento hasta junio. Desde mitad de julio los tres tratamientos poseen similar producción foliar.

### **Producción de biomasa total**

Observando la producción de biomasa (gráfico 51) podemos ver cómo a partir de marzo el desarrollo del tratamiento SN tiende a ser menor que el resto, poseyendo una tendencia a estabilizarse a partir de mayo. El desarrollo del tratamiento DR mantiene mayores tasa de crecimiento que SN durante marzo y abril, continuando el crecimiento a partir de este mes, aunque con menor tasa. Desde julio presenta un crecimiento prácticamente nulo. DR + 300 sobrepasa la producción de DR desde mediados de abril, paralizando el aumento de la producción a finales de mayo.

### **Brix y Polarización**

La evolución del brix (gráfico 53) está determinada por el aporte de nitrógeno aplicado, de tal forma que a menor disponibilidad de nitrógeno por parte de la planta, mayores valores de brix. Estas diferencias las podemos encontrar a lo largo de todo el periodo de desarrollo radicular importante.

A igual que el brix, la polarización (gráfico 54) parece determinada por la disponibilidad de nitrógeno. El tratamiento SN mantiene mayor polarización que el resto durante todo el ciclo. Esta polarización se estabiliza a partir de mediados de junio. El tratamiento DR evoluciona con valores intermedios, con un crecimiento paulatino hasta principios de julio, momento en el cual paraliza su incremento y se mantiene en valores similares. El tratamiento DR+300 desarrolla las menores polarizaciones durante todo el ciclo, manteniendo su crecimiento hasta el final.

### **Nitrógeno Alfa-amino**

Observando la evolución de la concentración de nitrógeno alfa-amino (gráfico 55) en raíz, destaca el crecimiento espectacular que sufre el tratamiento DR + 300 a partir de finales de abril. Este tratamiento estabiliza sus valores a partir de junio. Tanto DR como SN mantienen una evolución similar, con valores algo superiores para DR.

### **Potasio**

La concentración de potasio en raíz (gráfico 56) es determinada inicialmente por el tratamiento. Durante las primeras fases del desarrollo DR + 300 mantiene valores superiores al resto, DR valores intermedios y SN los más bajos. A partir de abril, las diferencias se reducen y parece existir un cambio de tendencias, siendo el tratamiento SN el que evoluciona con valores intermedios.

### **Sodio**

El gráfico que muestra la evolución del contenido en sodio de raíz (gráfico 57) recuerda al de nitrógeno alfa-amino, especialmente en incremento que sufre el tratamiento DR + 300 a partir de finales de abril. A diferencia del nitrógeno alfa-amino, los valores iniciales de DR + 300 son inferiores al resto, las diferencias entre tratamientos son más marcadas, las oscilaciones más acentuadas y durante casi todo el periodo SN evoluciona con niveles inferiores a DR.

### **Azúcares reductores**

En el caso de la concentración de azúcares reductores en raíz (gráfico 58), también existe un gran incremento de dicha concentración en el tratamiento DR + 300 a finales de abril, alcanzando su máximo a mediados de junio. DR y SN evolucionan con valores prácticamente similares, aunque con una cierta tendencia a ser superior en DR.

### **Nitrógeno nítrico**

Existe una clara diferencia entre los tratamientos en el contenido de  $N(NO_3)$  determinado sobre jugo de peciolo (gráfico 59). Esta diferencia es tanto en valores absolutos como en el momento donde se produce el máximo de concentración. Esta diferencia es, de alguna forma, proporcional al nitrógeno total aportado. Mientras que SN posiblemente debió tener su pico máximo en algún periodo anterior al comienzo de los muestreos, o es este mismo comienzo cuando tiene su valor máximo, DR parece presentar su valor máximo a mediados de febrero y DR+300 a finales de marzo.

El contenido de  $N(NO_3)$  en limbo (gráfico 60) del tratamiento SN posee dos mesetas, una durante las primeras fases del desarrollo con valores próximos a 4.000 ppm y otra desde mayo con valores algo superiores a 2.000 ppm. En el caso de DR

esta transición es algo más sinusoidal, observando un pico máximo a finales de febrero y cayendo a comienzos de abril. En el caso del tratamiento DR + 300, el pico máximo es superior a DR, pero decae al mismo valor y en las mismas fechas. Posteriormente, la concentración de nitrógeno nítrico sufre un ascenso hasta mediados de mayo, punto a partir del cual comienza a decaer otra vez hasta el final del periodo estudiado.

Inicialmente la concentración de nitrógeno nítrico de la raíz (gráfico 61) de los tratamientos nitrogenados presentan valores superiores al tratamiento sin aporte de nitrógeno. Todos los tratamientos experimentan un descenso desde el inicio del periodo estudiado hasta abril, mes a partir del cual comienza otro ascenso en sus concentraciones. Este ascenso, en el caso de DR, se detiene en mayo, estabilizándose sus valores, con más o menos oscilaciones, sobre los valores de estabilización. El tratamiento SN experimenta otro descenso desde finales de mayo hasta el final. DR + 300 tras un periodo estable desde mayo hasta junio, comienza a descender hasta el agosto.

### **Nitrógeno total**

El nitrógeno total de limbos (gráfico 62) de los tres tratamientos sigue una evolución similar aunque con niveles diferentes. Inicialmente los valores son similares. A partir de mayo los niveles de nitrógeno total se corresponden de alguna forma con el aporte de nitrógeno aplicado a cada tratamiento.

La diferencia en contenido de nitrógeno total se reduce si lo determinamos en peciolo (gráfico 63). En este caso solo el tratamiento DR + 300 evoluciona de forma superior a partir de mediados de abril. Todos los tratamientos comienzan con sus niveles máximos, decayendo paulatinamente hasta mayo, donde, tras un periodo de cierta estabilidad, comienzan a ascender a partir de mediados de junio.

El contenido en nitrógeno total de raíz (gráfico 64) posee un comportamiento similar al detectado en peciolo, con la salvedad de que el ascenso final es mucho menos pronunciado. Los niveles de raíz son aproximadamente un 30% menores a los de peciolo y las diferencias entre tratamientos a partir de abril son más acusadas.

### **OBSERVACIONES SOBRE EL NITRÓGENO**

El nitrógeno es el elemento nutricional más importante para el desarrollo de la remolacha azucarera. A la planta de remolacha se le puede considerar que posee características nitrofilicas, es decir, posee la capacidad de absorber y acumular más nitrógeno del que necesita metabólicamente. Este exceso de nitrógeno es acumulado principalmente de forma nítrica en vacuolas en el peciolo en las primeras fases del desarrollo y también de forma orgánica (principalmente aminoácidos y pequeños péptidos) en la raíz en las fases finales.

Como se ha observado anteriormente, una absorción de nitrógeno excesiva conlleva una disminución en la polarización, y aumentos en las concentraciones de  $N(NO_3)$ , nitrógeno total, nitrógeno alfa-amino, potasio, sodio y azúcares reductores, es decir en la producción de azúcar y en la capacidad de extracción de dicho azúcar (calidad industrial), sin un aumento significativo de la producción de raíz.

La cantidad de nitrógeno a aportar al cultivo debe ser aquella cantidad mínima que permita el máximo de desarrollo foliar hasta mediados de mayo, a partir del cual la el

aumento de la evapotranspiración comienza a ser limitante y un aporte mayor de nitrógeno solo repercutiría a nivel químico.

Como se observa en el gráfico 65 la relación entre el nitrógeno absorbido y la producción de biomasa se ajusta a una curva de Richards de fórmula

$$y = 172,61 / (1 + \exp(1.894 + 0,0148 * Nabs)) ^ (1/0,5344)$$

siendo Nabs: Nitrógeno incorporado por la planta.

Esta curva representa un crecimiento exponencial en las primeras fases, con total dependencia de la absorción de nitrógeno, y una fase posterior donde el desarrollo es independiente de dicha absorción. Es decir, en el desarrollo se alcanza un punto a partir del cual una mayor disponibilidad de nitrógeno no aporta crecimiento a la planta convirtiéndose en consumo de lujo.

El desarrollo inicial dependiente del nitrógeno se puede separar en dos componentes, por un lado el desarrollo foliar y por otro el desarrollo de raíz. En el gráfico 66 se observa que la producción foliar posee una dependencia lineal ( $y = 0,3246x - 2,0362$ ;  $R^2 = 0,9684$ ) frente al nitrógeno incorporado por la planta, hasta alcanzar aproximadamente 300 kg N/ha. A partir de aquí, el desarrollo foliar posee un comportamiento difuso respecto a la absorción de nitrógeno. Estos 300 kg N/ha se alcanzan aproximadamente a finales de abril y principios de mayo, momento donde comienza a reducirse la tasa de crecimiento foliar hasta hacerse negativa.

El crecimiento de la raíz (gráfico 67) posee una estrecha relación con el desarrollo general de la planta hasta mayo. Esta relación se pierde tras estas fechas debido a la pérdida de hojas que sufre la planta.

Un aporte óptimo de nitrógeno al cultivo debe estar definido por la maximización de la Eficiencia del Uso del Nitrógeno (EUN, definido aquí como las toneladas de biomasa producida por kilogramo de nitrógeno absorbido). Es decir, por el mínimo aporte de nitrógeno que maximiza la producción de planta. En el cuadro adjunto se puede observar la EUN de los tratamientos de las dos fincas, tomada en el momento de máxima producción foliar.

	N. Absor (kg/ha)		EUN (t biomasa/kg N)	
	La Caridad	La Reunión	La Caridad	La Reunión
SN	392,46	237,20	0,51	0,60
DR	509,19	262,09	0,40	0,52
DR + 300	568,29	433,95	0,35	0,44

Como se observa, a igualdad de tratamiento la finca de La Reunión posee mejores EUN que la de La Caridad. Entre tratamientos, la eficiencia del uso del nitrógeno va, en orden decreciente: SN, DR y DR + 300. Es evidente que una menor disponibilidad de nitrógeno mejora la EUN, pero ¿cual es la mejor? La mejor EUN será la mayor que desarrolla el crecimiento mínimo que permite maximizar la producción de azúcar. Es decir, aquella aportación de nitrógeno que permite alcanzar el pleno desarrollo de la planta hasta el momento de máxima expansión foliar con la mínima cantidad de nitrógeno.

### 3. EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN NITRÓGENO DEL SUELO

Al tiempo que se tomaron muestras de plantas se tomaron muestras del suelo que se encontraba junto a ellas. Existían también otros tratamientos de suelo desnudo (sin plantas) donde se les había aplicado la dosis recomendada (Des-DR) o no se había aportado nada de nitrógeno (Des-SN).

En el gráfico 68 y gráfico 69 se muestran los resultados obtenidos en La Caridad y La Reunión, respectivamente, del seguimiento evolutivo del contenido en nitrógeno en suelo hasta una profundidad de 30 cm. Como se observa, en las dos fincas existe una correspondencia entre la cantidad de nitrógeno aplicado y el contenido de nitrógeno en el suelo. De tal forma que, en las primeras fases el tratamiento, con mayor cantidad se encuentra el tratamiento DR + 300, seguido de DR y por último SN. Como parecía lógico esperar, el tratamiento Des-DR posee mayores contenidos que DR ya que no existe consumo de nitrógeno por parte del cultivo y, de igual forma, el tratamiento Des-SN, evoluciona con valores superiores a SN durante la mayor parte del ciclo.

Ahora bien, existen ciertos detalles interesantes a destacar. Si comparamos el tratamiento SN y Des-SN, observamos que inicialmente los valores del tratamiento con plantas son similares a los tratamientos desnudos, indicando que la absorción de las plantas ha sido pequeña. Posteriormente las diferencias entre estos dos tratamientos se incrementan hasta principios de junio donde vuelven a ser similares. A partir de aquí, en La Caridad, incluso los niveles de Des-SN se hacen inferiores a SN. El tratamiento SN decae a partir de febrero en La Caridad y a partir de marzo en La Reunión, hasta alcanzar niveles muy bajos en las dos fincas, por debajo de 10 kg N/ha y 20 kg N/ha, respectivamente.

La diferencia entre Des-DR y DR existente a lo largo del ciclo se puede considerar que es debido al consumo de las plantas. Como se observa, en el perfil 0-30 cm, las plantas poseen su máximo de consumo a finales de marzo. A partir de abril, este perfil de suelo se encuentra prácticamente agotado. La caída en el contenido de nitrógeno nítrico de suelo a partir de febrero en Des-DR indica una pérdida de nitrógeno en el perfil superior debida posiblemente a la pluviometría y a los riegos, como demuestran los gráficos 70 y 71 (La Caridad y La Reunión, respectivamente), donde se encuentra representado el tratamiento Des-DR en los dos estados hídricos, DH y RAD. De hecho, los niveles de La Reunión son superiores a los de La Caridad, durante casi todo el ciclo (aún cuando el nitrógeno aplicado es menor) debido posiblemente a la mayor capacidad de lixiviado de la segunda. Esto se puede observar no solo por el tipo de textura (conductividad hidráulica saturada calculada; La Caridad: 0,23 cm/hora; La Reunión: 0,15 cm/hora), sino también por el dato de primeros de mayo en Des-DR, donde, mientras que La Reunión posee el 66,8% del nitrógeno que debía poseer según aplicación, La Caridad solo posee el 40,02%.

Como observamos anteriormente, aunque los niveles de La Caridad en el perfil de 0-30 cm son inferiores, las extracciones de nitrógeno de esta finca por parte de la planta son superiores (237,20 kg N/ha en La Reunión y 392,46 kg N/ha en La Caridad, en el tratamiento SN en el momento de máximo desarrollo foliar). Este hecho es debido a la posible existencia de mayores cantidades de nitrógeno en las capas inferiores de La Caridad, por su capacidad de lixiviado, frente a La Reunión.

B) RESULTADOS DE RECOLECCIÓN

RIEGO

LA CARIDAD

Arranque: 7 de junio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-DH	53,6 <sup>a</sup>	17,0 <sup>b</sup>	4,82 <sup>b</sup>	4,74 <sup>b</sup>	7,88 <sup>b</sup>	0,50 <sup>c</sup>	58,1 <sup>a</sup>	73,76 <sup>a</sup>
Cla-RAD	81,9 <sup>b</sup>	14,3 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>	5,59 <sup>a</sup>	0,22 <sup>b</sup>	65,8 <sup>a</sup>	81,14 <sup>b</sup>
Ram-DH	49,4 <sup>a</sup>	18,2 <sup>b</sup>	5,01 <sup>b</sup>	4,67 <sup>b</sup>	7,20 <sup>b</sup>	0,48 <sup>c</sup>	58,7 <sup>a</sup>	75,32 <sup>a</sup>
Ram-RAD	87,2 <sup>b</sup>	13,9 <sup>a</sup>	1,92 <sup>a</sup>	3,81 <sup>a</sup>	4,88 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	64,6 <sup>a</sup>	82,95 <sup>b</sup>
C.V.	8,36	4,60	14,69	6,78	8,55	9,08	17,85	2,55
Sig.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,693	0,000

En este arranque se observa una clara diferencia significativa entre los tratamientos con riego y los que han sufrido déficit hídrico. Los tratamientos con riego a demanda poseen mayor producción, menor riqueza, menores contenidos en nitrógeno alfa-amino, potasio, sodio y azúcares reductores. En este último caso existe una diferencia significativa entre Ramona y Claudia, en riego. A nivel de IEA no existen diferencias significativas, aunque las medias de los tratamientos de riego a demanda son superiores a los de déficit hídrico. Respecto al ICI, se mantienen la diferencias entre el tratamiento hídrico de las diferentes variedades.

Arranque: 16 de julio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-DH	51,8 <sup>a</sup>	17,9 <sup>b</sup>	5,33 <sup>a</sup>	4,88 <sup>a</sup>	8,38 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	60,4 <sup>a</sup>	74,37 <sup>a</sup>
Cla-RAD	96,8 <sup>b</sup>	15,1 <sup>a</sup>	4,73 <sup>a</sup>	4,51 <sup>a</sup>	7,64 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	87,6 <sup>b</sup>	71,95 <sup>a</sup>
Ram-DH	51,3 <sup>a</sup>	18,7 <sup>b</sup>	5,35 <sup>a</sup>	4,90 <sup>a</sup>	7,79 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	62,7 <sup>a</sup>	75,42 <sup>a</sup>
Ram-RAD	101,7 <sup>b</sup>	14,9 <sup>a</sup>	4,26 <sup>a</sup>	4,16 <sup>a</sup>	6,67 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a</sup>	91,0 <sup>b</sup>	73,77 <sup>a</sup>
C.V.	10,29	6,02	14,95	7,62	12,02	4,56	16,57	3,63
Sig.	0,000	0,000	0,174	0,040	0,123	0,188	0,009	0,434

Como se observa en la tabla, algo más de un mes más tarde se mantienen las diferencias entre los tratamientos según el historial hídrico en la producción y la polarización, pero no así en los elementos melacígenos. Mientras que la producción de los tratamientos en Déficit Hídrico se ha mantenido más o menos constantes, la producción de los tratamientos con riego ha aumentado unas 15 t/ha. La polarización ha aumentado en los cuatro tratamientos entre 0,5 y 1 grado.

En este arranque, se observan diferencias al contrario que en junio, aparecen diferencias significativas en el IEA entre el tipo de riego (debido a un aumento del IEA de los tratamientos en riego) y desaparecen estas diferencias respecto a la calidad industrial (debido a una disminución de los tratamientos en riego).

En definitiva, los tratamientos en Déficit Hídrico han evolucionado ligeramente desde el primer y el segundo arranque, mientras que los tratamientos en Riego a Demanda, han presentado cambios importantes entre los arranques.

## LA REUNIÓN

### Arranque: 7 de junio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-DH	64,9 <sup>a</sup>	17,4 <sup>a</sup>	1,44 <sup>b</sup>	4,63 <sup>b</sup>	2,09 <sup>a</sup>	0,13 <sup>b</sup>	72,4 <sup>a</sup>	87,74 <sup>a</sup>
Cla-RAD	76,9 <sup>b</sup>	14,9 <sup>b</sup>	1,11 <sup>ab</sup>	3,74 <sup>a</sup>	2,30 <sup>a</sup>	0,11 <sup>ab</sup>	68,2 <sup>a</sup>	87,15 <sup>a</sup>
Ram-DH	62,8 <sup>a</sup>	17,5 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	3,44 <sup>a</sup>	1,82 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	71,5 <sup>a</sup>	89,14 <sup>b</sup>
Ram-RAD	80,6 <sup>b</sup>	15,5 <sup>b</sup>	0,81 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	77,0 <sup>a</sup>	88,24 <sup>b</sup>
C.V.	9,29	4,38	24,18	11,10	23,36	10,66	11,72	0,92
Sig.	0,012	0,002	0,060	0,015	0,608	0,049	0,653	0,046

Como ocurría con La Caridad, existen diferencias significativas, según el historial hídrico, en la producción y en la polarización, aunque estas diferencias son menos acusadas. En este caso, sobre los elementos melacígenos solo existe diferencia significativa en el contenido en nitrógeno alfa-amino, potasio y azúcares reductores en Claudia-DH donde es superior al resto. Aún no habiendo significación, cabe destacar los niveles más bajos de las medias de nitrógeno alfa-amino, potasio y azúcares reductores de los tratamientos según el régimen hídrico aplicado. El IEA no muestra diferencia entre tratamientos, aunque como se observa, Claudia-RAD posee el menor valor y Ramona-RAD el mayor, con una diferencia entre ellos de aproximadamente el 9%. La calidad industrial (ICI) es superior estadísticamente en Ramona que en Claudia, siendo los tratamientos en Déficit Hídrico ligeramente superiores a los Riegos a Demanda.

### Arranque: 16 de julio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-DH	66,3 <sup>a</sup>	20,0 <sup>b</sup>	2,36 <sup>b</sup>	4,75 <sup>b</sup>	2,61 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>b</sup>	86,5 <sup>a</sup>	86,13 <sup>a</sup>
Cla-RAD	103,5 <sup>b</sup>	16,6 <sup>a</sup>	2,23 <sup>b</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,09 <sup>b</sup>	0,15 <sup>a</sup>	108,4 <sup>bc</sup>	85,17 <sup>a</sup>
Ram-DH	71,4 <sup>a</sup>	20,5 <sup>b</sup>	2,52 <sup>b</sup>	4,54 <sup>b</sup>	2,20 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	94,6 <sup>ab</sup>	87,06 <sup>ab</sup>
Ram-RAD	104,2 <sup>b</sup>	17,5 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	3,69 <sup>a</sup>	2,65 <sup>ab</sup>	0,13 <sup>a</sup>	117,0 <sup>c</sup>	87,38 <sup>c</sup>
C.V.	8,53	4,83	12,54	5,24	15,21	15,78	8,99	0,69
Sig.	0,000	0,000	0,014	0,000	0,086	0,001	0,005	0,004

Tanto las producciones como las polarizaciones han aumentado respecto al arranque del día 7 de junio, aunque los tratamientos de Déficit Hídrico lo han hecho proporcionalmente menos, en el caso de la producción y más en el caso de la polarización. En este arranque, aparecen diferencias significativas en nitrógeno alfa-amino, potasio y azúcares reductores. En el caso de los azúcares reductores destaca el menor valor que presenta Ramona-RAD, igual que en el contenido en potasio y azúcares reductores. El IEA

del riego es superior al del secano y Ramona es superior a Claudia. Respecto al ICI, encontramos que el menor valor lo representa Claudia-RAD y el mayor Ramona-RAD, estando los tratamientos de Déficit Hídrico con valores intermedios.

## ABONADO

### LA CARIDAD

#### Arranque: 7 de junio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-SN	88,1 <sup>a</sup>	13,5 <sup>b</sup>	2,23 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>	5,57 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	58,0 <sup>b</sup>	80,73 <sup>b</sup>
Cla-DR	81,9 <sup>a</sup>	14,3 <sup>c</sup>	2,35 <sup>ab</sup>	3,75 <sup>a</sup>	5,59 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	65,8 <sup>b</sup>	81,14 <sup>b</sup>
Cla- +300	81,8 <sup>a</sup>	12,2 <sup>a</sup>	3,05 <sup>b</sup>	3,91 <sup>a</sup>	6,24 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	31,5 <sup>a</sup>	75,25 <sup>a</sup>
C.V.	6,97	3,61	15,59	5,87	9,70	19,11	20,69	2,33
Sig.	0,268	0,000	0,036	0,600	0,218	0,341	0,004	0,002

La aplicación excesiva de nitrógeno produce un aumento de nitrógeno alfa-amino y una disminución de polarización, IEA e ICI. En el caso de este arranque en La Caridad, la no aplicación de nitrógeno, solo ha representado diferencia significativa frente a dosis recomendada a nivel de polarización que ha sido menor.

#### Arranque: 16 de julio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-SN	98,7 <sup>a</sup>	15,0 <sup>b</sup>	4,34 <sup>a</sup>	4,28 <sup>a</sup>	7,87 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	88,2 <sup>b</sup>	72,89 <sup>a</sup>
Cla-DR	96,8 <sup>a</sup>	15,1 <sup>b</sup>	4,73 <sup>a</sup>	4,51 <sup>a</sup>	7,64 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	87,6 <sup>b</sup>	71,95 <sup>a</sup>
Cla- +300	96,3 <sup>a</sup>	12,9 <sup>a</sup>	5,20 <sup>a</sup>	4,46 <sup>a</sup>	8,93 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	51,1 <sup>a</sup>	66,19 <sup>a</sup>
C.V.	8,90	6,97	17,37	8,24	12,52	0,00	21,40	4,66
Sig.	0,937	0,040	0,489	0,737	0,324	,	0,039	0,091

En el arranque realizado en julio, se mantienen las relaciones de las medias entre tratamientos, salvo en el caso del ICI, donde nos encontramos que los tres tratamientos no representan diferencias significativas, aunque mantienen la relación entre las medias.

Tanto las producciones, como las polarizaciones han aumentado respecto a julio. Esto también ocurre con nitrógeno alfa-amino, potasio, sodio, azúcares reductores e IEA. El ICI, en cambio sufre un descenso generalizado.

## LA REUNIÓN

### Arranque: 7 de junio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla-SN	78,1 <sup>a</sup>	15,4 <sup>b</sup>	0,90 <sup>a</sup>	4,20 <sup>b</sup>	1,89 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	73,1 <sup>b</sup>	87,92 <sup>b</sup>
Cla-DR	76,9 <sup>a</sup>	14,9 <sup>ab</sup>	1,11 <sup>a</sup>	3,74 <sup>a</sup>	2,30 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	68,2 <sup>b</sup>	87,15 <sup>b</sup>
Cla- +300	78,0 <sup>a</sup>	13,6 <sup>a</sup>	1,98 <sup>b</sup>	3,94 <sup>ab</sup>	3,44 <sup>b</sup>	0,15 <sup>b</sup>	52,0 <sup>a</sup>	83,07 <sup>a</sup>
C.V.	7,70	5,09	22,39	5,67	17,51	8,47	11,82	1,26
Sig.	0,965	0,046	0,009	0,113	0,013	0,003	0,034	0,003

La producción no se ve afectada por la aplicación de nitrógeno sobre el cultivo. La polarización presenta diferencia significativa entre tratamientos, con tendencia a disminuir con la mayor aplicación de nitrógeno. El contenido de nitrógeno alfa-amino, sodio y azúcares reductores se ve incrementado al aplicar nitrógeno en exceso, pero no se ve afectado si se aplica la dosis recomendada (aunque en el caso de nitrógeno alfa-amino y sodio, las medias muestran una tendencia creciente con la aplicación de nitrógeno). Al igual que ocurría con los resultados de La Caridad obtenidos ese mismo día, el IEA e ICI de la DR + 300 es significativamente menor que el resto.

### Arranque: 16 de julio de 2002

	Prod.	Pol	AAmino	Potasio	Sodio	AZRed	IEA	ICI
Cla- SN	95,2 <sup>ab</sup>	16,1 <sup>a</sup>	1,51 <sup>a</sup>	3,79 <sup>a</sup>	2,45 <sup>a</sup>	0,16 <sup>ab</sup>	100,2 <sup>ab</sup>	86,63 <sup>b</sup>
Cla-DR	103,5 <sup>b</sup>	16,6 <sup>a</sup>	2,23 <sup>a</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,09 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	108,4 <sup>b</sup>	85,17 <sup>b</sup>
Cla- +300	87,3 <sup>a</sup>	15,8 <sup>a</sup>	3,17 <sup>b</sup>	4,07 <sup>a</sup>	4,35 <sup>b</sup>	0,22 <sup>b</sup>	85,8 <sup>a</sup>	80,93 <sup>a</sup>
C.V.	9,80	4,36	17,18	13,40	9,98	20,58	8,17	1,09
Sig.	0,020	0,449	0,006	0,801	0,001	0,041	0,036	0,001

En los resultados obtenidos en este arranque, se observan diferencias entre los tratamientos a nivel de producción. En este arranque, el tratamiento Dosis Recomendada ha aumentado, el tratamiento Sin aporte de Nitrógeno prácticamente se ha mantenido y Sobreabonado ha disminuido el peso de raíz. Las polarizaciones conservan la tendencia de junio entre sus medias. Todos los parámetros melacígenos han aumentado, conservando las tendencias y sus diferencia significativa (salvo en el caso de los azúcares reductores). De igual forma, el IEA ha aumentado en todos los tratamientos. El ICI sufre un ligero descenso, mayor cuanto mayor ha sido la aplicación de nitrógeno.

## 7.2. INHIBIDORES DEL ESPIGADO

### RESUMEN

Se han realizado seis ensayos de campo consistentes en la aplicación de tres reguladores de crecimiento de uso agrícola, en fechas y dosis diferentes para optimizar la inhibición del espigado de la remolacha. El porcentaje de espigado en el testigo ha oscilado entre el cero y el 28%. El análisis combinado de resultados muestra un efecto superior de los productos a las fechas o dosis. El PCB causa una importante reducción del espigado, confirmando resultados de años anteriores, sin que el efecto de los otros dos productos sea apreciable.

### INTRODUCCIÓN

Resultados de ensayos realizados en las campañas 2000 y 2001, han mostrado que con la aplicación de un inhibidor de la síntesis de giberelinas (Pacobutrazol, PCB) es posible reducir el espigado sin perder producción. En la presente campaña se pretende evaluar diferentes productos con una acción similar, ajustando fechas de aplicación y dosis. En todos los casos se medirá la producción y calidad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han realizado seis ensayos cuya ubicación y principales datos de cultivo se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Localización y datos de los ensayos de inhibidores 2002.

Ensayo	Finca	Provincia	F. siembra	Variedad	F. conteo esp.
Loc1	Encantado	Jaen	15 oct.	Napoli	2 julio
Loc2	La Paz	Jaen	17 oct.	Ramona	1 julio
Loc3	El Ochavo	Córdoba	24 oct.	Ramona	2 julio
Loc4	Cañaveral.	Córdoba	20 oct.	Khazar	9 julio
Loc5	Casavargas	Cádiz	28 sept.	Khazar	12 julio
Loc6	El Bujeo	Cádiz	1 oct.	Khazar	Anulado

El ensayo de El Bujeo se anuló por falta de espigado.

Los productos y dosis empleados se indican en la tabla 2.

Tabla 2. **Productos y dosis empleados en los ensayos de inhibidores 2002.**

Producto	Materia activa	Nombre comercial	Casa comerc.	Dosis (*)
DAMINOCIDA	Daminozide	B.Nine	Uniroyal	4,35 kg/ha
MEPICUAT CL	Mepiquat chloride	Pix	Basf	2,17 L/ha
PCB	Paclobutrazol	Cultar	Zeltia	4,35 L/ha

(\*) Dosis mas elevada

#### APLICACIÓN

Los productos se aplicaron en bandas de 3,5 m de ancho y 43 m de largo con una mochila logarítmica (AZO, tipo Van der Weij) permitiendo una dosis gradual de producto. Las diferentes bandas de cada producto se han dividido en cuatro parcelas elementales para la recolección. Las aplicaciones se han realizado en los meses de febrero, marzo y abril según el calendario indicado en la tabla 3.

Tabla 3. **Fechas de aplicación de los productos en los ensayos de inhibidores 2002.**

Finca	Febrer o	Marzo	Abril
Encantado	27	29	27
La Paz	—	29	—
El Ochavo	26	29	30
Cañaveral.	25	—	27
Casavargas	27	30	28

#### DISEÑO EXPERIMENTAL

Parcela dividida-dividida (Split-split-Plot) con el factor principal *Fecha* (febrero-marzo-abril), el secundario *producto* (3 productos) y el terciario *dosis* (4 dosis crecientes por parcela). Cuatro repeticiones. Los factores fecha y productos fueron sorteados, en tanto el factor dosis no se pudo sortear por las propias características del experimento. En recolección se midió el porcentaje de espigado y se cosecharon los seis m<sup>2</sup> centrales de cada parcela para analizar producción y calidad.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

La significación de los efectos principales en el análisis combinado: Localidades (5) x fechas (3) x productos (3) x dosis (4) x repeticiones (4), para las variables mas importantes de producción y calidad se muestran en la tabla 4. No se citan las interacciones simples ni múltiples.

Tabla 4. Significación de efectos principales. Ensayos de inhibidores 2002.

Factor	Espigado (%)	Peso	Polar .	IEA	AzRed	ICI
Localidad	***	***	***	***	***	***
Producto	**	*	NS	*	NS	NS
Fechas	*	NS	NS	NS	NS	NS
Dosis (*)	NS	NS	NS	NS	NS	NS

(\*) La significación es tan solo una referencia, ya que el análisis estadístico no es válido por no haberse sorteado los tratamientos.

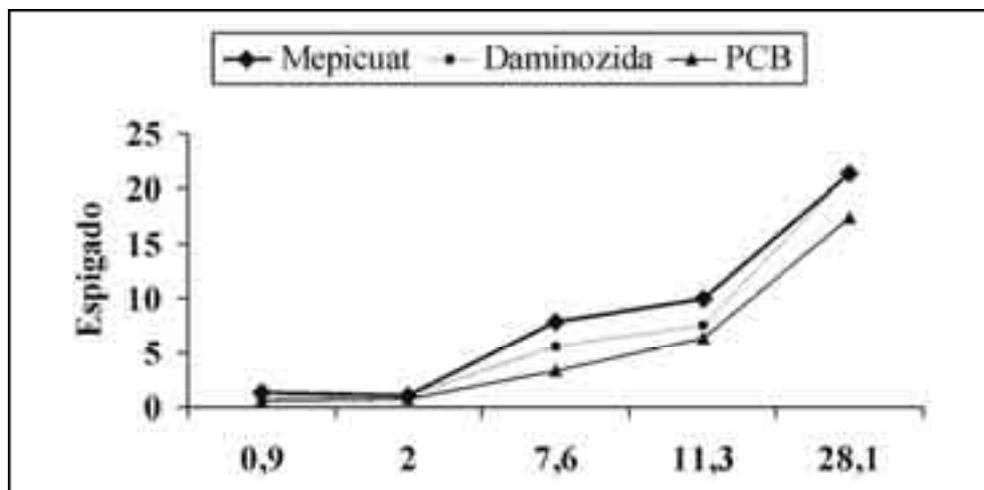
El resultado para las diferentes variables se muestra en las tablas adjuntas, en las que letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas a  $p = 0,05$  según el test de Tukey (HSD)

a) Espigado (%)

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	0,6	7,6 a	5,6 ab	1,1	21,5 ab
MEPICUAT CL	1,3	6,4 a	7,9 b	1,1	22,3 ab
PCB	0,9	6,3 a	3,3 a	0,8	17,4 a
Testigo	0,9	11,3 b	7,6 b	2,0	28,1 b
Significación	NS	**	**	NS	*

Los resultados confirman que el PCB causa una reducción del espigado de aproximadamente el 50% del testigo. La reducción de espigado de los otros productos es inferior. Gráficamente se muestran en la figura adjunta.

Espigado localidad (%)



**b) Peso raíz (t/ha)**

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	90,5	87,4	97,7	84,6	80,2
MEPICUAT CL	92,9	84,7	98,1	90,9	82,7
PCB	87,4	85,2	104,1	90,1	79,6
Testigo	92,7	94,5	100,1	94,7	79,1
Significación	NS	NS	NS	NS	NS

**c) Polarización (°P)**

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	14,4 a	16,5	13,2	17,7	17,7
MEPICUAT CL	14,5 a	16,6	12,7	17,8	17,8
PCB	15,5 b	16,8	13,4	17,4	17,4
Testigo	14,2 a	16,7	13,3	17,4	17,4
Significación	*	NS	NS	NS	NS

**d) Índice económico agricultor (IEA)**

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	81,4	90,1	80,6	93,6	88,7
MEPICUAT CL	84,2	87,8	77,8	101,2	92,0
PCB	84,7	89,5	87,2	97,9	86,6
Testigo	82,2	98,6	83,2	102,9	86,1
Significación	NS	NS	NS	NS	NS

**e) Nitrógeno Alfa-Amino (meq/100 g)**

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	1,53	0,45	1,38	0,60	0,96
MEPICUAT CL	1,40	0,55	1,41	0,72	1,06
PCB	1,64	0,50	1,50	0,61	1,06
Testigo	1,50	0,55	1,39	0,80	1,1
Significación	NS	NS	NS	NS	NS

**f) Azúcares reductores (meq/100 g)**

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	0,20	0,09	0,26	0,12	0,09
MEPICUAT CL	0,19	0,10	0,29	0,12	0,09
PCB	0,19	0,08	0,24	0,10	0,09
Testigo	0,23	0,09	0,26	0,12	0,09
Significación	NS	NS	NS	*	NS

### g) Índice de calidad industrial (nuevo ICI)

Producto	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
DAMINOZIDA	79,3	87,1	74,7	87,3	88,5
MEPICUAT CL	80,2	86,5	72,7	87,1	88,1
PCB	80,9	87,2	74,5	87,5	88,6
Testigo	78,5	86,7	74,4	86,5	88,7
Significación	NS	NS	NS	NS	NS

La ligera disminución de producción de raíz no es significativa. La polarización aumenta ligeramente en tres localidades, solamente en una de ellas, el aumento es estadísticamente significativo. Los contenidos en nitrógeno alfa-amino de la raíz no difieren estadísticamente del testigo y los azúcares reductores disminuyen en cuatro de las cinco localidades con el tratamiento de PCB, pero de manera poco importante. Todo ello hace que la calidad se beneficie en cuatro de las cinco localidades con el tratamiento de PCB.

En relación con las fechas, ver tabla adjunta, el tratamiento de abril es el mejor para reducir el espigado pero sin diferencia significativa con las otras fechas. Respecto a las dosis, sólo cuando el porcentaje de espigado es alto es cuando la dosis mas alta es mas eficaz para reducir el espigado.

### h) Espigado (%) en función de fechas

Fecha	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5
Febrero	0,8	—	5,4	1,4	21,4
Marzo	1,0	—	6,7	—	20,2
Abril	0,7	—	5,6	0,8	20,5
Testigo	0,9	11,3	7,6	2,0	28,1
Significación	NS	—	NS	—	NS

(—): Sin datos.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha estado financiado por el proyecto IFD97-0893-C03-02 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

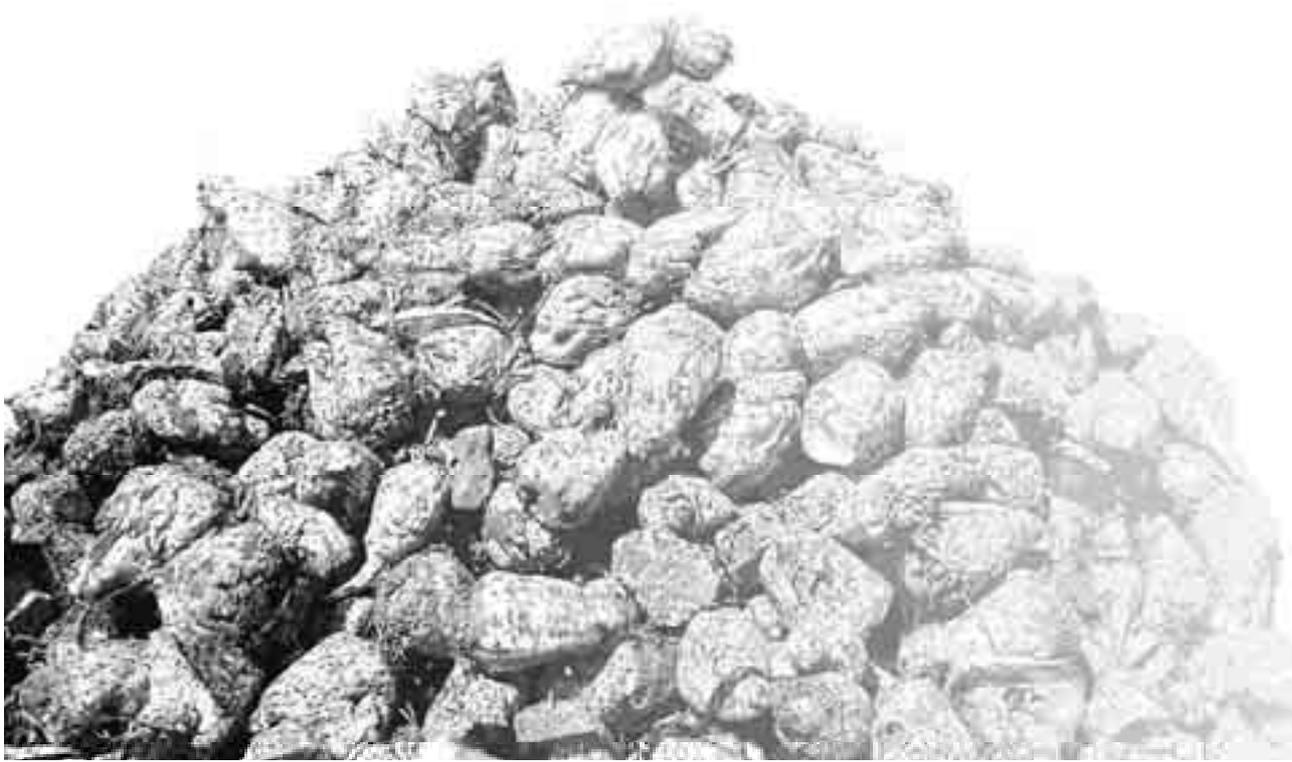
### CONCLUSIONES

Se confirma que la aplicación de PCB es eficaz para reducir el espigado de la remolacha (un 50% sobre el testigo en las condiciones de 2002) sin efecto sobre la producción y con una ligera mejora de la calidad.

La mejor fecha para la aplicación,coincidente con resultados anteriores, es el mes de abril, sin diferencias apreciables con la aplicación en febrero o marzo.

## 8. CALIDAD

	<u>Pág.</u>
<b>8.1. Siembra primaveral en la zona Sur</b>	<b>159</b>
<b>8.2. Drenaje . . . . .</b>	<b>164</b>



## 8.1. SIEMBRA PRIMAVERAL EN LA ZONA SUR

### RESUMEN

*Se han realizado dos ensayos con siembra en marzo y arranques sucesivos a partir de julio. Se pretende evaluar la viabilidad de la siembra primaveral en la zona Sur.*

*Según los resultados, con la siembra primaveral se produce un menor consumo de herbicidas, un mayor consumo de agua y un menor tiempo de establecimiento del cultivo. Respecto a los rendimientos, se obtienen altas producciones de raíz y bajos contenidos en sacarosa e índices de calidad.*

### INTRODUCCIÓN

Los tipos de siembra de remolacha que existen en España son:

- Primavera, la cual se recoge a partir de otoño (zonas Norte y Centro).
- Otoñal, la cual se recoge en verano (zona Sur).

En las zonas Norte y Centro, se han ensayado la siembra de otoño obteniendo remolacha con muy baja riqueza, lo cual trae consigo rendimientos reducidos. Lo que se pretende ahora es realizar ensayos de siembra primaveral en la zona Sur como un posible sistema para mejorar la calidad de las recolecciones tardías de verano, analizando los rendimientos y adversidades tiene la siembra de primavera. Por lo tanto, el objetivo ha sido:

- Analizar la viabilidad de la siembra primaveral en el Sur.

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### LOCALIZACIÓN Y NÚMERO DE ENSAYOS

Se han elegido 2 parcelas, ubicadas en Alcalá del Río (Sevilla) y Santaella (Córdoba) con una superficie de siembra de 1 ha aproximadamente para cada ensayo.

## ANÁLISIS REALIZADOS

Se realizaron los siguientes:

- Antes del abonado de fondo se tomó una muestra de tierra para realizar un análisis general de suelo y la determinación de nitrógeno en forma nítrica.
- Contenido en nitratos del agua de riego.
- Se realizaron sucesivos arranques para ver la evolución de rendimientos y calidad. Cada arranque estaba compuesto de 8 parcelas de 6 m<sup>2</sup> elegidas al azar para analizar peso, polarización, a-amino, sodio, potasio y reductores para determinar posteriormente rendimiento y calidad.
- Para el tratamiento estadístico, se ha realizado el análisis de varianza de 1 vía, utilizándose el test LSD para la comparación media entre arranques.

## DATOS DE CULTIVO

En la tabla 1 se exponen datos de cultivo referentes a la primera fase de implantación.

Tabla 1. Datos de cultivo

Ensayo	Cultivo anterior	Fecha de siembra	Variedad	Abonado (kg/ha)		
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Alcalá Río	algodón	27/02/02	Ramona+gaucho	97	60	90
Santaella	maíz	11/03/02	Ramona+gaucho	188	161	0

## FACTORES DE PRODUCCIÓN

Dentro de los insumos consumidos que presumiblemente pueden ser distintos entre los dos tipos de siembra, se encuentran las aplicaciones fitosanitarias y el consumo de agua aportado por el riego.

En la tabla 2 se exponen las aplicaciones fitosanitarias utilizadas en las siembras primaverales y los datos medios para una siembra otoñal. En el ensayo de Alcalá del Río, no aparecen los insecticidas y fungicidas al producirse pérdida de hojas por la sequía sufrida en junio-julio por averías en el sistema de riego, influyendo por tanto en la aparición y desarrollo de adversidades.

Tabla 2. Aplicaciones fitosanitarias y adversidades

Ensayos	Herbicidas		Insecticidas		Fungicidas	
	Preemerg.	Postemer.	Aplicac.	Plagas	Aplicac.	Enfermed.
Alcalá Río	1	1	—	—	—	—
Santaella	—	2 <sup>(1)</sup>	5	Pulgón, lixus, gardama, polilla	3	Oidio, cercospora
S.otoñal (riego)	1	3	4	Pulgón, lixus, noctuidos, cassida	3	Oidio, cercospora, roya

(1) Posteriormente se dieron 2 peonadas/ha.

Antes de realizar cualquier comentario, hay que tener en cuenta que son resultados de un año, debiéndolos tomar con la debida precaución.

Respecto al control de malas hierbas, el mayor número de aplicaciones dadas en la siembra otoñal sea debido al tiempo que transcurre desde que se siembra la remolacha hasta que cierra líneas (4-5 meses), teniendo que combatir malas hierbas de invierno y primavera, mientras que en la siembra primaveral dicho tiempo es más corto (3 meses aproximadamente) y solo existen especies de primavera.

Respecto a insecticidas y fungicidas, se han dado prácticamente las mismas aplicaciones, posiblemente dicho número será variable en función del año.

Al no disponer de datos referentes al consumo de agua aportado por el riego para los 2 tipos de siembra, se ha optado por comparar las necesidades hídricas utilizando las estimaciones de la Eto acumulado según el método de Penmann-Monteith. En la tabla 3 se exponen las necesidades hídricas y el ciclo de los 2 tipos de siembra.

Tabla 3. **Necesidades hídricas y ciclo**

Zonas	Siembra primaveral						Siembra otoñal		
	Arranque 10/09/02			Arranque 4/10/02			Arranque 15/07/02		
	Eto (mm)	P (mm)	Ciclo (días)	Eto (mm)	P (mm)	Ciclo (días)	Eto (mm)	P (mm)	Ciclo (días)
Alcalá Río (Sevilla)	1.010	171	196	1.085	263	220	882	417	273
Santaella (Córdoba)	998	160	184	1.086	231	208	957	420	273

Nota: Los datos de Eto y P (precipitaciones) se han conseguido de las estaciones climatológicas de DAP (Desarrollo Agrario y Pesquero de la Consejería de Agricultura).

Respecto a la siembra otoñal:

- Las evapotranspiraciones acumuladas de la siembra primaveral se incrementan en 4% y 13% para los arranques de septiembre y octubre respectivamente.
- Las precipitaciones caídas en la siembra primaveral son inferiores en 62% y 45% para los arranques de septiembre y octubre respectivamente.
- El ciclo de cultivo se reduce en la siembra primaveral en 3 y 2 meses para los arranques de septiembre y octubre respectivamente.

Por tanto, el agua el agua aportada por riego es superior en la siembra primaveral. La Etc (consumo) aumenta al introducir los Kc (coeficientes de cultivo) de la remolacha, cuyos valores más altos deben mantenerse durante mayor tiempo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los distintos análisis realizados fueron:

### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELOS Y AGUA

Los parámetros obtenidos en los análisis de suelo están expuestas en la tabla 4.

Tabla 4. Características físico-químicas de las muestras de suelo.

	pH	C.E. (ds/m)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (%)	m.o. (%)	Textura	N (*) (ppm)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
Alcalá	7,1	0,12	2,5	0,81	fr-arc-ar	17	29,1	122
Santaella	7,8	0,41	24,6	1,6	Arc.	(**)	16,7	455

(\*) En forma nítrica. (\*\*) No se hizo.

Por tanto, las características de las parcelas son:

- Alcalá del Río, con textura media, pH neutro, bajo contenido en carbonatos y materia orgánica, contenido medio en fósforo y nivel alto en nitrógeno y potasio.
- Santaella, con textura fuerte, alto contenido en carbonatos y potasio y nivel medio en materia orgánica y fósforo.

Los resultados obtenidos del contenido de nitrógeno en forma nítrica de las aguas de riego fueron:

- Agua de canal de Santaella: inferior a 5 ppm.
- Agua de canal de Alcalá: inferior a 5 ppm.
- Agua de pozo de Alcalá: 44 ppm.

La falta de agua de canal en la primera fase de cultivo en la parcela de Alcalá del Río, obligó a dar 2 riegos con agua de pozo.

#### ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS

Para analizar rendimientos, solo hubo resultados del ensayo de Santaella. El ensayo de Alcalá se anuló por problemas en el sistema de bombeo, sufriendo sequía en junio-julio con posterior pérdida de hojas. De la parcela de Santaella, se hicieron sucesivos arranques en julio, septiembre, octubre, noviembre y febrero. Los resultados se muestran en la tabla 5

Tabla 5. Resultados en valores absolutos (siembra primaveral de Santaella 2002)

	Prod. (t/ha)	POL (%)	AZ/HA (t/ha)	IEA (t/ha 16°)	AA/POL meq/%az	K/POL meq/%az	NA/POL meq/%az	RED/POL mmol/%az	ICI
Julio	58,8 a	11,1 a	6,5 a	10,0 a	20,86 b	52,23 b	40,13 d	5,79 d	78,4 a
Septiembre	104,8 b	13,9 c	14,6 b	76,4 bc	27,35 c	32,73 a	22,94 ab	4,56 c	78,7 b
Octubre	121,9 c	13,2 b	16,0 c	71,7 b	20,92 b	31,65 a	19,86 a	4,28 c	81,3 c
Noviembre	128,6 c	13,6 bc	17,5 d	87,9 c	19,26 b	30,06 a	27,53 bc	3,59 b	82,1 cd
Febrero	121,2 c	13,9 c	16,8 cd	88,4 c	15,69 a	26,63 a	30,68 c	2,90 a	83,5 d
C.V. (%)	6,8	3,8	7,2	15,5	14,0	15,6	17,7	12,7	1,5
Signif.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S. otoñal	96,70	17,7	16,79	106,8	6,05	27,04	11,04	3,70	88,5

Nota: Como referencia se ha puesto los resultados de siembra otoñal de la variedad Ramona en 5 ensayos de variedades de AIMCRA.

Respecto a **producción** , a partir de septiembre se supera el nivel conseguido en la siembra otoñal (96,7 t/ha) consiguiéndose rendimientos en raíz superiores a 100 t/ha. La producción se estabiliza en los tres últimos arranques con valores superiores a 120 t/ha.

Respecto a **polarización** , en todos los arranques se consiguen riquezas muy bajas (<14°), siendo inferiores a las conseguidas en la siembra otoñal (17,7°). En los arranques de septiembre y febrero se consiguen los valores más altos (13,9°).

Respecto a contenido en **azúcar** , se consiguen valores aceptables a partir del arranque de septiembre ( $\geq 14,6$  t/ha), siendo más alto en el arranque de noviembre (17,5 t/ha) que supera incluso al obtenido en la siembra otoñal (16,8 t/ha)

Respecto al **IEA** , los máximos rendimientos se consiguen en los arranques de septiembre, noviembre y febrero (76,4-88,4 t/ha 16°), siendo inferiores al obtenido en la siembra otoñal (106,8 t/ha 16°). Aunque las producciones conseguidas se aproximan a rendimientos altos, hay que destacar que se consiguen con unas polarizaciones muy bajas.

Respecto a la **calidad** , los valores han sido:

- Los niveles de  $\alpha$ -amino, potasio y azúcares reductores han ido reduciéndose a lo largo de los sucesivos arranques, alcanzando valores medios para las **riquezas conseguidas** .
- El contenido en sodio ha sido variable en el tiempo, siendo todos sus valores muy altos. El arranque que ha tenido contenido más bajo ha sido octubre.
- El ICI ha ido incrementándose con el tiempo, si bien el mejor índice conseguido (arranque de febrero) tiene 5 puntos menos que la calidad conseguida en la siembra de otoño.

## CONSIDERACIONES FINALES

Al comparar los dos tipos de siembra, la remolacha de siembra primaveral en Andalucía en el año 2002 se ha caracterizado por:

- Respecto a los **factores de producción**:
  - Menor consumo de herbicidas.
  - Mayor consumo de agua.
- Respecto al **tiempo de implantación del cultivo**:
  - Menor ciclo.
- Respecto a los **rendimientos**:
  - Altas producciones de raíz.
  - Bajos contenidos en sacarosa.
  - Bajos índices de calidad.

## 8.2. DRENAJE

### RESUMEN

*Se han tomado muestras de 4 parcelas para ver el efecto del drenaje en los rendimientos y calidad de la remolacha azucarera.*

*Sólo en una de ellas, el sistema de drenaje ha funcionado, si bien la cantidad de agua drenada ha sido escasa. A pesar de esto, el drenaje ha producido una mejora del rendimiento y la calidad.*

*En el resto de parcelas, la acumulación de agua no ha sido suficiente para que el agua en exceso salga por el drenaje. Por tanto, los resultados de los rendimientos de estas parcelas carecen de importancia.*

### INTRODUCCIÓN

El exceso de agua es perjudicial para el desarrollo de los cultivos, agravándose aún más con la presencia de sales. La salinidad de los suelos puede ser:

- Natural: proveniente de las rocas del suelo.
- Formación: con la entrada del agua del mar ó el agua del riego cargada de sales.

Así, las Marismas son zonas saladas provenientes del mar con mayor salinidad a medida que se aproxima al mar. Normalmente la recuperación de estos suelos alcalinos se realiza aportando materiales ricos en calcio, que sustituyen el sodio de las arcillas para su posterior lavado. Este agua de lavado, cargada de sales se da salida con el drenaje artificial realizado recuperando así dichos suelos.

Otras zonas con una cota superior, en las que el agua del mar no llega, pueden tener exceso de agua, siendo por tanto, perjudicial para el desarrollo de las plantas. Este agua puede tener sales en solución que con el riego se produciría un lavado eliminando dichas sales. Dicho exceso de agua, con exceso de sales ó no, se elimina con drenaje artificial mejorando de esta manera el desarrollo normal de los cultivos.

Se pretende, en una serie de parcelas con remolacha que tenga parte drenada y parte no drenada, comprobar la influencia del drenaje en el rendimiento y calidad de la remolacha.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN Y NÚMERO DE ENSAYOS

Se han elegido 4 parcelas (zona de Rota) dónde se producía encharcamiento, ubicadas en las fincas: La Palmosa, La Cañada 1 y 2 y Torrebrevas. No se realizaron ensayos en zonas con influencia directa del agua del mar por no encontrarse parcelas de remolacha “con” y “sin drenaje”.

### CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS

Dichas parcelas son de textura fuerte con ligeras pendientes produciéndose encharcamiento en las vaguadas (riegos inadecuados o precipitaciones copiosas).

Las zonas donde se producía la acumulación del agua estaban drenadas con material de PVC corrugado de 50 mm, estando los drenes separados 10 m y una longitud de 125-250 m.

Las parcelas se regaban con agua procedente del río Guadalete.

### TRATAMIENTOS

De cada finca se arrancaron 16 parcelas (8 de la parte drenada y 8 de la parte sin drenar) de 6 m<sup>2</sup> con uniformidad de plantas. Por tanto hay dos tratamientos: parte drenada y no drenada.

### DATOS DE CULTIVO

Se encuentran expuestos en la tabla 1.

Tabla 1. Datos ensayos de drenaje (siembra 2001).

	La Palmosa	La Cañada 1	La Cañada 2	Torrebrevas
Cultivo anterior	Trigo duro	Patatas	Algodón	Girasol
Abonado fondo (kg/ha)	45 (Umostart)	400 (18-46-0)	400 (18-46-0)	40 (Umostart)
Variedad	Tenor	Flora	Khazar	Napoli
Fecha siembra	18 noviembre	18 octubre	Princ. diciembre	18 noviembre
Abono cobertera (kg/ha N <sub>2</sub> )	120	160	160	134
Núm. aplicaciones insecticidas	2	2	2	2
Núm. aplicaciones fungicidas	2	1	1	3
Riego	Según balance hídrico	Según balance hídrico	Según balance hídrico	Según balance hídrico

## ANÁLISIS REALIZADOS

Se realizaron los siguientes:

- Análisis del agua de riego.
- Análisis del agua de drenaje.
- Análisis de rendimientos y calidad: se analizaran peso, polarización, a-amino, sodio, potasio y reductores para determinarse posteriormente rendimiento y calidad.
- Análisis estadístico: con los distintos parámetros se ha realizado un análisis de varianza de 1 vía.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO

Los resultados de las muestras del agua de riego están expuestas en la tabla 2.

Tabla 2. **Parámetros de las muestras de agua de riego.**

	pH	C.E. (dS/m)	Sales (g/l)	RAS	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	B (mg/l)
La Palmosa	7,5	1,846	1,18	3,85	301	132	5,27	206,8	14,1	158,1	36,87	0,24
Cañada 1 y 2	7,7	1,764	1,13	3,74	279	124	7,73	199,6	14,8	153,1	37,84	0,26
Torrebrevas	7,7	1,687	1,08	3,60	260	126	7,30	190,0	14,6	149,8	37,23	0,27

De todos los parámetros, sorprende el contenido total de sales disueltas (aproximadamente 1 g/l) con una conductividad eléctrica de 1.687-1.846 mmhos/cm, considerándose alta. Este agua se debería utilizar en suelos con buen drenaje, empleando exceso de agua para eliminar parte de las sales.

### ANÁLISIS DEL AGUA DE DRENAJE

Se intentaron realizar análisis del agua de drenaje, si bien solo se pudo coger muestra en una parcela (La Palmosa), pues en el resto no salía agua por los drenes. Esto es debido a 2 razones:

- El déficit (250 mm) de pluviometría que se ha producido en el año agrícola respecto a un año medio.
- No aplicarse exceso de agua ni riegos inadecuados que produjesen escoventías.

Los resultados de la muestra del agua de drenaje están expuestas en la tabla 3.

Tabla 3. **Parámetros de las muestras de agua de drenaje.**

	pH	C.E. (dS/m)	Sales (g/l)	RAS	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	B (mg/l)
La Palmosa	7,58	21800	13,95	15,47	10500	396	15,6	3273	11,8	2610	473,4	1,62

Efectivamente, el drenaje cumple su doble función: eliminación de exceso de agua y reducción del contenido en sales, pues es excesivamente alto, destacando el alto contenido de cloruros y sodio que son muy perjudiciales para los cultivos.

#### RENDIMIENTOS

Las condiciones para analizar el efecto del drenaje sobre los rendimientos y la calidad no han sido las idóneas. Como se comentó anteriormente, solo se pudo recoger agua de drenaje en una finca (La Palmosa), siendo además la cantidad de agua drenada muy escasa. Los resultados de esta parcela se exponen en la tabla 4.

Tabla 4. **Rendimientos en valores absolutos del ensayo de La Palmosa (siembra 2001).**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Sin drenaje	79,1	16,3	81,1	89,1
Con drenaje	84,1	17,0	96,1	89,8
C.V.	8,8	3,2	13,0	0,5
Significación	0,236NS	0,037*	0,041*	0,015*

De los parámetros calculados, destaca la significación estadística al 5% respecto a: Polarización, produciendo el drenaje una mejora de 0,7°.

IEA (t/ha 16°), produciendo el drenaje un incremento de 17 t/ha de 16°.

ICI, mejorando el drenaje 0,8 puntos.

En el resto de parcelas, el sistema de drenaje ha estado inactivo pues la acumulación del agua en el perfil no ha sido suficiente para que pudiese percolar. A pesar de esto, se realizaron los arranques previstos, siendo los resultados (tablas 5, 6 y 7):

Tabla 5. **Rendimientos en valores absolutos del ensayo de La Cañada 1 (siembra 2001).**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Sin drenaje	86,3	18,5	104,7	86,1
Con drenaje	82,6	19,8	106,7	86,0
C.V.	9,1	3,8	7,2	1,8
Significación	0,354	0,004**	0,619NS	0,837NS

**Tabla 6. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de La Cañada 2 (siembra 2001).**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Sin drenaje	52,8	18,1	62,5	75,4
Con drenaje	45,9	20,6	60,8	83,1
C.V.	9,5	4,1	10,4	2,4
Significación	0,064NS	0,002**	0,709NS	0,000***

**Tabla 7. Rendimientos en valores absolutos del ensayo de Torrebrevas (siembra 2001).**

Tratamientos	Peso (t/ha)	Polarización (%)	I.E.A. (t/ha 16°)	I.C.I. (%)
Sin drenaje	95,2	18,6	116,7	89,5
Con drenaje	88,5	18,7	108,9	87,7
C.V.	5,0	2,3	6,0	1,2
Significación	0,068NS	0,818NS	0,128NS	0,036*

Los resultados de las 3 parcelas han sido variables, habiendo diferencias significativas en algunos parámetros que creemos han sido debidas al azar.

La diferencia existente entre los rendimientos de La Cañada 1 y La Cañada 2 son debidas fundamentalmente a la fecha de siembra, habiendo una diferencia de 45 días entre las dos parcelas.

#### CONSIDERACIONES FINALES

- En este tipo de parcelas, la pluviometría del año no ha sido suficiente para estudiar la influencia del drenaje sobre la calidad.
- En la única parcela donde se ha producido salida de agua por los drenes, se ha observado un efecto significativo positivo del rendimiento y la calidad de la parte drenada.

#### ANÁLISIS DE SUELO

Los resultados de las muestras de suelo se exponen en la tabla 2a

### Resultados de las muestras de suelo

		pH	C.E. 1:5 (dS/cm)	m.o. (%)	Textura
La Cañada 1	CON drenaje	7,8	0,30	1,6	Arcillosa
	SIN drenaje	7,8	0,33	1,6	Franca-arc.
La Cañada 2	CON drenaje	7,5	0,28	1,1	Fr.-arc.-ar.
	SIN drenaje	7,9	0,40	1,4	Fr.-arc.-ar.
Torrebrevas	CON drenaje	7,5	0,51	1,3	Fr.-arc.-ar.
	SIN drenaje	7,9	0,36	1,1	Fr.-arc.-ar.
La Palmosa	CON drenaje	7,6	0,51	2,1	Arcillosa
	SIN drenaje	7,7	0,38	1,7	Arcillosa

Las cuatro parcelas son de textura media - fuerte, con pH ligeramente alcalino y contenidos bajos de materia orgánica, salvo “La Palmosa” (contenido medio). Respecto a la conductividad eléctrica (C.E.), tienen un contenido ligeramente salino las siguientes zonas:

- Con drenaje, las parcelas de “Torrebrevas” y “La Palmosa”.
- Sin drenaje, la parcela de “La Cañada 2”.



## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a:

1. Los siguientes agricultores, sin cuya colaboración e interés hubiese sido imposible la realización de los ensayos:

Martel Cinamond Hnos., C.B.  
Alvear Bohórquez, S.C.  
Lorenzo López de Carrizosa Díez y Hnos., C.B.  
JUANCHANA, S.A.  
D. Rafael Rodríguez García de la Vega  
Agrícola El Piñón, S.L.  
Sierra del Águila, S.L.  
El Ocho, S.A.  
Antonio Quesada Parras y otros, C.B.  
Sánchez Romero e Hijos, S.C.  
Explotaciones El Cerro, S.A.  
D. Antonio Guerra Perdigones  
y D.<sup>a</sup> Antonia Ayllón  
D. M. López Bernal  
y D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> del Carmen López Repiso  
D. Héctor Ordóñez Romero  
Explotaciones Agrícolas Durán  
D.<sup>a</sup> Ana M.<sup>a</sup> Gil González  
Sra. D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> de los Ríos Surga

YATAY, S.A.T.  
PUERTA NUEVA, S.A.  
Agrícola Lebrijana, S.L.  
D. Juan L. Ferris  
D. Bruno Pemánn  
D. Antonio Ferreira  
D. Emilio Varela  
D. Jaime Martel Cinamond  
D. Alfonso Menacho  
TORREBREVA, S.A.  
D. Antonio León Manjón  
D. Juan M.<sup>a</sup> Maestre Lasso de la Vega  
La Reunión de San Andrés, S.A.  
Explotaciones Agrícolas El Bujeo  
ASIA, S.L.  
D. Perfecto León Serrano  
D. Miguel Castaño Segura  
Explotaciones Agrícolas Algar

2. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Dirección General de Investigación y Formación Agraria por el soporte parcial del programa de fincas colaboradoras (RAEA) y por los Proyectos de Concertación.
3. D. Luis Márquez Delgado ETSIA (Madrid), por su asesoramiento general en maquinaria.
4. D. Carlos Ávila y D. Manuel Avilés, EUITA (Sevilla), por su colaboración en la prospección de rizomanía.
5. D. Rafael Jiménez Díaz (CSIC, Córdoba) por su asesoramiento en patología vegetal.

6. D.<sup>a</sup> Cristina Echevarría Ruíz de Vargas y equipo (Dpto. de Fisiología Vegetal de la Universidad de Sevilla).
7. D. Francisco J. Cejudo y su equipo (Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis del C.S.I.C. de Sevilla).
8. D.<sup>a</sup> Carmen Ortiz Mellet y equipo (Dpto. Química Orgánica de la Universidad de Sevilla).
9. D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Ángeles Martín, (Departamento de Botánica, Universidad de Biología de Sevilla), por su colaboración en la identificación de las distintas especies de malas hierbas.
10. Las siguientes casas comerciales por su aporte de material e información:  
*Semillas:* Danisco Seeds, Desprez, Syngenta, Koipesol, Proco, Ses, S.S.R.-K.W.S., Strube-Dieckmann, Van Der Have, Telinca, Delitzch.  
*Fitosanitarios:* Basf, Bayer, Aventis, Dow Agrosiences, Dupont, Agrodán, Aragonesas, NuFram-Etisa, Sipcam-Inagra, Syngenta, Monsanto, C.Q. Massó, Cerexagri, Afrasa.

Sevilla, marzo de 2003

**ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN PARA LA MEJORA  
DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA  
(AIMCRA)**