

# LA REMOLACHA AZUCARERA DE SIEMBRA OTOÑAL

## • Situación y factores de cultivo

por: R. Morillo-Velarde\* y M. Bilbao\*

La siembra de otoño, con recolección en verano del cultivo de la remolacha azucarera es una técnica relativamente nueva (segundo cuarto del presente siglo) y tiene su origen en la mejor adaptación del ciclo vegetativo al ciclo climático para un óptimo aprovechamiento del período de máxima pluviometría. Este cambio de ciclo de cultivo ha sido necesario en países o zonas donde los fuertes calores del verano impedían la siembra tradicional de primavera y que al tener un invierno relativamente suave permitían tal modalidad de cultivo.

La técnica de cultivo de la remolacha otoñal se distingue de la técnica tradicional tanto por fechas como por los criterios de aplicación. Algunas variaciones, son, a veces, modestas y otras mucho más sustanciales teniendo una importancia fundamental, incluso determinante para el desarrollo del cultivo. Preparación del suelo, tipo de semilla y variedad, siembra, control de malas hierbas y parásitos, riego y recolección requieren un manejo diferencial.

Se puede comprender fácilmente que en el marco de esta técnica específica pueden existir diferencias en función del ambiente en que se trabaja. Es necesario considerar que la siembra de otoño se puede encontrar en los dos hemisferios y en cuatro continentes, donde las situaciones particulares (diferencias climáticas, disponibilidad de mano de obra, el coste de ésta, la difusión de la mecanización, la disponibilidad de agua, el coste de cier-

tos medios de producción), son tan diferentes que hacen que las técnicas de cultivo también lo sean.

De todos los países que tienen, han tenido o podrían tener siembra de otoño (siendo estos últimos los que realizan esta modalidad de cultivo a nivel de ensayo) se ha recibido información por medio de una cuesta, enviada a los corresponsales del IIRB (Instituto Internacional de Investigaciones Remolacheras).

Desafortunadamente, de algunos países ha sido imposible conseguir información, por problemas internos o conflictos bélicos. De estos países la información parcial obtenida procede de la FAO, contactos personales de los autores o información de las embajadas.

Se expone a continuación la situación general de la siembra otoñal, indicando las superficies y producción con un breve comentario sobre la situación en cada país.

Sobre los principales factores de cultivo se indican las particularidades y sus diferencias con la siembra tradicional de primavera.

### SITUACION MUNDIAL

Esta modalidad de cultivo se encuentra hoy día presente en 14 países, todos ellos situados en dos estrechas bandas, entre el paralelo 40° y Trópico de Cáncer en el hemisferio Norte y el paralelo 40° y Trópico de Capricornio en el hemisferio Sur. En la Figura 1 se indica la situación de los países productores y de los interesados en su implantación a nivel de experiencias.

Las superficies, producción y rendimiento medio se indican en el cuadro 1.

Los datos son relativos a la campaña 1988/89 último año del que se poseen datos completos comparativos. Es de destacar como casi el 80 por ciento de la superficie se encuentra en países de la cuenca mediterránea, siendo España, con casi un 35 por ciento, en país con mayor superficie.

A nivel mundial, la remolacha de siembra otoñal representa tan sólo el 3,2 por ciento de la superficie y el 4,1 por ciento de la producción, con un rendimiento de 38,4 t/ha. Este rendimiento medio, es superior en 4 t/ha a la media mundial (FAO, 1988). El mayor rendimiento en raíz y paralelamente, también en riqueza en azúcar, puede deberse a disponer de una más



(\*) Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera. (A.I.M.C.R.A.).

**Cuadro N° 1**

**REMOLACHA DE SIEMBRA OTOÑAL. SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO MEDIO (1988). (F = DATOS PROCEDENTES DE FAO)**

PAIS	SUPERFICIE (000 Has)	PRODUCCION (000 Tm)	RENDIMIENTO MEDIO (Tm/ha)
ARGELIA (F)	5	115	19.2
EGIPTO	19	760	40.0
MARRUECOS	58	2.346	42.0
TUNEZ	5	225	45.0
ESTADOS UNIDOS	35	2.275	65.0
URUGUAY	6	240	40.0
AFGANISTAN (F)	3	36	12.0
IRAN	4	170	42.5
IRAK (F)	1	26	26.0
PAKISTAN (F)	10	320	32.0
SIRIA	12	456	38.0
ESPAÑA	90	4.050	45.0
ITALIA	27	1.161	43.0
PORTUGAL	1.2	58	48.0
TOTAL SIEMBRA OTOÑAL	277.2	12.238	38.4
TOTAL MUNDO (F)	8.535	294.690	34.5

larga estación de crecimiento y a un mayor desarrollo foliar en la época de máxima radiación (meses de mayo-junio, hemisferio Norte).

A continuación se indica la situación particular de los principales países que tienen este tipo de siembra y su evolución (ver Figura 2).

**ARGELIA**

Pese a la tendencia a aumentar en 1980, en los últimos años (1986) la superficie se ha mantenido. Las principales zonas de cultivo son Alto cheliff y Bon Namoussa. Todo el cultivo es con riego. El rendimiento medio es bajo (18-20 Tm/ha). Los datos proceden de FAO.

**EGIPTO**

Sin remolacha azucarera hasta 1981, el cultivo ha tenido un gran incremento de superficie y rendimiento. De 22 t/ha en 1982 a 38 t/ha en 1985. El cultivo todo con riego, la principal zona de cultivo es El-Sheik.

**MARRUECOS**

Es uno de los países con mayor superficie. Cultivo bastante constante, la mitad con riego en las regiones de Tadla y Base Molouya y la mitad en secano, en las regiones de Gharb y Doukkala.

**TUNEZ**

Superficie en aumento. Posee cultivo sin riego en la zona de Bizerte. La superficie del cultivo con riego se encuentra en Beja y paulatinamente aumenta. El rendimiento medio se ha incrementado notablemente.

**ESTADOS UNIDOS**

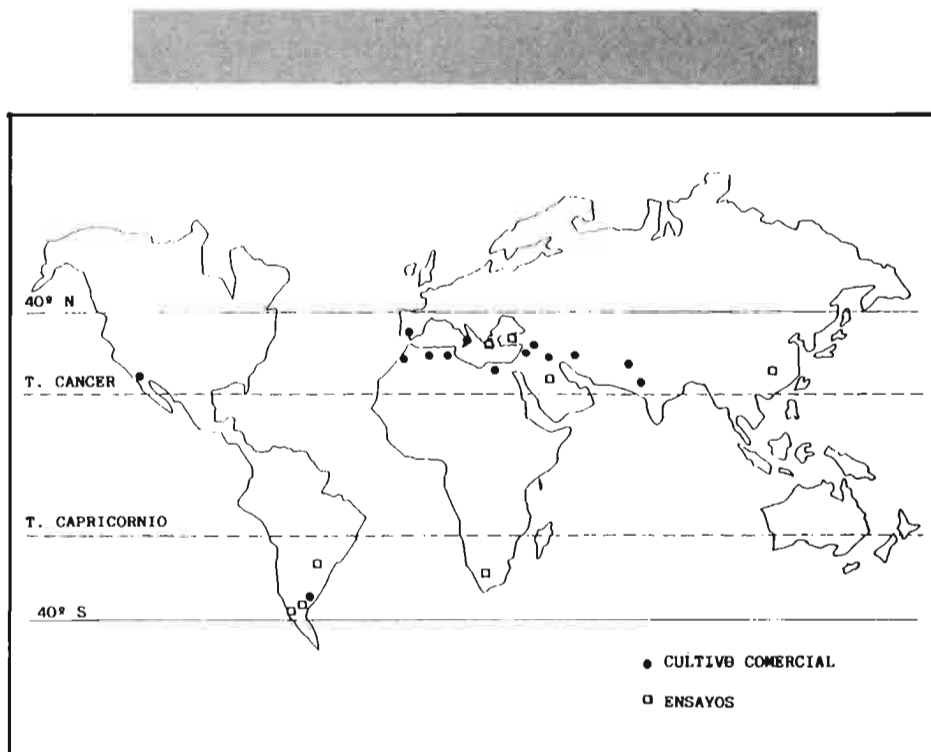
Cultivo en disminución. Hoy día tan sólo se encuentra en el Valle Imperial habiendo desaparecido de Arizona y del sur de California. Todo es con riego y el rendimiento medio es muy elevado (66 t/ha).

**URUGUAY**

Durante los últimos años el cultivo ha disminuido bastante. Hoy día sólo existe en la región de Paysandú. Por sus condiciones climáticas favorables el cultivo se hace sin riego.

**ARGENTINA**

Hoy día sólo existe el cultivo a nivel de ensayos. El cultivo instalado testimonialmente en Río Negro desapareció por graves problemas de virosis (Yellow wilt).



**FIGURA N° 1: REMOLACHA AZUCARERA DE SIEMBRA OTOÑAL.**

# SEMILLAS: Los derechos de obtentor de variedades

## IRAN

Posee los dos tipos de siembra, siendo la siembra de otoño muy poca en comparación con la de primavera. Toda la superficie es con riego y en la región de Khuzestan.

## IRAK

Después de un período sin cultivo, causado por problemas bélicos, el cultivo puede comenzar a despejar de nuevo. Todo se realiza con riego y las regiones típicas son Kurdistan y Mosul. El rendimiento medio es bajo. Los datos últimos (1988) provienen de FAO.

## PAKISTAN

Prácticamente todo el cultivo se hace con riego. Las principales zonas de cultivo son Peshawar y Mardam. El rendimiento medio es bajo. Como curiosidad es frecuente el cultivo intercalar con la caña de azúcar. Los últimos datos proceden de FAO.

## SIRIA

Exceptuando 1984, todos los años ha tenido 300-400 ha en cultivo sin riego. El cultivo está muy diseminado (Valle del Eufrates...). La tendencia era a disminuir la superficie. Actualmente tiene en marcha un plan integral para la recuperación del cultivo.

## LIBANO

La situación política ha hecho que el cultivo disminuya hasta menos de la mitad. Su superficie hoy día es testimonial existiendo tan sólo una pequeña fábrica.

## ISRAEL

Hoy día no existe cultivo de remolacha azucarera fundamentalmente por el aprovechamiento del agua para cultivos cítricos. Disponía de rendimientos elevados (50-55 t/ha) con casi todo el cultivo en riego en los Valles, el Negev y la costa.

Chipre, Turquía y Arabia Saudita han realizado numerosos ensayos para analizar la viabilidad del cultivo en sus condiciones, no existiendo por el momento cultivo comercial.

## ESPAÑA

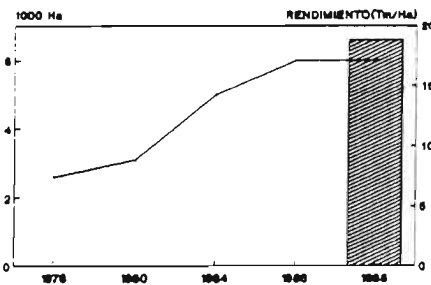
Cultivo bastante estable, la mitad con riego y la mitad sin riego. La principal región es Andalucía, existiendo también cultivo en Extremadura. Rendimientos variables. El cultivo de siembra de otoño supone el 35% del total nacional.

**FIGURA 2: SITUACION DE LOS PRINCIPALES PAISES CON SIEMBRA DE OTOÑO. EVOLUCION 1976-1988**

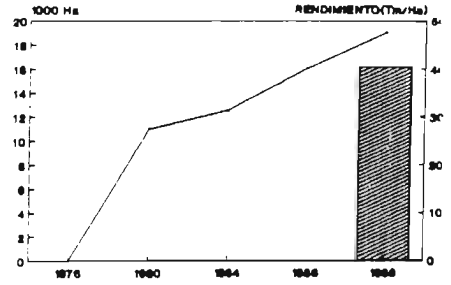
SUPERFICIE: —

RENDIMIENTO: ▨

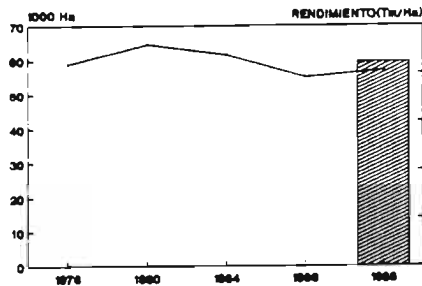
### ARGELIA(F)



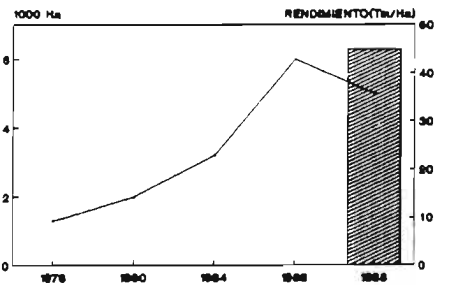
### EGIPTO



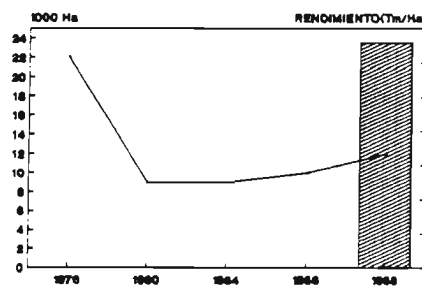
### MARRUECOS



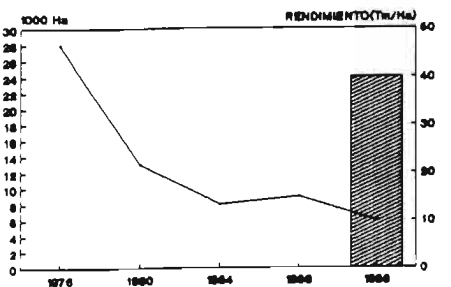
### TUNEZ



### EE.UU



### URUGUAY



# CUANDO EL SOL ABRASA, LOS GIRASOLES ARBUNG RESISTEN.



**LA PRECOCIDAD DE NUESTROS HIBRIDOS  
PROTEGE SU COSECHA**

**ARBUNG P-113**

**ARBUNG E-353**

- Adaptación óptima a diferentes épocas de siembra
- Producen cosechas récord

**SEMILLAS DE GIRASOL ARBUNG:  
LA RESPUESTA DE ARLESA**



**ESPACIO RURAL, PLANIFICACION...  
IMPACTO AMBIENTAL, EVALUACION...**

**¡TRES NUEVOS LIBROS DE DOMINGO GOMEZ OREA!**



**PLANIFICACION RURAL**

*(Coedición con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).*

396 pp.

P.V.P. 3.000 PTA

**IMPRO:**

UN MODELO INFORMATIZADO PARA EVALUACION DE  
IMPACTO AMBIENTAL

196 pp.

P.V.P.: 2.500 PTA



**¡PROXIMAMENTE!**

**EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**



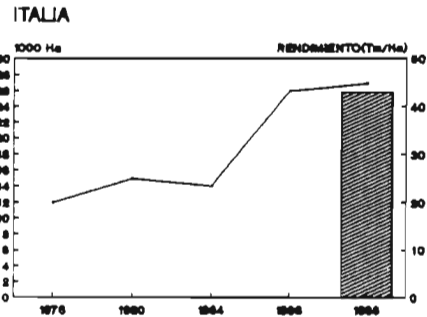
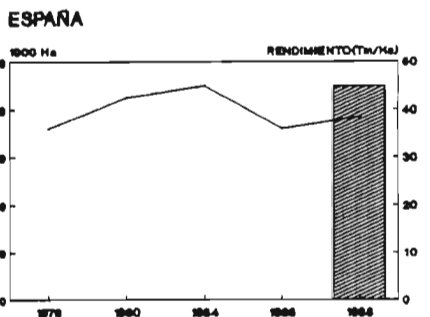
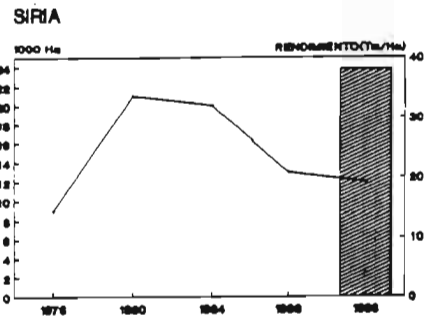
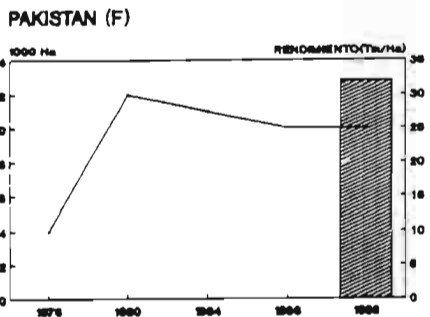
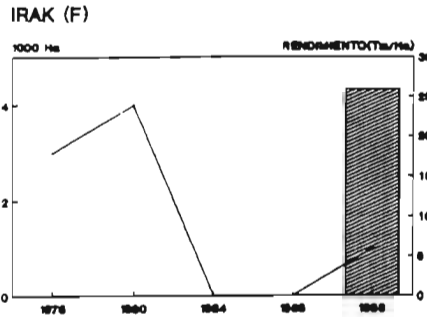
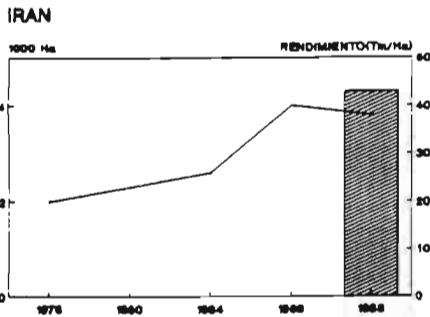
**Editorial Agrícola Española, S.A.**

C/ Caballero de Gracia, 24 - 3º izqda.

28013-MADRID

Tel.: 521 12 33

Fax: 522 48 72



más largo (Abril-Junio, equivalente a Octubre-Diciembre en el hemisferio Norte). En este hemisferio, el período más largo está en España con más de 75 días para sembrar.

Las siembras más tempranas se hacen en Irán, EE.UU. y Egipto comenzando a primeros de Septiembre y las más tardías en Siria e Italia, donde rara vez comienzan antes de la mitad de Octubre.

#### Tipos de variedades

Por ser el ciclo de cultivo bastante largo, en general los tipos más empleados son los variedades productivas (E) y (NE) sin relación aparente entre tipos más largos y siembras tempranas. En estas siembras es frecuente el empleo de variedades resistentes al espigado por ser este uno de los problemas más graves de la siembra otoñal.

Es de notar el uso exclusivo de variedades de tipo N, en EE.UU. y Portugal y el empleo de variedades del tipo Z solamente en Siria.

#### Tipos de semillas

En relación con el empleo de semilla monogérmica, existe una gran variabilidad, oscilando entre el 0% en Irán, bajo porcentaje de empleo en Egipto y Siria, hasta porcentajes muy elevados, caso de Italia y EE.UU. (ver Figura 3).

#### FERTILIZACION

En la aplicación de fósforo y potasio existe una menor variación. Es de notar la nula aplicación de potasio en Egipto.

En España, Portugal y Uruguay es más frecuente el empleo de complejos y en Túnez, Italia, Irán y EE.UU. los simples, variando el tipo de abono según el país.

Problemas de carencia de Boro, han sido detectados en Portugal y Túnez. Existe un acuerdo unánime en que el principal problema es el manejo del nitrógeno con un exceso de nitrógeno bastante generalizado. Se cita como problema en algunos países la falta de materia orgánica y la acidez de suelos.

#### MALAS HIERBAS

La presencia de malas hierbas competitivas para el cultivo es uno de los graves problemas del cultivo en siembra de otoño, básicamente por coincidir el desarrollo del cultivo con la presencia de generaciones de adventicias de otoño, invierno y primavera. Se une a este problema las condiciones climáticas que afectan a la oportunidad del tratamiento. El hecho de que sea necesario un tratamiento de preemergencia (o presiembra) y uno o varios de postemergencia incide en el alto coste del factor.

Excepto en Egipto y Uruguay donde existe predominancia clara de Dicotiledó-

#### ITALIA

El cultivo sin riego supone apenas un 10 por ciento de la siembra de otoño y ésta casi otro tanto del total cultivado. El cultivo de siembra de otoño se encuentra en el Sur y en Cerdeña.

#### PORTUGAL

Se puede encontrar el cultivo en el continente, en general ensayos, y en las islas Azores. Todo se hace con riego y todo es otoñal. Superficie pequeña y rendimientos elevados.

#### FACTORES DE CULTIVO

A continuación se indican las características más notables de cada país para los principales factores de cultivo.

#### SIEMBRAS Y VARIEDADES

##### Fecha de siembra

Los períodos de siembra son diferentes según el país, siendo Octubre el mes más común a todos. (ver Figura 2).

Uruguay es el país que tiene el período

# SEMILLAS: Los derechos de obtentor de variedades

## EMPLEO DE SEMILLAS (% MONOGERMEN)

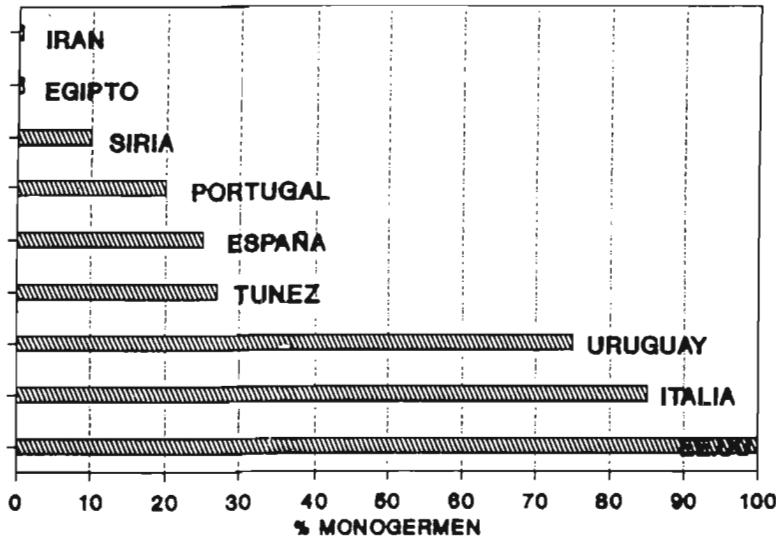


FIGURA 3

## PERIODO DE SIEMBRA

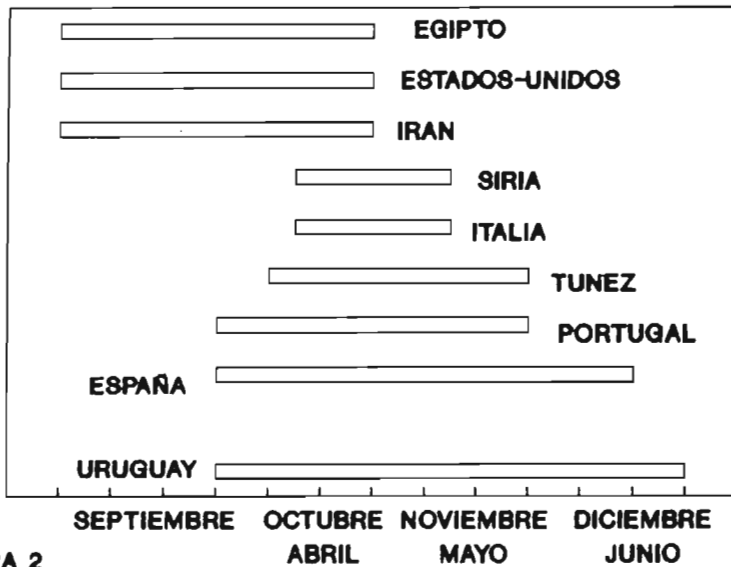


FIGURA 2

neas, en el resto de los países los problemas son causados por Dico y Monocotiledóneas.

En general, se puede establecer que en el cultivo de secano el problema más importante es por las segundas y en el cultivo de riego por las primeras, sin existir un claro problema de especies dominantes, salvo en Egipto con la remolacha silvestre y en Portugal con el Lolium y la Datura.

El empleo de herbicidas o mano de obra depende de las condiciones socioeconómicas de cada país, de un extremo EE.UU. y Egipto donde toda la superficie se trata con herbicidas y de otro Siria y Uruguay donde se emplea más el método anual.

Son usuales las aplicaciones de pre-siembra en Túnez y de preemergencia en Egipto, dobles aplicaciones de pre-siembra y preemergencia en Uruguay y pre-siem-

bra más postemergencia en Irán, Portugal y EE.UU. En el resto de países las aplicaciones son muy variables.

## RIEGO

La adaptación del ciclo vegetativo al clima, con aprovechamiento de las lluvias de otoño e invierno hace que sólo sea necesario regarlo en primavera. Dependiendo de los años y las localidades las necesidades hídricas pueden oscilar entre 200 y 400 l/m<sup>2</sup> para el período de déficit. Comparativamente en siembra de primavera, en países mediterráneos, son necesario 600-700 l/m<sup>2</sup> y para el cultivo de la caña azucarera alrededor de 1.600-1.800 l/m<sup>2</sup>.

En el cuadro n° 2 se puede apreciar la situación y principales parámetros del riego en algunos de los países con siembra de otoño.

Son citados como problemas más importantes el desconocimiento de las dosis más convenientes y las fechas óptimas de aplicación. En casi todos los países el agua se aplica en exceso pudiendo ser elevada su repercusión sobre el coste total del cultivo.

En ciertos países, Túnez, Irán y EE.UU. existen problemas de salinidad, llegando a ser muy grave en Egipto.

## INSECTOS

Al coincidir la salida de adultos, generalmente en primavera, con el cultivo muy desarrollado, los daños causados por insectos, salvo en el caso de endemias o inviernos muy secos, son escasos. Tan solo en casos como el *Aubeonymus Mariae-francisciae R* en España, donde coincide la salida del insecto (otoño) con la siembra-nascencia del cultivo, los daños llegan a ser elevados.

En un mayor o menor porcentaje, en todos los países se efectúan tratamientos para proteger la siembra, encontrándose los niveles más altos en Irán, Italia y EE.UU. con un 100% de superficie tratada y los más bajos en Siria, Túnez y Uruguay.

Los insectos de suelo constituyen un problema en Egipto, Siria, Túnez, Italia, Uruguay y EE.UU. En estos dos últimos países son prácticamente los únicos problemas.

Llegan a ser muy importantes los daños causados por insectos de la raíz en Irán (y a veces en España). Los daños de insectos en la hoja son menores en general, aunque estos insectos son los más extendidos.

Los tratamientos están generalizados con productos muy comunes (órgano fosforados y piretrinoides) variando estos según los países.

En general, los problemas derivados de

las enfermedades son muy superiores a los causados por los insectos.

## ENFERMEDADES

Aunque en general las enfermedades afectan al cultivo en las últimas fases, antes de la recolección, en ciertas áreas, estas pueden llegar a ser un factor limitante para el cultivo, siendo su control, a veces, poco económico o desconocido.

En el cuadro n° 3 se indican las enfermedades más frecuentes así como los tratamientos más empleados.

Cercospora, Oidio y Virosis, son las más extendidas y que más daños pueden causar. En relación con estos últimos no se puede olvidar que ciertos virus han sido los causantes de la desaparición de una gran superficie en Chile y Argentina. Es en general un grave problema el coste de los tratamientos y la existencia de enfermedades sin control conocido (Sclerotium Rolfsii).

## RECOLECCION

Salvo el problema de carga de terrones, originado por suelos fuertes y realizarse la recolección con tiempo muy seco, no existen grandes diferencias en este fac-

tor en relación con su manejo en siembra de primavera. Derivado de las condiciones en que se realiza la recolección, los descuentos suelen ser inferiores a los producidos en la recolección en otoño.

En general existe una gran variabilidad en este factor, oscilando desde países donde por la disponibilidad de mano de obra todas las operaciones se hacen a mano (Egipto, Portugal y Siria) países con empleo de equipos descompuestos (España, 50% de Italia y Túnez, Uruguay) y países donde lo más frecuente es la cosechadora integral (EE.UU., Irán y 50% de Italia).

Básicamente el grado de mecanización depende del coste de la mano de obra y del tamaño de la explotación.

## PERSPECTIVAS

Partiendo de la recopilación de datos de los últimos años, podemos indicar:

— Existen países donde el cultivo de remolacha en siembra de otoño ha desaparecido o casi desaparecido: Israel, Líbano e Irak.

— Países en los cuales este tipo de siembra está en disminución más o menos lenta (Siria, Pakistán y Uruguay).

— Países en los que, tras un programa

de experimentación más o menos amplio, la siembra de otoño es poco viable principalmente por efecto del clima (Turquía, Chipre, Grecia, Arabia Saudita y Sudáfrica).

— Países en los que el cultivo de otoño se encuentra en aumento más o menos acentuado: Túnez, Irán y Egipto.

— España y Marruecos representan las mayores superficies en esta modalidad de cultivo. Paralelamente es donde la superficie es más estable en los últimos años.

En nuestra opinión, el total mundial debe seguir pocas variaciones a corto y medio plazo, en tanto los aumentos de producción de algunos países sean equivalentes a las disminuciones de otros. A largo plazo, queda la expectativa de los países donde el cultivo de la remolacha azucarera en siembra de otoño se encuentra en fase de experimentación.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento por el aporte de información a los Sres. Venturi y Amaducci (Italia), Almoradi (Irán), Duarte Amaral (Portugal), Bou-baker (Túnez), Dickenson y Winter (EE.UU.), Ziliani y Pareschi (Uruguay), El Sherif (Egipto) y Chabaan (Siria).



Cuadro N° 2

### RIEGO DE LOS PRINCIPALES PAISES DE SIEMBRA OTOÑAL

PAIS	% SUPERFICIE RIEGO MASCENCIA	FECHA COMIENZO RIEGO	SISTEMA MAS EMPLEADO	VOLUMEN MEDIO (m <sup>3</sup> /Ha)	NUMERO DE RIEGOS
TUNEZ	80	15 Marzo	Aspersión	200-500	4-7
ITALIA	20 - 25	Abril-Mayo	"	350-450	4-6
IRAN	100	Sepbre.	Gravedad	-	8-12
EE.UU.	100	15 Sepbre.	Gravedad	-	8
SIRIA	60	1-15 Abril	Aspersión	-	4-6
EGIPTO	100	tras siembra	Gravedad	1.250	7
ESPAÑA	5-10	Marzo - Abril	50% asp. 50% grav.	500	2-4

Cuadro N° 3  
ENFERMEDADES MAS FRECUENTES EN ALGUNOS PAISES DE SIEMBRA OTOÑAL

ENFERMEDAD	PAIS	SUPERFICIE AFECTADA (%)	TRATAMIENTO	PRODUCTOS MAS UTILIZADOS
PHOMA BETAE	ESPAÑA TUNEZ SIRIA	1 MUY POCA -	VARIABLE NO SI	VARIABLE - COMPUESTOS ORGANICOS
SCLEROTIUM	ITALIA ESPAÑA URUGUAY	5 - 8 1 PARCIAL	NO NO NO	
CERCOSPORA	URUGUAY  PORTUGAL ITALIA  TUNEZ- IRAN	100  90 40 - 60  MUY POCA MUY POCA	SI  SI SI  NO NO	BRESTAN/BENOMILO " SAL DE ESTAÑO, LOSTAL/BAYCOR - -
MILDIU	EGIPTO ITALIA SIRIA  TUNEZ	20 4 - 5 -  MUY POCA	NO SI SI  NO	- SAL DE COBRE SAL DE COBRE/ COMP. ORGANICO -
OIDIO	ITALIA EGIPTO PORTUGAL SIRIA TUNEZ IRAN	50 -80 20 5 - MUY POCA MUY POCA	SI NO NO SI NO NO	AZUFRE - - AZUFRE - -
CURLY TOP	IRAN  URUGUAY	MUY POCA  -	NO  SI	SE TRATA EL VECTOR
VIROSIS (YELLOW)	EE.UU.	90	NO	
DAMPING OFF	IRAN URUGUAY	MUY POCA PARCIAL	NO SI	TRAT. SEMILLAS