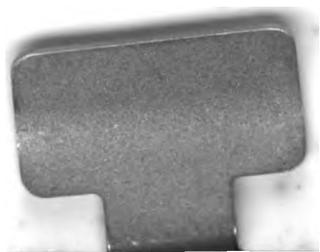




PROCISUR

DIALOGO XXII

MANEJO DEL CULTIVO, CONTROL DE
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL
GIRASOL



**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR
IICA/BID/PROCISUR
(ATN/TF - 2434 - RE)**

01 MAR 1988
IICA

DIALOGO XXII

**MANEJO DEL CULTIVO, CONTROL DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES DEL GIRASOL**

Ing. Agr. Carlos J. Molestina, Editor

**IICA
Montevideo, Uruguay
Marzo de 1988**

BY 0008009

CP 21 11 - IICA
DIALOGO - 22

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Convenio IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay.
Diálogo XXII. Manejo del cultivo, control de plagas y enfermedades
del girasol. Carlos J. Molestina, ed. 219 pág.
1. Girasol. 2. Plagas. 3. Enfermedades. 4. Manejo

ISBN 92 - 9039 - 139 - 1

CDD 630 - 74

P R E S E N T A C I O N

En este Diálogo XXII se incluye el material relacionado con girasol del Seminario sobre "Manejo das Culturas de Soja e Girassol", realizado en Londrina, Paraná, Brasil, del 10 al 14 de marzo de 1986 y de la "Reunião sobre Controle de Enfermidades de Soja e Girassol" desarrollada también en Londrina, Paraná, Brasil, del 17 al 21 de setiembre de 1986. El material de estos dos eventos correspondientes a soja ha sido publicado en el Diálogo anterior (XXI).

Se presentan datos generales sobre el cultivo de girasol en cada uno de los países, describiendo la situación de distintos aspectos como: Manejo, Siembra y Cosecha, Fertilización, Rotación, Mejoramiento Genético, Malezas, Control de Plagas y Enfermedades y otros.

En el Seminario y en la Reunión, además de la recopilación y presentación de los trabajos, se estableció un amplio diálogo e intercambio de conocimientos y experiencias entre los participantes. Con la edición de este Diálogo se propicia una divulgación bastante más amplia de la valiosa información, con fines de mantener actualizado el conocimiento del cultivo de esta importante oleaginosa en los países del Cono Sur.

Edmundo Gastal
Director del PROCISUR

INDICE

—	Presentación, E. Gastal	i
—	Indice	iii
—	Introducción, por A. Garcia	1
—	Lista de participantes	3
—	Situación actual del cultivo de girasol en la República Argentina, por R. F. Moresco.	7
—	Manejo del suelo y del cultivo de girasol en la Argentina, por R. F. Moresco.	11
—	Evolução da cultura do girassol no Brasil, por A. Garcia	19
—	Manejo do solo e da cultura do girassol no Brasil, A. Garcia e C. Martins	23
—	Rotação e sucessão de culturas com o girassol no Brasil, por C. A. Gaudêncio ...	33
—	Pragas do girassol no Brasil, por F. Moscardi e Ivan C. Corso.	35
—	Produção e colheita de sementes de girassol no Brasil, por A. Modesto Penna.	39
—	Perspectivas da cultura do girassol na região sul do Brasil, por P. R. Ferreira da Silva	41
—	El cultivo del girasol en Chile, por V. A. Valdivia B.	45
—	Manejo del suelo y del cultivo de girasol en Uruguay, por D. L. Martino.	55
—	Rotaciones en relación a girasol en Uruguay, por D. L. Martino	67
—	Malezas en el cultivo de girasol en Uruguay, por A. Giménez	73
—	Enfermedades del girasol en Uruguay, A. Giménez	79
—	Plagas del girasol en Uruguay, por A. Giménez	81
—	Producción de semillas de girasol en Uruguay, por A. Giménez.	83

ENFERMEDADES

—	Reunião sobre controle de enfermidades de soja e girassol, por J. Tadashi Yorinori.	89
—	Lista de participantes	91
—	Algunos aspectos e investigaciones de los últimos años sobre enfermedades del girasol en Argentina, por A. Ljubich	93
—	El cultivo de girasol en Bolivia, por I. M. Reyes Vaca	99
—	Doenças do girassol no Brasil, por J. Tadashi Yorinori	111
—	El cultivo del girasol en Chile, por P. Sepúlveda Ramírez	113
—	Cultivo de girasol en Paraguay, por S. Paniagua.	119
—	Situación del cultivo del girasol en Uruguay, por A. Berretta	123

ANEXOS

—	Anexo 1. Programa girasol en la EEA Manfredi, INTA, Argentina, por G. S. Ryan, C. M. Areco, D. Alvarez, A. Ljubich	135
—	Anexo 2. El programa de mejoramiento genético de girasol en la EEA Pergamino, INTA, Argentina, por P. M. Ludueña, A. Ivancovich.	143
—	Anexo 3. Programa girasol en Balcarce. Unidad integrada, INTA - FCA, Argentina	151
—	Anexo 4. Mejoramiento genético del girasol en el noreste argentino, por J. S. Perdiguero y B. A. Pérez.	153
—	Anexo 5. Produção e estado atual da pesquisa de girassol no Brasil, por C. Da Silva Martins	167

**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS PRESENTADOS EN
LA REUNION TECNICA SOBRE MANEJO Y
PRODUCCION DEL CULTIVO DE GIRASOL**

–	Introducción	173
–	Identificación de los daños causados por algunas plagas del girasol, durante la emergencia del cultivo, por A. R. Abot	175
–	Caracterización del cultivo de girasol en el Uruguay, por A. Berretta	181
–	Influencia de la época de siembra sobre algunas características en girasol, por A. Berretta	187
–	Mejoramiento genético y evaluación de cultivares de girasol en el CIAAB, por A. Berretta	191
–	Cosecha de girasol, por C. De Dios	201
–	Fisiología del cultivo de girasol, por L. Viega	211
–	Proyecto de investigación de girasol en Paraguay	217
–	Nota del Editor	219

INTRODUCCION

Objetivos

1. Promover o intercâmbio de informações entre técnicos dos países do Cone Sul que trabalham em pesquisa com soja e girassol;
2. Oportunizar a discussão de problemas comuns e suas soluções com respeito ao cultivo da soja. Discutir sobre a possibilidade de pesquisas conjuntas.

Abrangência dos temas propostos para discussão

Em girassol

1. Evolução da cultura no país. O mesmo que citado para soja.
2. Manejo do solo e da cultura. Preparo do solo para o girassol (exigências da planta). Adubações. Cultivares (tipo de materiais utilizados e tendências futuras). Processos de semeaduras e tipos de máquinas utilizadas. Limitações existentes e resultados mais relevantes de pesquisa.
3. Rotação e sucessão de culturas. Sistemas utilizados envolvendo o girassol. Comportamento do girassol nesses sistemas. Aspectos relacionados ao manejo do solo e a enfermidades. Resultados de pesquisa.
4. Plantas daninhas e insetos pragas. O mesmo que citado para a soja.
5. Colheita e sementes. Ponto de maturação para fim de colheita (aspecto da planta, umidade). Adaptações em máquinas colhedoras. Colheita para sementes. Produção de sementes (híbridos e variedades). Quebra de dormência de sementes. Interação tipo de planta x colheita. Perdas na colheita.

Antonio Garcia
Coordenador do Seminário

LISTA DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Rodolfo C. Gil
EEA Manfredi
INTA
5988 Manfredi, Córdoba

Alfredo Lattanzi
EEA Marcos Juárez
INTA
Casilla de Correo 21
2580 Marcos Juárez, Córdoba

Ruben F. Moresco
EEA Rafaela
INTA
Casilla de Correo 22
2300 Rafaela, Santa Fe

BOLIVIA

Francisco Xavier Cáceres Herrera
IBTA
Dpto. Chuquisaca
Sucre, Hernando Siles

Fernando Vargas Yabeta
EE Saavedra
CIAT
Casilla 247
Santa Cruz, Andrés Ibáñez

BRASIL

José Renato Ben
CNPT
EMBRAPA
Caixa Postal 569
99001 Passo Fundo, RS

Paulo Eduardo Dion
Continental de Cereais Contibrasil Ltda.
Caixa Postal 81
14140 Cravinhos, SP

Evaristo Antonio Espíndola
EMPASC
Caixa Postal 151
88500 Lages, SC

Antonio Garcia
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86001 Londrina, PR

Celso de Almeida Gaudencio
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86001 Londrina, PR

Dionisio Luis Pisa Gazziero
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86001 Londrina, PR

Silmar Hemp
EMPASC
Caixa Postal 181
88500 Lages, SC

Milton Kaster
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86001 Londrina, PR

Romeu Afonso de Souza Kiihl
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

Aureo Francisco Lantmann
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

Dalmo Henrique de Campos Lasca
 CATI
 Caixa Postal 960
 13100 Campinas, SP

Hipólito Assunção Antonio Mascarenhas
 IAC
 Caixa Postal 28
 13100 Campinas, SP

Manoel Albino Coelho Miranda
 IAC
 Caixa Postal 28
 13100 Campinas, SP

Flavio Moscardi
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

Cândido Carnaúba Mota
 CRPAL
 Rua Alzira Aguiar No. 13, Pajuçara
 57000 Maceió, AL

Alfredo Modesto Pena Neto
 Continental de Cereais Contibrasil Ltda.
 Caixa Postal 81
 14140 Cravinhos, SP

Antonio Ricardo Panizzi
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

Rosângela Maria Pinto
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

Henrique Pereira do Santos
 CNPT
 EMBRAPA
 Caixa Postal 569
 99001 Passo Fundo, RS

Paulo Regís Ferreira da Silva
 Faculdade de Agronomia
 UFRGS
 Caixa Postal 776
 90001 Porto Alegre, RS

Eleno Torres
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

José Tadashi Yorinori
 CNPSO
 EMBRAPA
 Caixa Postal 1061
 86001 Londrina, PR

CHILE

Luis Barros Ramírez
EE Quilamapu
INIA
Casilla 426
Chillán

Jorge García-Huidobro
EE La Platina
INIA
Casilla 439/3
Santiago

Vital Alfredo Valdivia
EE La Platina
INIA
Casilla 439/3
Santiago

NICARAGUA

Denis Francisco González Navas
Centro Experimental de Algodón y Oleaginosas
Posoltega
Apartado Postal 143
León

Dennis Santiago Telles Gonzáles
Centro Experimental de Algodón y Oleaginosas
Posoltega
Apartado Postal 143
León

PARAGUAY

Oscar Ostiano Aguilera
IAN
DIEAF
Casilla de Correo 1517
Caacupé

Augusto Fatecha Acosta
IAN
DIEAF
Casilla de Correo 1517
Caacupé

Antonio Schapovaloff
CRIA
DIEAF
Casilla de Correo 1517
Asunción

URUGUAY

Luis Antonio Améndola
EE del Norte
CIAAB
Gral. Flores 390
Tacuarembó

Agustín Eduardo Giménez
EEA La Estanzuela
CIAAB
Casilla de Correo 86
Estanzuela, Colonia

Daniel L. Martino
EEA La Estanzuela
CIAAB
Casilla de Correo 86
Estanzuela, Colonia

Carlos J. Molestina Escudero
IICA/BID/PROCISUR
Casilla de Correo 1217
Montevideo

SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE GIRASOL EN LA REPUBLICA ARGENTINA

por Rubén F. Moresco*

Resumen

El girasol es uno de los cultivos más importantes del país. Ello lo confirman las estadísticas de producción mundial, donde la Argentina ocupa desde el año 1983/84, el segundo lugar como productor de esta oleaginosa (Cuadro 1). Otro aspecto que revela la importancia de este cultivo lo constituye el hecho de que, desde el año 1976, en el orden mundial, nuestro país pasó del quinto al primer lugar como exportador de aceite de girasol. Esto sin dudas representa una de las principales entradas de divisas para la economía nacional.

Cuadro 1. Producción Mundial de Girasol

País	1984/85	1985/86	Diferencia (o/o) 1985/86 sobre:	
			1984/85	1979/80-1981/82
(miles de toneladas)				
U.R.S.S.	4.500	4.800	+ 7	+ 2
Argentina	3.400	3.500	+ 3	+ 122
China	1.700	1.900	+ 12	+ 138
C.E.E.	1.158	1.585	+ 37	+ 377
Estados Unidos	1.698	1.450	- 15	- 40
TOTAL	17.673	18.450	+ 4	+ 28

Fuente: Oil World

El crecimiento del cultivo en nuestro país se produjo especialmente en la última década gracias a la utilización generalizada de híbridos y cultivares de alto potencial genético, que paulatinamente fueron desplazando a las variedades tradicionales. Esto es particularmente cierto a partir del año 1978, cuando se inició la difusión de los primeros híbridos de ciclo corto y semilla negra. Así, la campaña 1984/85 resultó como excepcional en lo que hace a los resultados obtenidos. El área cultivada, de 2.420.000 hectáreas, se erige como la primera más importante históricamente, superior en un 10 por ciento a la lograda en 1977/78. Respecto a los promedios de los últimos

* *Ingeniero Agrónomo (PhD). Manejo de Girasol, INTA, Rafaela, Santa Fe, Argentina.*

quinquenio y decenio, también resulta superior en un 31,8 y 40,6 por ciento respectivamente. Esta superficie se distribuyó de la siguiente manera: Buenos Aires aportó el 60,7 por ciento, Córdoba el 13,3 por ciento, La Pampa el 7,8 por ciento, Santa Fe el siete por ciento y el resto de las provincias el 11,2 por ciento restante.

El rendimiento promedio de la campaña 1984/85, 1.420 kg/ha, también ocupa el primer lugar por encima del récord anterior de 1.262 kg/ha obtenido en el año 1982/83. Por último, la producción también se constituyó en récord absoluto superando a la mejor campaña (1982/83) en casi un millón de toneladas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Area sembrada, producción y rendimiento unitario de girasol en la República Argentina

	1984/85	1985/86	Incremento (o/o) 1984/85 sobre:	
			1979/80-1983/84	1974/75-1983/84
Area sembrada (miles de ha)	2.420	2.775	31,8	40,6
Producción (miles de ton)	3.310	3.500	74,4	117,2
Rendimiento (kg/ha)	1.420	1.260	30,2	46,8

Fuente: Bolsa Cereales de Buenos Aires.

Las estimaciones oficiales para la campaña 1985/86 indican un incremento aproximado del 17 por ciento en el área sembrada, aunque con una estabilización en la producción como consecuencia de menores rendimientos unitarios, los que sin duda no alcanzarán a igualar el récord de la campaña anterior.

Debido a la gran capacidad de adaptación demostrada, el girasol puede cultivarse en una amplia franja que en sentido norte-sur se extiende desde el noreste de Formosa hasta el extremo sur de la provincia de Buenos Aires. Esta extensa superficie, que abarca casi 79 millones de hectáreas, presenta condiciones muy desiguales de clima y suelo, habiéndose subdividido la misma en cuatro regiones y siete subregiones (Figura 1).

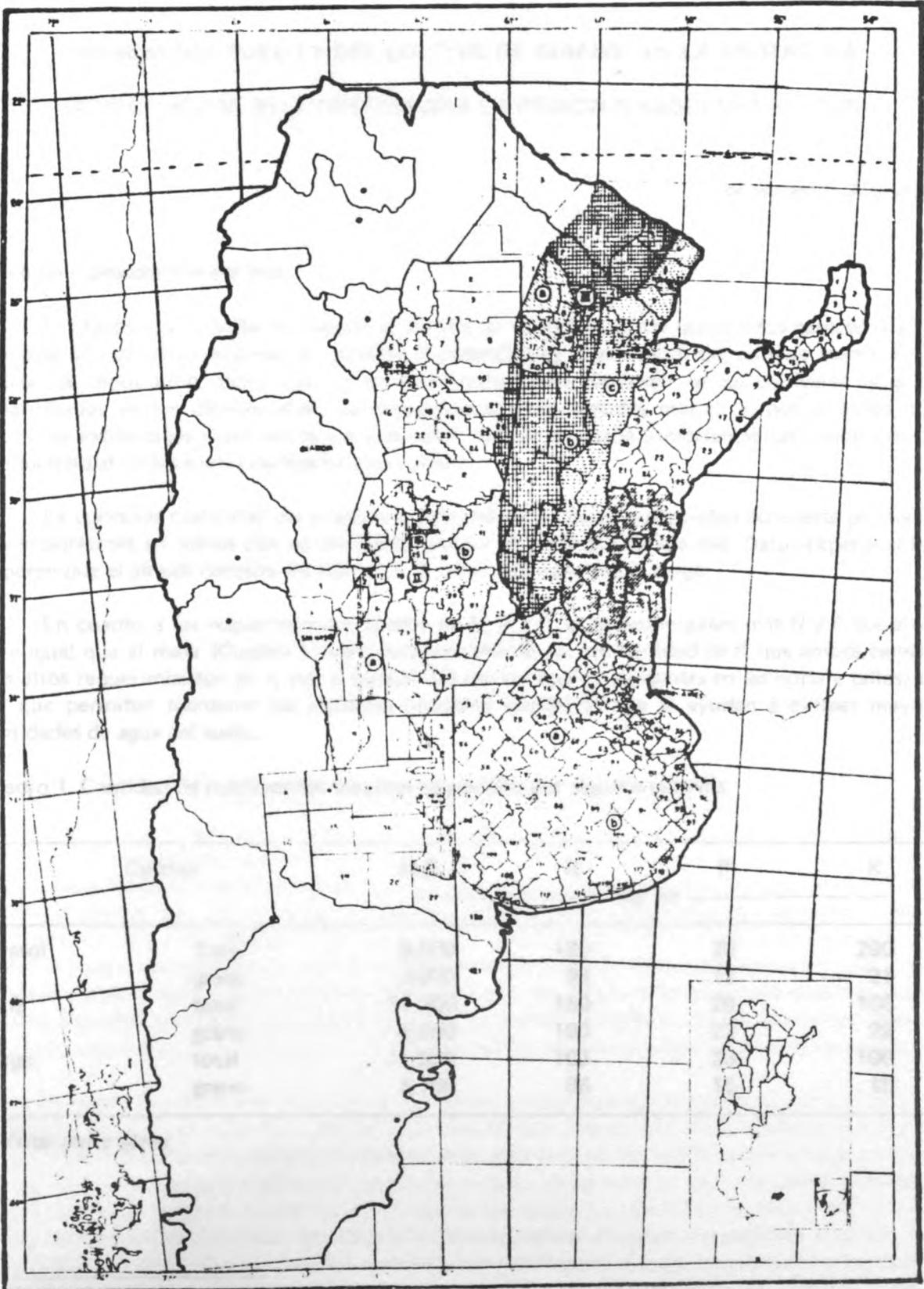


Figura 1. Regiones girasoleras argentinas

MANEJO DEL SUELO Y DEL CULTIVO DE GIRASOL EN LA ARGENTINA

(ASPECTOS MAS RELEVANTES PARA LA REGION GIRASOLERA III - SUR)

por Rubén F. Moresco *

Elección y preparación del lote

El objetivo primordial es realizar el cultivo de girasol en suelos que por sus características y preparación, permitan expresar al máximo el potencial de rendimiento del cultivar usado. El potencial de producción, tanto cuali como cuantitativamente hablando, de los cultivares de girasol desarrollados en los últimos años, ha experimentado una notable mejora y, por lo tanto, para lograr las expresiones máximas de ese potencial, cobran renovada importancia las condiciones de productividad de los suelos dedicados a su cultivo.

La conocida rusticidad del girasol no debe inducir a pensar que pueden obtenerse producciones importantes en suelos con condiciones físicas o de fertilidad deficientes. Datos experimentales sugieren que el girasol necesita transpirar 2 - 3 veces más agua que el sorgo.

En cuanto a los requerimientos totales de N, P y K, el girasol requiere más N y P que el sorgo e igual que el maíz (Cuadro 1) pero sustancialmente mayor cantidad de K que ambos cereales. Los altos requerimientos de K por el girasol (93 o/o del cual se encuentra en las hojas y tallos) son los que permiten mantener las altísimas presiones osmóticas que le ayudan a extraer mayores cantidades de agua del suelo.

Cuadro 1. Cantidad de nutrimentos mayores requeridos por algunos cultivos.

Cultivo		M.S.	N	P	K
		----- kg/ ha -----			
Girasol	Total*	9.000	150	26	290
	grano	3.000	95	17	21
Maíz	total	11.000	150	26	108
	grano	6.500	100	22	29
Sorgo	total	11.000	102	23	100
	grano	5.700	66	16	15

* Total parte aérea.

* *Ingeniero Agrónomo (PhD), Mejoramiento de Girasol, INTA, EEA Rafaela, Santa Fé, Argentina*

El requerimiento más importante del girasol es el K, pero eventualmente sólo un 7,2 por ciento es exportado por la semilla y el resto permanece en el rastrojo. Por el contrario, en el caso del N, su menor disponibilidad en el suelo y el hecho de que el 63,3 por ciento sea exportado, lo convierte en un nutrimento que debe tenerse muy en cuenta en eventuales programas de fertilización.

En cuanto al P y al K, es necesario señalar que los suelos de la región girasolera III - Sur, están muy bien provistos de estos elementos, con excepción de algunas deficiencias en P en la parte noreste de dicha área.

Los principales objetivos por tener en cuenta en el manejo del suelo para girasol son lograr un buen nivel de fertilidad, una adecuada acumulación de humedad en el perfil, controlar las malezas y preparar una correcta cama de siembra.

Respecto a la fertilidad, se considera prioritario obtener una buena disponibilidad de N al momento de la siembra. El planteo correcto de las rotaciones sumado a un barbecho limpio y suficientemente largo, permitirá lograr niveles suficientes de N disponible.

Como la siembra de girasol en el área se realiza en agosto - setiembre, el período de barbecho ocurre en una época en que normalmente se ve disminuída la actividad biológica por las bajas temperaturas invernales.

Experiencias realizadas en la EEA Rafaela (Hein, 1981) indican que, en términos generales, hay una producción más lenta de nitratos en los meses otoño-invernales, que en el período octubre-enero, con una tasa de mineralización mensual de 4 - 4,5 ppm de N - NO_3^- para los meses más fríos y de 11 - 20 ppm para los de verano.

La lentitud de estos procesos en los meses otoño-invernales y el tipo de rastrojo por incorporar, condicionan el alargue general de los barbechos para girasol. Pilatti (1982) destaca que los mejores cultivos antecesores son las leguminosas de verano (soja, caupí, maní) que dejan para incorporar residuos de estrecha relación C:N, los que producirán escasa inmovilización del N, dejando una buena disponibilidad en forma inmediata. En este caso, un barbecho de 60 a 90 días se considera como suficiente para la implantación del girasol.

Otros rastrojos de cosecha gruesa, pero de relación C:N amplia (caso del sorgo y el maíz) pueden producir inmovilización del N por largos períodos. En este caso se requieren períodos de barbecho de por lo menos 120 días, ya que de lo contrario es altamente probable que el nivel de nitratos sea deficiente deprimiendo los rendimientos.

El pastoreo parcial de los rastrojos voluminosos beneficiará el proceso de incorporación, siempre que sea breve, con alta carga y con buen piso. El picado posterior facilitará la incorporación homogénea y superficial de los rastrojos, sustituyendo en forma indirecta alguna operación posterior con discos.

El otro objetivo por tener en cuenta es la acumulación de humedad, controlando a su vez las malezas que consumen agua e inmovilizan nutrimentos. Esto se logra durante el barbecho con un suelo abierto pero no excesivamente refinado, lo que permitirá una adecuada captación de agua disminuyendo a su vez las pérdidas directas por evaporación. Debemos tener en cuenta que la posi-

bilidad de dejar alguna cobertura muerta en superficie contribuirá aún más a la reducción de las pérdidas por evaporación asegurando llegar a la siembra con el perfil de humedad continuo, pero ésta no es una práctica ni siquiera esporádica en nuestra zona.

Finalmente, la preparación del suelo debe conducir al logro de una correcta cama de siembra a fin de obtener una emergencia rápida y uniforme. En resumidas cuentas, se pretende lograr un suelo labrado aunque asentado y firme en profundidad, sin terrones demasiado grandes (cascotes) ni muy pulverizado en la superficie. Lo ideal es la expresión natural de la terronosidad, sin amasados ni pulverizados.

El tipo de herramienta de labranza y la secuencia y número de operaciones varía ampliamente según el rastrojo por incorporar, el suelo, la época, la maquinaria disponible, etc. Las herramientas de púas o cinceles se han sumado en los últimos años al parque tradicional de arado de rejas, rastra de discos y dientes, conformando un panorama muy completo de posibilidades.

En líneas generales, puede decirse que el barbecho debe iniciarse semi-incorporando los rastrojos, si éstos son abundantes, para facilitar su descomposición aeróbica. Muchos suelos se verán beneficiados por la ruptura de capas densificadas, lo que se logra profundizando algunos centímetros las labranzas, ampliando de esta manera el volumen de fácil exploración radicular.

Una combinación de cincel seguido de labores superficiales de mantenimiento para control de malezas y un trabajo con arado de rejas o rastra de tiro excéntrico, antes de preparar la cama de siembra, constituyen el plán básico de labranza para muchos suelos.

Fertilización

Un aspecto por considerar en el conjunto de aquéllos que hacen a la problemática de la producción de girasol, es el estudio de la respuesta del cultivo a la fertilización y de los factores que la condicionan.

Las experiencias efectuadas en el país comprenden una amplia zona. Según un trabajo de revisión presentado por Alvarez y Tron (1981), puede afirmarse que en la mayoría de los casos se evidencia una respuesta positiva a la aplicación de fertilizantes, siendo el grado de respuesta muy variable. Esta respuesta estaría condicionada por una diversidad de factores tales como el tipo de suelo, la disponibilidad del nutrimento agregado y de otros que pudieran ser limitantes como el balance hídrico durante el ciclo del cultivo, el cultivar utilizado, la densidad de plantas y el momento de aplicación del fertilizante.

Una comparación entre la eficiencia del girasol y la de otros cultivos a la utilización del N agregado muestra que para una dosis de 50 kg/ha de N, por cada kg de N agregado el maíz produce 21 kg de grano adicionales, el sorgo granífero 12, el trigo 10-11, el lino 6 y el girasol 3. La menor eficiencia relativa del girasol en particular y de las oleaginosas en general, estaría relacionada con el destino final de los fotosintatos, ya que la formación de lípidos en las oleaginosas tiene un requerimiento energético mayor que la producción de carbohidratos en los cereales.

Experiencias conducidas por Alvarez et al. (1982), en la EEA Oliveros, destacan la respuesta lineal al agregado de N de un cultivar de ciclo corto (SPS 894), en densidades medias a altas (57.000 a 75.000 pl/ha) y respuesta cuadrática en densidades bajas (40.000 pl/ha). El cultivar

de ciclo largo (Continental Contiflor) respondió linealmente a la fertilización nitrogenada, independientemente de la densidad de plantas. A su vez, el híbrido de ciclo corto se mostró como el más eficiente en la utilización del N agregado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Eficiencia en la utilización del N agregado según cultivar y dosis de N (Fuente: Alvarez et al., 1982).

Niveles kg N/ha	Ciclo corto (SPS 894)	Ciclo largo (Continental Contiflor)
75	3,8	1,4
150	2,3	1,9

El mayor rendimiento se obtuvo con densidades bajas y medias en ambos cultivares, lo que estaría explicado por una utilización más eficiente de la luz, el agua y los nutrimentos.

En cuanto al comportamiento varietal al agregado de N, Tron y Alvarez (1981), informaron que de la evaluación de ocho híbridos en dos años de ensayo, Cargill Super 200 A, Continental P 78 y Continental Contiflor mostraron buena respuesta, promediando una eficiencia de conversión de 5, 9; 3,7 y 3,6 respectivamente, por debajo de los 200 kg/ha con el agregado de 100kg N/ha.

Wutrich (1985), en ensayos realizados en el noreste de Santa Fe donde la baja disponibilidad de P es manifiesta, encontró respuesta al agregado de N y P. Los mayores rendimientos promedio se obtuvieron con el agregado de 60 a 90 kg N/ha combinados con 10 y 20 kg P/ha. Los rendimientos de semilla oscilaron entre 1.300 y 1.800 kg/ha para el testigo y entre 2.200 y 2.800 kg/ha para los tratamientos antes mencionados.

Experiencias conducidas en la presente campaña (1985/86), en la EEA Rafaela, muestran respuesta marcada al agregado de N, dependiendo la misma del nivel de fertilidad nitrogenada a la siembra, de la longitud del barbecho y del cultivo antecesor (Figura 1, pág. 15). La soja como antecesor permitió llegar a la siembra con niveles aceptables en nitrógeno disponible (19 ppm N-NO₃) en la capa arable, obteniéndose una tendencia negativa en la respuesta a la fertilización en el caso de soja de primera, con un período de barbecho de 130 días.

Cuando el antecesor fue soja sobre trigo (doble cultivo) y el barbecho más corto, a pesar de los mismos niveles de N-NO₃ a la siembra, se obtuvo un incremento de 570 kg/ha con el agregado de 40 kg N/ha. Cuando el antecesor fue lino, la respuesta al agregado de N estuvo condicionada a la longitud del barbecho, obteniéndose para el caso de un barbecho nulo (7 días) una respuesta creciente al agregado de N. En ambas situaciones en que se obtuvo respuesta a la fertilización de N, la eficiencia relativa de utilización oscilaría entre 13 y 14 kg grano/kg N aplicado, la que sin dudas puede considerarse como muy alta.

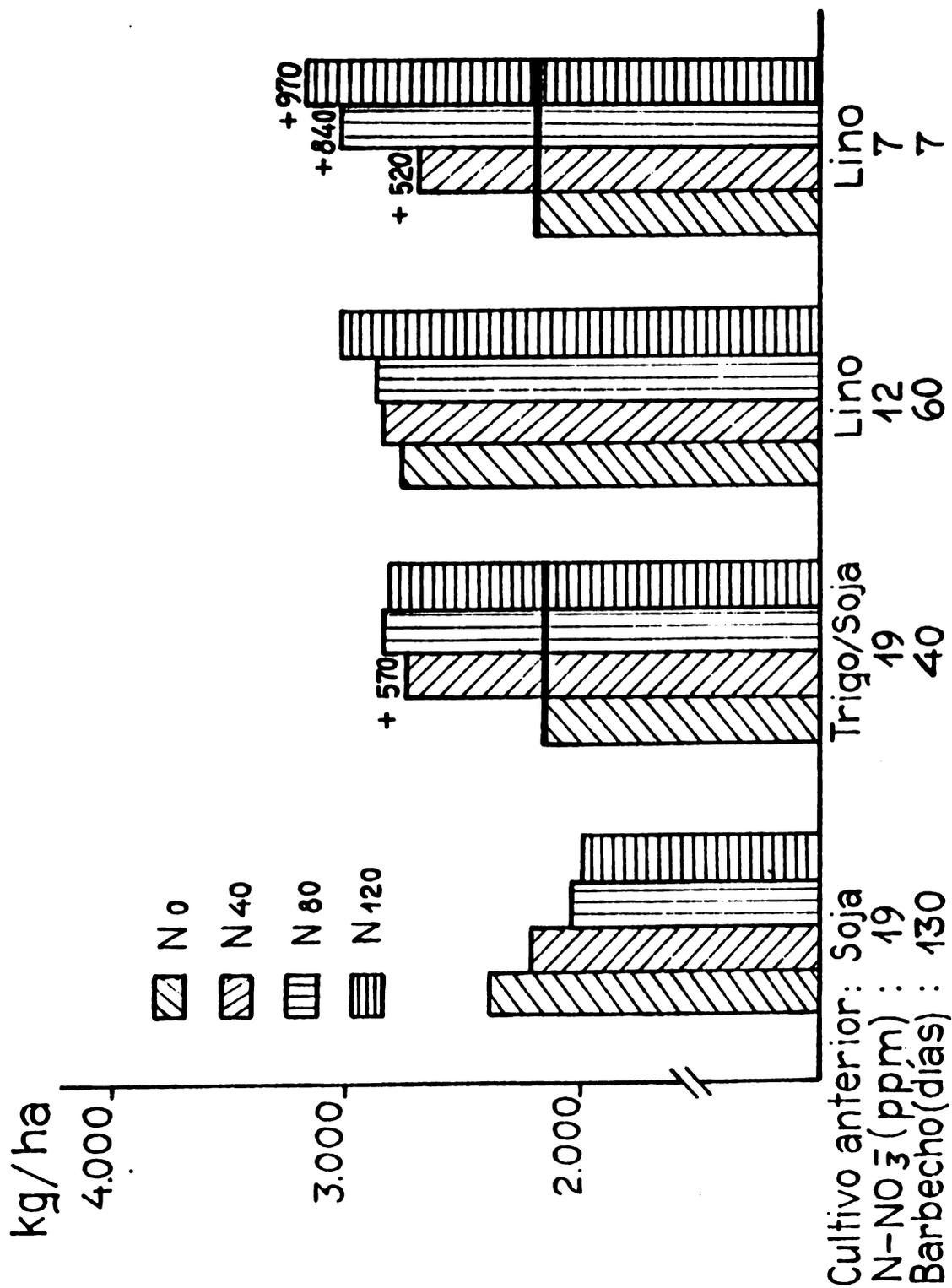


Figura 1. Rendimiento de girasol fertilizado (EEA Rafaela, 1985/86)

Cultivares

Uno de los factores más importantes para obtener altos rendimientos de grano y aceite es el uso del cultivar más adecuado para cada zona. Recientemente se ha ido incorporando al mercado un buen número de híbridos de alto potencial genético, que se adaptan a diferentes condiciones ecológicas. La evolución de estos materiales se realiza mediante la conducción de ensayos comparativos de rendimiento, programados por la Red Oficial de Ensayos Territoriales del Servicio Nacional de Semillas. Los mismos se conducen en dos épocas de siembra: temprana (primera quincena de setiembre) con la inclusión de cultivares de ciclo intermedio y largo; y otra intermedia (primera quincena de octubre) donde se evalúan híbridos de ciclo intermedio y corto.

Como la aparición de nuevos cultivares en el mercado es constante y muy prolífica, la evolución del material, a través de varios años, se hace casi imposible. A título informativo se presenta los rendimientos de la campaña 1984/85 para la localidad de Rafaela (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3. EEA Rafaela - ensayos territoriales de girasol - año agrícola 1984/85

Cultivares de ciclo mediano - largo	Rendimiento		
	Semilla kg/ha	Materia Grasa o/o	kg/ha
Contiflor 3	4.351	42.68	1.934
Contiflor 2	4.521	41.42	1.873
Contiflor	3.795	41.90	1.590
Cargill Super 406	3.424	46.26	1.584
Continental P 80	3.601	43.18	1.555
SIGCO 488	3.101	48.87	1.515
Riestra 70	3.249	45.69	1.484
Continental P 81	3.021	46.36	1.400
Guayacán 2 INTA	3.177	43.24	1.374
Aguaribay INTA	3.572	37.40	1.336
Impira INTA	3.482	37.11	1.292
Pehuen INTA	2.991	42.83	1.281
Norte 160	2.903	43.58	1.265
Triumph 551	2.639	46.67	1.232
WAC S 304 A	2.534	47.76	1.210
Charata INTA	2.445	43.23	1.057
I.S. 7785	2.250	46.70	1.051
Cordobés INTA	2.811	36.92	1.038
WAC S 340	2.193	45.91	1.007

Fecha de siembra: 14-09-84

Cuadro 4. EEA Rafaela - ensayos territoriales de girasol - año agrícola 1984/85

Cultivares de ciclo corto - mediano	Rendimiento		
	Semilla kg/ha	Materia Grasa o/o	kg/ha
Cargill Super 401	3.849	49.26	1.897
SIGCO 488	3.605	50.91	1.835
Cargill Super 406	3.692	48.78	1.801
Sungro 380 A	3.647	51.31	1.779
Cargill Super 400	3.475	50.99	1.772
Sumbred Brant 254	3.500	49.09	1.718
S.P.S. 891	3.249	50.95	1.665
Triumph 551	3.355	48.55	1.629
I.S. 3107	3.236	50.31	1.628
Triumph 540	3.193	50.79	1.622
Continental P 78	3.160	48.23	1.524
Rustiflor	3.150	48.39	1.524
Sungro 382	3.047	49.24	1.500
Pehuen INTA	3.277	44.80	1.468
Negro Bellocq	3.393	43.13	1.463
SIGCO 450	3.062	47.08	1.442
Dekalb G 90	3.290	43.11	1.418
WAC S 304 A	2.939	47.59	1.399
Dekalb G 98	3.067	45.43	1.393
Norkinsol 2	3.008	45.82	1.378
S.P.S. 894	2.988	45.93	1.372
I.S. 7775 S	2.998	45.21	1.355
Cargill S 405	2.934	45.32	1.330
WAC S 340	2.737	46.57	1.275
Charata INTA	2.765	43.48	1.202
Continental P 75	2.609	44.67	1.165
Norkinsol 2001	2.631	43.45	1.143
S.P.S. 7101	2.391	46.15	1.103
I.S. 7785	2.342	46.34	1.085

Fecha de siembra: 09 - 10 - 84

Como puede observarse, tanto los rendimientos de semilla como los de aceite pueden considerarse como excepcionales, alcanzando niveles de rendimiento promedio de semilla para los cinco mejores cultivares de 3.938 kg/ha en la siembra temprana (14/9) y de 3.659 kg/ha en la siembra del 9/10, con tenores promedio de aceite para los mismos cultivares superiores en la segunda siembra (50 vs. 43 o/o). Esto convertiría al grupo de cultivares de ciclo corto como superiores en producción de aceite /ha.

Cabe destacar, además, los importantes rendimientos obtenidos para este ciclo agrícola (84/85) por algunas variedades tales como Aguaribay INTA, Impira INTA y Guayacán INTA ($\bar{x} = 3.410$ kg/ha), las que a pesar de los menores tenores de aceite presentan producciones de materia grasa muy aceptables ($\bar{x} = 1.334$ kg/ha).

Literatura citada

1. ALVAREZ, J. y TRON, R. E. Panorama actual de la fertilización del cultivo de girasol en la República Argentina. INTA EEA Oliveros. Publicación Miscelánea No. 7, 1981.
2. ————— y LEGASA, A.I. Efecto de la densidad de plantas y de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de tres cultivares de girasol. INTA EEA Oliveros. Informe Técnico No. 29, 1982.
3. HEIN, W. H. de y PANIGATTI, J. L. Evolución de nitrato en argiudoles del centro de Santa Fe. INTA EEA Oliveros. Informe Técnico No. 9, 16 p, 1981.
4. PILATTI, O. Elección de lotes y preparación del suelo para la siembra de girasol. En: Consideraciones sobre el cultivo de girasol en la región ecológica III. INTA EEA Reconquista. Publicación Miscelánea No. 1: 7 - 13, 1982.
5. TRON, R.E. Estudio de la respuesta de cultivares de girasol a la fertilización nitrogenada. En: Consideraciones sobre el cultivo del girasol en la región ecológica III. INTA EEA Reconquista. Publicación Miscelánea No. 1: 43-46, 1982.

EVOLUÇÃO DA CULTURA DO GIRASSOL NO BRASIL

por Antonio Garcia *

Resumo

O girassol é cultivado no Brasil, em pequenas áreas, desde longa data. A primeira referência data de 1924, crendo-se que haja sido trazido por imigrantes europeus, por ocasião da colonização do país.

No início da década de sessenta, a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo iniciou um programa de estímulo ao cultivo comercial do girassol. O programa não teve o sucesso esperado devido a dois fatores: a) as cultivares usadas eram suscetíveis à ferrugem que dizimou muitas lavouras; b) o girassol, com pequena área cultivada e, conseqüentemente, pequeno volume de produção, não competia no mercado com as oleaginosas tradicionais, amendoim e algodão. Este segundo fato estabeleceu um círculo vicioso: a indústria não se interessava porque havia pouca produção e os produtores não plantavam porque não havia interesse das indústrias.

Embora sem a expansão esperada, o girassol, nesse período, passou a fazer parte das estatísticas de produção agrícola, atingindo uma área cultivada de 15.246 ha em 1969, conforme mostra o Quadro 1. Na década de setenta, houve novamente desestímulo da cultura do girassol e a área cultivada caiu vertiginosamente (Quadro 2). Os fatores causais registrados foram os mesmos já citados. Sempre houve, no entanto, uma pequena área cultivada com o objetivo de produção de alimento para pássaros.

Quadro 1. Evolução da produção de girassol no Brasil (Estados de Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul)

Ano	Área (ha)	Produção (T)	Rendimento (kg/ha)
1960	363 (3000)	300	826
1961	535	450	841
1962	665	600	902
1963	436	402	922
1964	1016	1000	984
1965	4840	5500	1136
1966	8228	12000	1458
1967	11737	14000	1193
1968	11616	13500	1162
1969	15246	18000	1181

Fonte: Anderson Clayton S.A.

* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR, Brasil.

Quadro 2. Produção de girassol no Paraná, 1976/78

Ano	Área (ha)	Produção (T)	Rendimento (kg/ha)
1976	520	572	1100
1977	440	484	1100
1978	580	434	748

Fonte: IBGE/CONTIBRASIL

A partir de 1979, a cultura do girassol apresentou acentuado incremento, principalmente em localidades ou regiões onde as lavouras de trigo resultaram em prejuízos para os produtores, particularmente no oeste do Estado do Paraná. Assim, em 1980, a área cultivada foi aproximadamente igual à que fora cultivada dez anos antes e com bons resultados econômicos, principalmente pelo baixo custo de produção. Esse fato colocava o girassol como uma alternativa de baixo risco. Como resultante do sucesso obtido nos anos anteriores, a área semeada no ano de 1981 foi ampliada para 58.000 ha (Quadro 3).

Quadro 3. Produção de girassol no Paraná, 1980/83

Ano	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
1980	14.682	—	26.428	1.800
1981	58.000	39.000	26.690	680
1982	39.500	30.600	30.600	1.000
1983	19.390	5.130	2.720	530

Fonte: Secretaria da Agricultura/PR - DERAL

Deve ser esclarecido que o girassol, nesse período, foi cultivado quase exclusivamente como segunda cultura, em sucessão à soja precoce, portanto, semeado em fevereiro-março. Como nos anos de 1979 a 1980 o período de outono-inverno foi relativamente seco na região citada, o girassol teve bons rendimentos. Nos dois anos seguintes, a precipitação pluviométrica, no mesmo período, foi muito superior à média regional. Esse fator condicionou a ocorrência de muitas enfermidades, sobretudo *Alternaria* sp., *Phomopsis* sp., *Botritis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum*, que reduziram sensivelmente a área colhida e a produtividade. A baixa produtividade, aliada ao fato de se tratar de cultura sem muita sustentação de mercado e mesmo tecnológico, contribuiu para o rápido desinteresse dos produtores. Assim, novamente o girassol saiu da pauta das estatísticas de produção agrícola do Brasil, resultando hoje numa insignificante área cultivada (Quadro 3).

Apesar de existirem dificuldades quanto a enfermidades e mesmos cultivares produtivas, acredita-se que o girassol representa uma alternativa com grande potencial. Atualmente, está sendo implantado um projeto de produção de girassol no Rio Grande do Sul, como cultura de primavera-verão, em semeaduras de julho a setembro, possibilitando o cultivo posterior de outra cultura de verão.

MANEJO DO SOLO E DA CULTURA DO GIRASSOL NO BRASIL

por Antonio Garcia e Carlos Martins *

Manejo do solo e adubação

Da mesma forma como ocorre em outros países, o girassol tem mostrado, nas condições do Brasil, ser exigente quanto ao preparo e à fertilidade do solo.

O girassol tem sido cultivado em escala comercial principalmente em sucessão à soja, semeado em fevereiro-março, com vistas ao aproveitamento da umidade do solo proporcionada pelas últimas chuvas de verão. Nestas condições, pela necessidade de implantação da lavoura o mais cedo possível, o preparo do solo tem sido restringido a uma ou duas gradagens e, em alguns casos, é feita a semeadura direta.

Há consciência de que este não é o sistema mais adequado de manejo do solo para o girassol, pelo fato de ser cultivado principalmente em solo muito sujeito a compactação. Considerando as dificuldades e o custo que representa o preparo adequado de solo para um cultivo de importância secundária, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja tem recomendado um preparo mais esmerado do solo para a cultura antecedente, no caso a soja, visando beneficiar também o girassol em sucessão. Recomenda-se, pois, uma aração à profundidade de 20-25 cm antes da semeadura da soja, visando eliminar camadas de impedimento causadas por discos de grade.

Como ainda é frequente o mau preparo do solo mesmo para a cultura principal, tem sido observado que, em algumas lavouras, o girassol apresenta raízes deformadas, principalmente quando ocorre seca durante o período do crescimento radicular. Informações neste sentido foram colhidas em campos de produção, uma vez que não foram conduzidas pesquisas nesta linha com girassol. Para o Rio Grande do Sul, onde o girassol vem sendo introduzido como cultivo de primavera, tem sido recomendado um preparo profundo do solo.

O tratamento dado à fertilidade do solo para girassol segue a mesma linha do preparo do solo. O girassol é cultivado com a adubação residual da cultura que o precede - soja, na maioria dos casos. Não há conhecimento do uso sequer de adubação nitrogenada. Pesquisas conduzidas no CNPSo, avaliando a necessidade da fertilização do solo para soja e girassol cultivados em sucessão, tem evidenciado a necessidade de uso apenas do N para o girassol, quando a soja é adubada conforme recomendação vigente (Quadro 1).

* Engenheiros Agrônomos, Pesquisadores da EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. Brasil.

Quadro 1. Efeitos da adubação da soja na produtividade do girassol (cv. Issanka) em solo Latossolo Roxo eutrófico em Londrina, PR, durante três anos, média de quatro repetições. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1986.

Tratamentos		Produtividade (kg/ha)					
		1984		1985		1986	
soja	girassol	soja	girassol	soja	girassol	soja	girassol
sem adubo ^{1/}	sem	2900	930 c ^{3/}	1900	885 b	2000	647 b
adubo	N _a	3015	1165 b	2840	974 b	2430	770 b
adubo	N _b	3015	1345 a	2840	1128 ab	2430	875 ab
adubo	adubo ^{2/}	3015	1520 a	2840	1244 a	2430	993 a
adubo		3015	1365 a	2840	1212 a	2430	1028 a

^{1/} 200 kg/ha da fórmula 0-30-15

N_a = 40 kg/ha de N (1/3 mais 2/3 aos 50 dias)

^{2/} 250 kg/ha da fórmula 0-30-15 mais N.

N_b = 80 kg/ha de N (1/3 mais 2/3 aos 50 dias)

^{3/} Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5,0 o/o de probabilidade.

Melhoramento e cultivares utilizadas

Os primeiros trabalhos de seleção de variedades de girassol no Brasil foram realizados no Instituto Agrônomo de Campinas, que ficaram restritos ao Estado de São Paulo. Posteriormente, a CONTIBRASIL (companhia privada de produção de sementes) iniciou um programa de avaliação de linhagens e produção dos primeiros híbridos comerciais. Atualmente, outras companhias (CARGIL, DEKALB e INDUSEM) vêm desenvolvendo programas para produção de híbridos.

A EMBRAPA iniciou os trabalhos na área de melhoramento genético em 1981. Foram introduzidos genótipos provenientes de diversos países e implantado um banco ativo de germoplasma para obtenção de variabilidade genética e fontes de resistência a doenças. O objetivo do programa é, a médio e longo prazos, obter variedades e híbridos produtivos e adaptados às diversas regiões potencialmente produtoras.

Atualmente, as principais atividades de pesquisa desenvolvidas constituem-se de:

- avaliação agrônômica das cultivares comerciais disponíveis (híbridos e variedades) através de uma rede nacional de ensaios;
- manutenção de um banco ativo de germoplasma, através de introdução de genótipos selvagens e cultivados, de diversos países; e
- seleção recorrente para produtividade e outras características em variedades promissoras.

Ao nível nacional, são realizadas pesquisas em oito estados, envolvendo diversas instituições oficiais e particulares. A maioria são trabalhos de avaliação de cultivares (variedades e híbridos).

Os resultados obtidos têm evidenciado alguns genótipos promissores e com boa estabilidade de produção em vários estados, tais como os híbridos DK-180, CONTI-112, CONTI-711 e as variedades IAC-Anhandy e Issanka, apresentando produtividade média em torno de 1,8 t/ha e teor de óleo de 43 por cento.

Nos Quadros 2, 3 e 4 (págs. 26, 28 29) são apresentados rendimentos de algumas cultivares em vários estados brasileiros.

Entre as cultivares, o híbrido Contisol foi o mais utilizado, por ter sido o mais disponível em termos de quantidade de sementes, por ocasião da expansão da área cultivada. Nos últimos anos, genótipos melhores foram liberados pela CONTIBRASIL, tais como CONTI-112 e CONTI-711. Porém, estes foram menos cultivados, em vista de que, quando foram lançados, a área cultivada já havia sido consideravelmente reduzida.

Implantação da lavoura

Ao nível de lavoura, o girassol tem sido semeado em diversas épocas, em função da sua adaptação ampla. Na última fase de expansão no Brasil, a quase totalidade da área cultivada foi semeada após a colheita de soja, de fevereiro ao final de março. Trabalho experimental conduzido em Londrina pelo CNPSo mostrou que o cultivo de girassol, em semeadura de janeiro a março, tem um potencial de produtividade de 1.000 a 1.500 kg/ha (Quadro 5). Produtores dessa região têm conseguido rendimentos de 800 a 1.200 kg/ha sem qualquer investimento em fertilizantes e pouco no preparo de solo e no controle de plantas daninhas.

Quadro 5. Rendimento de girassol (kg/ha) semeado em três épocas, durante três anos. Médias de seis cultivares. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, 1987.

Ano/Época	Janeiro	Fevereiro	Março	Média
1984	1618	1273	1681	1524
1985	1269	1746	1747	1587
1986	1362	1079	763	1068
Média	1416	1366	1397	1393

No Estado do Rio Grande do Sul, onde a soja é colhida mais tarde (março-abril) e o inverno é mais úmido, não há possibilidade do cultivo do girassol em sucessão à soja, no mesmo ano agrícola.

Quadro 2. Rendimento (kg/ha) de cultivares de girassol do ensaio nacional (1983/84), realizado em diversos locais do Brasil. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1986.

Local/ Estado	C u l t i v a r e s													Média por local		
	Contissol	Contissol-112	Contissol-233	Contissol-812	Contissol-422	Contissol-621	Dekalb 180	Indusem 380-A	Cargill 33	IAC-Anhandy	Issanka M	PIGB	Sunbred 254		Cordobes	Dekalb 170
Guaíba ¹ / Rio G. do Sul	828	1122	956	936	1264	-	1146	-	539	818	1104	-	1038	826	1145	976
Pelotas ¹ / Rio G. do Sul	859	991	810	900	1558	-	1356	-	-	673	943	-	-	-	1131	1024
Julio de Castilhos ¹ / Rio G. do Sul	2411	1974	2525	2456	2495	-	2891	-	2005	2202	1901	-	2556	1704	2148	2272
Santo Augusto ² / Rio G. do Sul	590	491	457	565	592	-	851	-	467	466	420	-	456	486	544	532
Chapeco ¹ / Santa Catarina	1866	1592	1731	-	-	-	1916	-	1186	1214	1287	-	1457	1739	1518	1550
Chapeco ² / Santa Catarina	1229	1061	1121	954	1291	-	1263	-	827	909	961	-	1276	960	961	1067
Campos Novos ² / Santa Catarina	1704	1558	1719	1703	1898	1625	1917	1129	1786	1580	1683	1196	-	-	-	1624
Cambará ² / Paraná	1374	972	660	790	1122	663	1281	808	932	888	413	135	-	-	-	836
Palotina ² / Paraná	1384	1546	988	1120	1111	1090	1216	1461	1219	1360	1067	909	-	-	-	1208
Londrina ² / Paraná	1474	1258	830	1120	1305	1237	1267	726	967	1476	1158	1039	-	-	-	1154
Sertaneja ² / Paraná	1208	666	843	749	1229	-	1302	552	1010	1052	770	749	-	-	-	947

Continuação Quadro 2

Local/ Estado	C u l t i v a r e s												Média por local			
	Contissol	Contissol-112	Contissol-233	Contissol-812	Contissol-422	Contissol-621	Dekalb 180	Indusem 380-A	Cargill 33	IAC-Anhandy	Issanka M	PGB		Sunbred 254	Cordobes	Dekalb 170
Jaboticabal ² / São Paulo	771	492	623	558	487	487	627	545	448	632	420	254	-	-	-	528
Dourados ¹ / Mato G. do Sul	1214	868	1311	933	1266	-	934	-	922	752	915	-	920	1152	549	978
Dourados ² / Mato G. do Sul	2023	1870	2113	1951	1955	1747	1735	2442	1929	1720	1959	1561	-	-	-	2221
Bacabal ¹ / Maranhão	698	483	195	428	778	-	610	-	131	207	333	-	855	-	355	461
Janaúba ¹ / Minas Gerais	602	1379	866	1120	923	-	1293	-	823	1216	843	-	1161	270	1091	965
Uberaba ¹ / Minas Gerais	1775	1897	1992	1837	1541	-	1805	-	1407	1737	1272	-	1403	1460	1492	1634
Florestal ¹ / Minas Gerais	573	339	455	545	524	-	652	-	333	381	395	-	659	-	557	492
Campinas ¹ / São Paulo	1178	992	1190	974	1082	-	1259	-	657	935	1174	-	959	-	912	1028
Campinas ² / São Paulo	1485	1526	1168	1573	1403	-	1500	1577	1652	1575	1140	761	-	-	-	1396
Médias dos genótipos	1262	1154	1128	1116	1254	1141	1341	1155	1012	998	1007	825	1158	1074	1049	-

¹ / Plantios de inverno-primavera-verão (agosto a dezembro).

² / Plantios de verão-outono (janeiro a março).

Quadro 3. Rendimento (kg/ha) de cultivares de girassol do ensaio nacional (1984/85) realizado em diversos estados do Brasil. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR, 1985

Local	Cultivares													Média por local					
	Issanka F	IAC-Anhandy	Conti-112	Conti-912	Conti-422	Conti-711	IDSG-380A	IDSG-2	IDSG-3	Cargill 33	Contissol	DK 180	Conti-233		Issanka-C	Cordobs	Conti-621	PIGB	Semente branca
Viamão ¹ / Rio G. do Sul	-	1286	1221	-	1429	1390	-	1689	1559	1490	1912	2132	1720	1229	-	-	-	-	1551
Santo Augusto ¹ / Rio G. do Sul	-	1744	1190	-	1631	1777	-	2263	2054	2040	2355	2316	1890	2310	-	-	-	-	1961
Veranópolis ¹ / Rio G. do Sul	-	2275	2110	-	2231	2431	-	2179	2406	2248	1881	2204	2110	1731	-	-	-	-	2164
Pelotas ¹ / Rio G. do Sul	-	1435	-	1446	1848	1752	-	1818	1702	1464	1255	-	1450	1550	1426	-	-	-	1559
Chapeco ² / Santa Catarina	781	824	-	897	934	961	562	469	607	499	-	-	-	-	-	-	-	-	726
Londrina ² / Paraná	1961	1822	2166	2232	2181	1934	1778	1659	1824	1694	-	2041	-	1881	-	1697	1597	2671	1942
Sertaneja ² / Paraná	1079	1253	1117	1388	1438	1451	970	1218	1313	1225	-	-	-	-	-	-	-	-	1245
Jaboticabal ² / São Paulo	1376	1675	1360	-	1535	1609	-	1892	1785	1944	-	-	-	-	-	-	-	-	1647
Janaúba ¹ / Minas Gerais	-	1868	2370	-	1532	2427	342	822	1445	1390	2345	-	1460	1190	-	-	-	-	1566
Uberaba ¹ / Minas Gerais	-	226	919	-	734	575	411	689	641	373	1175	-	794	-	-	-	-	-	654
Florestal ¹ / Minas Gerais	-	546	650	-	589	1038	218	437	340	691	845	-	993	590	-	-	-	-	631
Ubajara ¹ / Ceará	-	1917	1837	-	-	-	1162	-	-	1575	-	-	2137	1412	-	-	1262	-	1615
Média por cultivar	1299	1406	1494	1491	1462	1577	778	1376	1425	1386	1681	2173	1569	1487	1426	1697	1430	2671	-

¹ / Plantio de primavera - verão de 1984 (agosto a novembro)

² / Plantio de verão - outono de 1985 (janeiro a março).

Quadro 4. Rendimento de grãos e características agrônômicas de cultivares de girassol. Ensaio Nacional, plantio de 22 de fevereiro de 1985. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1985.

Cultivar	Produtividade ¹ (kg/ha)	Floração ² / Maturação ³ /		Altura (m)		Diâmetro (cm)	Peso de 1000 grãos (g)	Stand ⁵ / final óleo (o/o)
		média (dias)	fisiológica (dias)	Planta ao solo	Capítulo			
Semente Branca	2671 a ⁶	74	108	2,30	1,82	16,5	77,8	26,2
Conti-912	2282 b	50	89	1,82	1,24	16,1	49,6	29,2
Conti-422	2181 bc	52	96	1,90	1,61	14,6	58,8	36,8
Conti-112	2166 bc	54	90	1,90	1,38	16,1	50,1	31,4
DK-180	2041 bcd	63	105	2,00	1,52	16,8	62,9	35,0
Issanka-F	1961 bcd	53	91	1,91	1,30	15,8	54,9	37,6
Conti-711	1934 bcd	52	96	1,77	1,26	14,2	46,9	40,0
Issanka-C	1881 bcd	53	91	1,85	1,32	14,1	51,9	35,4
IDSG-3	1824 cd	69	102	2,00	1,54	15,3	48,3	37,4
IAC-Anhandy	1822 cd	60	100	1,98	1,41	14,9	56,9	32,4
IDSG-380A	1778 cd	73	107	1,98	1,54	15,8	54,3	32,0
Conti-621	1697 d	52	91	1,71	1,42	15,0	54,5	36,0
Cargill-33	1694 d	67	106	2,12	1,70	15,7	47,0	26,8
IDSG-2	1659 d	73	102	2,10	1,62	14,7	36,9	40,0
PIGB	1597 d	52	89	1,60	1,19	15,0	53,2	33,2
C.V. (o/o)	15,5	—	—	4,3	7,6	8,0	7,4	—
						8,8		5,1

¹ / Estimativa obtida do peso de grãos da parcela, corrigido para 10o/o de umidade.

² /³ /Quando mais de 50o/o das plantas de encontravam, respectivamente, nos estádios R5.5 e R9.

⁴ /A 60 cm.

⁵ /Média de plantas colhidas por parcela (stand inicial = 40 pls.)

⁶ /Teste Duncan a 5o/o.

la. Por outro lado, o verão mais seco permite a colheita do girassol em dezembro, quando semeado no final do inverno-início da primavera. Não há tradição de cultivo, mas os resultados experimentais são animadores. Estudos de época de semeadura nesta região têm revelado um alto potencial da cultura do girassol quando semeado no período de agosto a outubro (Figura 1). Nestas condições, há a possibilidade de um segundo cultivo, com milho ou soja, conforme já confirmado experimentalmente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

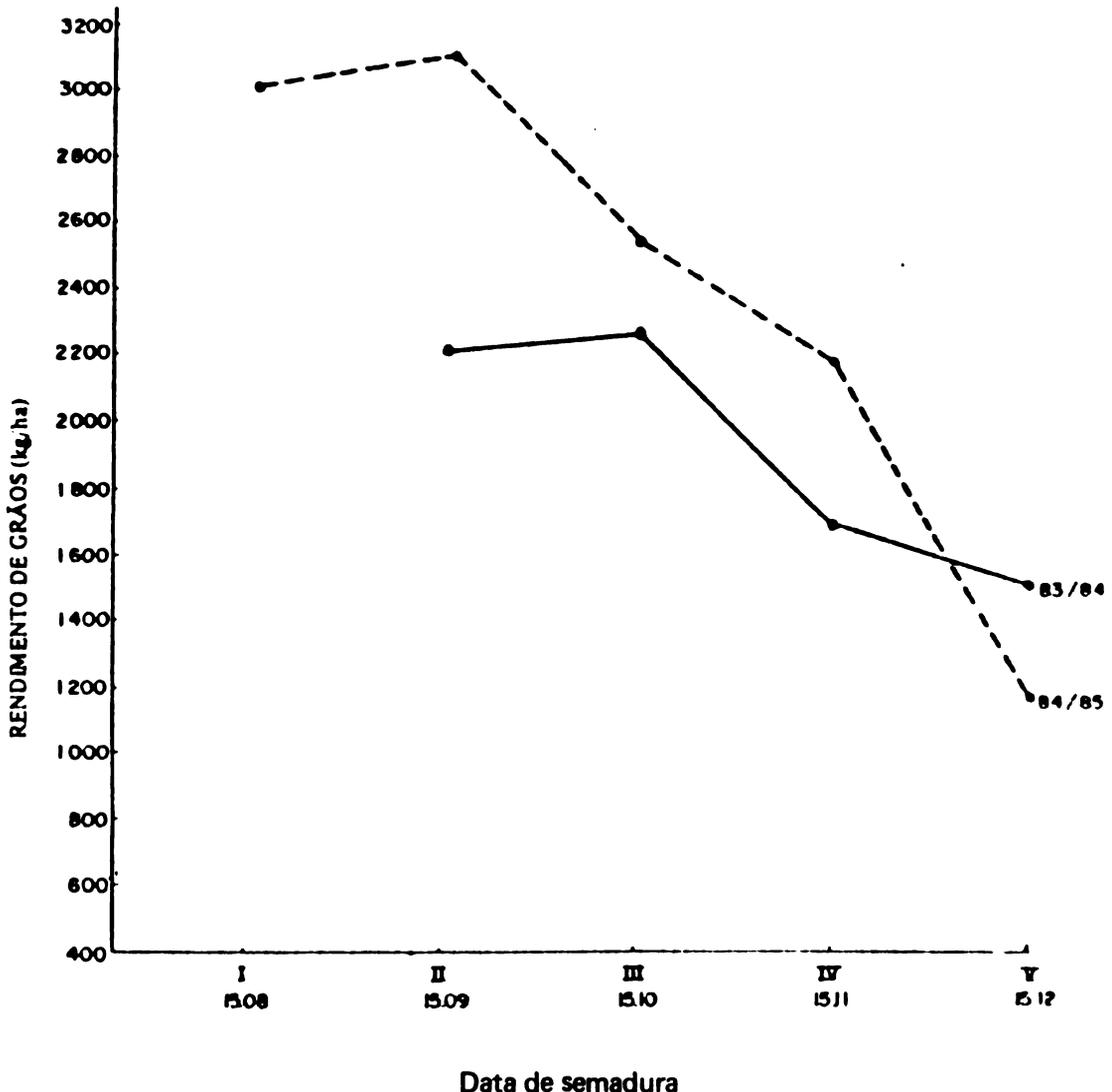


Figura 1. Efeito da época de semeadura no rendimento do girassol (cv. DK-180), na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Quanto à densidade de semeadura, tem sido observado que o produtor usa espaçamentos de 0,70 m a 1,00m entre as linhas e um número de plantas variável de 2 a 8/m, com distribuição muito irregular. Esta irregularidade na densidade de plantas é produto da falta de experiência e de cuida-

dos na semeadura. São usadas semeadeiras de milho com disco perfurado para girassol. A velocidade de caminhamento da semeadeira para girassol deve ser menor que a usada em soja ou milho, pois a semente de girassol é muito irregular, particularmente no Brasil, onde a classificação da semente comercial ainda não é satisfatória. Acredita-se que estes fatores estejam associados à desuniformidade que se observa na distribuição de plantas nas lavouras.

Ao nível experimental, resultados obtidos pela UFRGS mostraram maiores rendimentos em espaçamentos de 0,70 m a 1,00 m e densidades de 30 mil a 70 mil plantas/ha (Quadro 6). Outros experimentos comprovaram que cultivares precoces e tardios têm exigências diferentes quanto à densidade de semeadura.

Quadro 6. Rendimento de grãos de girassol (kg/ha), em resposta a espaçamento e densidade de semeadura. EEA/UFRGS. Guaíba, RS. Média de três estações de crescimento (1981/82, 1982/83 e 1983/84)

Espaçamento entre linhas (m)	Densidade ¹ (plantas/m)			Média
	D ₁ (3)	D ₂ (5)	D ₃ (7)	
E ₁ (0,40)	1393	1333	1154	1293
E ₂ (0,70)	1592	1456	1382	1477
E ₃ (1,00)	1459	1521	1324	1435
Média	1481	1437	1287	1402

¹ Plantas/ha: D₁E₁ = 75.000 D₂E₁ = 125.000 D₃E₁ = 175.000
 D₁E₂ = 42.857 D₂E₂ = 71.428 D₃E₂ = 100.000
 D₁E₃ = 30.000 D₂E₃ = 50.000 D₃E₃ = 70.000

Fonte: UFRGS/SEAG - IPAGRO, 1985

Um aspecto preocupante em girassol, particularmente nas semeaduras de janeiro-março, é a grande proporção de aquênios chochos nos capítulos. Este assunto necessita mais informações e atenção da pesquisa.

Plantas daninhas e seu controle

No Brasil, o girassol tem sido semeado sobretudo como segundo cultivo. Nestas condições, as plantas daninhas não têm sido problema relevante. A pressão de competição é inferior àquela que ocorre nas culturas de primavera-verão, devido principalmente às condições climáticas do período, como umidade e temperatura mais baixas. Em geral, nessa época, não se desenvolvem espécies gramíneas, que são as mais competitivas.

O controle das plantas daninhas tem sido efetuado por meio de capina mecânica; normalmente, apenas uma capina tem sido suficiente.

Para as condições de cultivo do Rio Grande do Sul, onde se preconiza semear o girassol no período de agosto-setembro, o controle de invasoras merece mais atenção, pois as condições climáticas favorecem o desenvolvimento das ervas. Nestas condições, poderá ser utilizado o controle químico.

Pesquisas realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul determinaram perdas por competição das plantas daninhas, variando de 9 a 58 por cento de redução no rendimento. Paralelamente, foram selecionados alguns herbicidas mais eficientes para o controle das infestantes em girassol, que são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7. Herbicidas indicados para controlar plantas daninhas na cultura do girassol ^{1/}

Herbicidas		Doses usuais de aplicação ²			
Nome comum	Nome comercial	Ingrediente ativo (g/ha)	Produto formulado (kg ou l/ha)	Espécies daninhas controladas	Épocas de aplicação
EPTC	Eptam Eradicane	3600-6000	5,0-7,5	Gramíneas e diversas folhas largas, anuais	Pré-emergência, incorporado
Pendimetalina	Herbadox	1000-1500	2,0-3,0	Gramíneas e várias folhas largas, anuais	Pré-semeadura, incorporado
Trifluralina	Herbiflan Lifalin Marcap Trifluran Trifluralina Triflurex	500-1000	1,2-2,4	Gramíneas e várias folhas largas, anuais	Pré-semeadura, incorporado
Alacloro	Laço	2400-3600	5,0-7,5	Gramíneas e diversas folhas largas, anuais	Pré-emergência
Cloramben	Amiben	2000-3000	2,5-3,5	Gramíneas e folhas, largas, anuais	Pré-emergência
Linuron	Afalon	500- 750	1,0-1,5	Folhas largas e várias gramíneas, anuais	Pré-emergência
Metolacloro	Dual	1800-2500	2,5-3,5	Gramíneas e diversas folhas largas, anuais	Pré-emergência
Prometrina	Gesagard	1200-1600	1,5-2,0	Folhas largas e diversas gramíneas, anuais	Pré-emergência
Diclofop	Iloxan	700-1000	2,5-3,5	Gramíneas, anuais	Pós-emergência
Fluazifop	Fusilade	250- 500 (+ Fixade 0,20/o v/v)	1,0-2,0	Gramíneas, anuais e perenes	Pós-emergência
Setoxidim	Poast	230- 350 (+ Assist 1,5 l/ha)	1,25-2,0	Gramíneas, anuais e perenes	Pós-emergência

¹ Nem todos os produtos indicados estão registrados para a cultura.

² As doses podem variar em função do tipo de solo, das espécies de ervas e de seu desenvolvimento, da utilização de misturas de herbicidas, etc.

ROTAÇÃO E SUCESSÃO DE CULTURAS COM O GIRASSOL NO BRASIL

por Celso A. Gaudêncio *

Resumo

A maioria dos solos cultivados com soja e trigo, no Estado do Paraná, tem apresentado gradativo declínio na sua capacidade produtiva. Entre as causas responsáveis por esta situação destacam-se o cultivo sucessivo do binômio trigo-soja por vários anos e o inadequado preparo mecânico do solo.

Quando da introdução do girassol como cultivo em escala comercial na região, não foi dada a devida importância à necessidade do bom preparo do solo e da diversificação de culturas. Assim, o girassol foi cultivado quase exclusivamente em sucessão à soja e repetido vários anos na mesma área. Nestas condições, o problema mais sério observado foi a alta incidência de *Sclerotinia sclerotiorum*. Encontrou-se lavouras que, após três anos de cultivo sucessivo soja-girassol, apresentaram até 50 por cento de plantas com sintomas da doença.

Ao nível experimental, vem sendo conduzido em Londrina, pelo CNPSo, um estudo sobre rotação e sucessão de culturas em que o girassol é um dos tratamentos de inverno.

Neste estudo, testam-se vários sistemas envolvendo soja como monocultivo de verão ou em rotação com milho, sucedidas por várias espécies de outono-inverno, para produção de grãos e para adubo verde ou cobertura morta do solo.

Resultados preliminares de três safras indicam que o rendimento do girassol foi superior, em termos absolutos, quando em rotação com outras espécies de outono-inverno, em relação ao seu cultivo contínuo. O melhor desempenho do girassol nas rotações de outono-inverno foi independente das culturas que o precederam no verão nos três anos: soja contínua, milho-soja-soja e milho-milho-soja (Quadro 1).

* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. Brasil.

Quadro 1. Rendimento do girassol (Kg/ha), em diferentes combinações de sucessão e rotação de culturas, durante três anos. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1985.

Seqüência das culturas de inverno ¹	Ano			Média	
	1983	1984	1985	83 e 85	83/84/85
			Soja contínua		
gr gr gr gr	493	1841	1810	1152	1381
gr tr gr		1960			
ct gr ct gr	558		2095	1327	
tm gr tm gr	560		1886	1223	
ps gr ps gr	577		1962	1270	
			Milho - soja - soja		
gr gr gr gr	616	1760	1813	1215	1396
gr tr gr		1958			
ct gr ct gr	660		1975	1318	
tm gr tm gr	592		1885	1239	
ps gr ps gr	567		1992	1280	
			Milho - milho - soja		
gr gr gr gr	470	1768	1821	1146	1353
gr tr gr		1860			
ct gr ct gr	562		2063	1313	
tm gr tm gr	547		1952	1250	
ps gr ps gr	516		1952	1234	

¹ ct = centeio; gr = girassol; ps = pousio; tm = tremoço e tr = trigo.
Início do experimento: 1982.

PRAGAS DO GIRASSOL NO BRASIL

por Flávio Moscardi e Ivan C. Corso *

Introdução

Vários insetos alimentam-se na cultura do girassol no Brasil, no entanto, poucos deles possuem potencial de dano à cultura. A lagarta do girassol, *Chlosyne lacinia saundersii* (Lepidoptera): Nymphalide, destaca-se pela freqüência e abundância em todas as regiões de cultivo, sendo praticamente o único inseto que tem demandado medidas de controle. A lagarta tem hábito gregário, iniciando o ataque geralmente pelas bordas, podendo desfolhar totalmente as plantas, quando em alta intensidade populacional.

Outros insetos, embora possuam potencial de dano à cultura, geralmente ocorrem em populações baixas e apenas ocasionalmente chegam a causar danos maiores. Neste grupo, podem ser citados o besouro do capítulo (*Cyclocephala melanocephala*), formigas, principalmente as saúvas (*Atta* spp.), a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) e as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Colaspis* sp.). Destes, o que aparentemente possui maior potencial de dano é besouro do capítulo, dada a característica do seu ataque às plantas. Os adultos deste inseto penetram no capítulo, onde se alimentam da polpa e dos aquênios. Em áreas altamente infestadas, podem ser encontrados até 30 besouros por capítulo, que, além dos danos diretos, possibilitam a infecção do capítulo por fitopatógenos. Sua maior ocorrência tem sido verificada nas regiões do cerrado brasileiro, ao passo que em lavouras comerciais do sul do país sua incidência tem sido baixa.

Podem ser citados, ainda, os pulgões e os tripses, insetos freqüentemente observados em baixas populações, mas que, por transmitirem doenças viróticas às plantas, podem prejudicar lavouras, principalmente aquelas destinadas à produção de sementes.

Em função da destacada maior importância da lagarta do girassol, em relação aos demais insetos, os entomologistas brasileiros que trabalham com a cultura têm concentrado a maioria dos esforços de pesquisa com esta praga.

Estudos com a lagarta do girassol

— Biologia e plantas hospedeiras

A fêmea da lagarta do girassol (*C.l. saundersii*) coloca os ovos em massas contendo geralmente 100-150 ovos, podendo chegar a 300, na face inferior das folhas. Em sete a oito dias eclodem as larvas, as quais, gregariamente, passam a se alimentar das folhas nas imediações do local onde a postura foi feita. Na fase larval, o inseto passa geralmente por seis ínstares que duram cerca de 25 dias, consumindo, em média, cerca de 65-70 cm² de área foliar.

* Engenheiros Agrônomos, Pesquisadores da EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. Brasil.

O inseto apresenta marcante preferência pelo girassol, em relação a outras plantas hospedeiras. Em levantamentos realizados no Estado do Paraná foram detectadas, além do girassol, as seguintes plantas hospedeiras: 1) família Compositae: *Aconthospermum hispidum*, *Ambrosia polystachya*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Parthenium hytherophorus*, *Senecio brasiliensis*, *Sonchus oleraceus*, *Vernonia* sp., *Wedelia glauca* e *W. paludosa*; 2) família Leguminosa: *Glycine max*; 3) família Rubiaceae: *Richardia brasiliensis*.

— Ocorrência estacional e inimigos naturais

Levantamentos efetuados em Londrina, PR, em girassol semeado em diferentes épocas, mostraram que *Chlosyne* ocorre durante praticamente todo o ciclo da cultura, com os picos populacionais tendendo a ocorrer entre os estádios de formação do botão floral e de antese em 3/4 do raio de inflorescência. Nestes levantamentos, verificou-se substancial incidência de mortalidade provocada por inimigos naturais da espécie. Além de vários predadores, observou-se a ocorrência de parasitóides em cada uma das fases de desenvolvimento do inseto. Em 1981, o parasitismo de ovos por *Trichogramma* sp. atingiu 48,5 por cento enquanto o parasitismo na fase larval e pupal atingiu níveis de 22 e 59 por cento respectivamente. A mortalidade larval foi provocada por dípteros tachinídeos (*Lespesia affinis* e *Euphorocera floridensis*), ao passo que na fase de pupa detectou-se, principalmente, várias espécies de himenópteros da família Chalcididae. Os fungos *Entomophthora* sp. e *Metarhizium anisopliae*, bem como um microsporídeo do gênero *Nosema*, foram os principais entomopatógenos detectados em populações da lagarta.

— Relação entre danos e produção

A resposta do girassol à desfolha artificial tem sido avaliada em diferentes instituições brasileiras de pesquisa (EMBRAPA-CNPSO, Univ. Fed. do Rio Grande do Sul, Univ. Fed. Santa Maria). Como a lagarta é o principal inseto desfolhador da cultura, estes trabalhos fornecem um bom indicativo da importância dos danos causados pelo inseto em relação aos diferentes estádios fenológicos do girassol. Os trabalhos realizados na EMBRAPA-CNPSO, por exemplo, mostraram que o rendimento de aquênios (kg/ha) foi mais afetado quando a desfolha incidiu no estágio de metade do florescimento (antese na metade do raio de inflorescência), sendo também significativamente afetado com o desfolhamento incidindo no estágio de formação do botão floral e no estágio de 3/4 do florescimento. A desfolha no estágio vegetativo somente afetou a produção quando o nível foi muito elevado (> 75 o/o). Já quando o girassol se apresentava em pós-florescimento, com folhas jovens iniciando a senescência, a produção não apresentou resposta à desfolha, mesmo ao nível de 100 por cento. Por outro lado, ao nível de 25 por cento de desfolha, não houve redução na produção, independentemente do estágio fenológico da cultura.

— Controle

O controle de insetos que atacam a cultura tem sido pouco freqüente no Brasil, restringindo-se, basicamente, à lagarta do girassol (*C.I. saundersii*), quando esta atinge populações elevadas. Diferentes produtos testados pela pesquisa mostram que o inseto pode ser controlado eficientemente com vários inseticidas químicos e com o inseticida biológico *Bacillus thuringiensis* (Quadro 1).

Quadro 1. Inseticidas recomendados para o controle da lagarta do girassol (*Chlosyne lacinia saundersii*). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1984.

Inseticidas	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial ¹	Formulação e concentração (g i.a./kg ou l)	Dose (kg ou l) do produto comercial/ha
Acefato	400	Orthene PS 75	PS 750	0,530
B. thuringiensis	600 ²	Dipel	PM 16x10 ⁹ U.I.	0,600
		Batospeine	PM 16x10 ⁹ U.I.	0,600
		Thuricide	PM 16x10 ⁹ U.I.	0,600
Carbaril	300	Sevin 80	PM 800	0,375
		Carbaril 85 PM	PM 850	0,350
		Carbaril Fw 48	FW 480	0,625
Clorpirifós etil	230	Lorsban CE 48	CE 480	0,480
		Lorsban UBV	UBV 240	0,960
Deltametrina	2	Decis CE 2,5	CE 25	0,080
Diflubenzuron ³	60	Dimilin	PM 250	0,240
Endosulfan ³	250	Thiodan	CE 350	0,715
		Thiodan UBV	UBV 250	1,000
		Endosulfan 35CE Defensa	CE 350	0,715
Fenitrotion	450	Folithion EM 50	EM 500	0,900
		Sumithion 500 CE	CE 500	0,900
Fosfamidon	250	Dimecron 50	CE 500	0,500
		Dimecron UBV	UBV 250	1,000
Monocrotofós	130	Azodrin 40	CS 400	0,325
		Nuvacron 400	CS 400	0,325
Permetrina	20	Pounce 384 CE	CE 384	0,050
		Ambush 500 CE	CE 500	0,040
		Talcord 25 CE	CE 250	0,080
Profenofós	150	Curacron 500	CE 500	0,300
Triazofós	250	Hostathion	CE 400	0,625
Triclorfon	500	Dipterex 80	PS 800	0,625
		Dipterex 50	CS 500	1,000
		Triclorfon 50 Defensa	CS 500	1,000

¹ Formulações mais conhecidas.

² Dose do produto comercial.

³ Recomendações não válidas para o RS.

A aplicação destes produtos, no entanto, deve ser dirigida para focos localizados na lavoura que realmente justifiquem o controle do inseto, uma vez que é característica desta espécie a ocorrência em focos ou reboleiras. Mesmo neste focos, não é recomendado o controle do inseto se a desfolha não tiver atingido 25 a 30 por cento ou, ainda, se as plantas já tiverem atingido o estágio de final de enchimento de grãos todos os aquênios desenvolvidos e com folhas entrando em senescência, pois nesta fase não há resposta do girassol à perda de área foliar. Recomenda-se, também que a aplicação de inseticidas seja feita nas primeiras horas da manhã, ou no final da tarde, de modo a afetar, o mínimo possível, a população de abelhas, insetos importantes para a polinização das flores.

PRODUÇÃO E COLHEITA DE SEMENTES DE GIRASSOL NO BRASIL

por Alfredo Modesto Penna*

Produção de sementes

Os campos de produção de sementes de girassol, no Brasil, apresentaram baixa produtividade, conforme ilustram os dados do Quadro 1, referentes à Contibrazil. Este fato se deve a dois fatores fundamentais:

- a) rotatividade de cooperantes: devido à menor produtividade de girassol em relação a culturas tradicionais, torna-se difícil a manutenção de um plantel de produtores tecnificados, restando aqueles que utilizam baixo nível tecnológico, o que leva à baixas produtividades, reiniciando o círculo vicioso;
- b) baixa estabilidade de rendimento: as interações genéticas possivelmente inadequadas das linhagens atualmente usadas na formação de híbridos, a baixa população de insetos polinizadores em áreas grandes os ataques ocasionais, porém severos, de doenças como alternariose e ferrugem e o plantio em solos com baixo teor de matéria orgânica têm provocado oscilações extremas na produtividade do girassol; é frequente a variação desde 1.300 kg/ha até produção nula nos campos de sementes.

Na tentativa de se romper o círculo vicioso mencionado inicialmente, estão sendo introduzidos híbridos triplos, os quais, em iguais condições, têm apresentado o dobro de produtividade em relação aos híbridos duplos, cujos rendimentos aparecem no Quadro 1.

Quadro 1. Produção de sementes híbridas de girassol pela empresa Continental de Cereais Contibrazil Ltda. Cravinhos, SP. 1986.

Ano	Sementes (kg)		Rendimento sementes (kg/ha)
	Produzidas	Comercializadas	
1979	30.000	30.000	500
1980	200.000	196.350	300
1981	100.000	44.780	205
1982	10.500	10.200	195
1983	11.100	9.750	200
1984	10.000	2.590	450
1985	1.200	1.100	200
1986 ¹	1.500	1.200	600

¹ Estimativa

* Engenheiro Agrônomo, Continental de Cereais Contibrazil Ltda. Cravinhos, SP. Brasil.

Colheita de sementes

Na primeiras safras de girassol, procurou-se adaptar as colheitadeiras visando evitar perdas na colheita, como a colocação de bandejas acanaladas para evitar a queda de capítulos inteiros. Com o passar dos anos, estas adaptações foram descartadas devido ao seu alto custo e ao não retorno do investimento que representam.

Atualmente, a colheita é realizada com a combinada sem qualquer modificação, apenas com os cuidados de iniciá-la quando a umidade dos grãos estiver ao redor de 10 por cento e utilizando baixa velocidade na máquina, o que irá proporcionar sementes limpas e de excelente qualidade de germinação e vigor, e sem qualquer problema de dormência. Sob estas condições as perdas não passam de cinco por cento.

As colheitas realizadas com capítulos fisiologicamente maduros (coloração avermelhada) ou em estágio final de secagem (coloração parda) apresentam o inconveniente da necessidade de secagem das sementes com parte dos capítulos (grande volume). Além disso, as sementes colhidas nessas condições apresentam problemas de dormência, necessitando, em certos casos, de até quatro meses de armazenagem para atingir o nível adequado de germinação.

PERSPECTIVAS DA CULTURA DO GIRASSOL NA REGIÃO SUL DO BRASIL

por Paulo Regis Ferreira da Silva *

Introdução

Os dois Estados do extremo-sul do Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) estão compreendidos entre as latitudes de 27° a 33°S. É uma região com agricultura intensiva, onde predominam os cultivos de soja, milho, trigo, arroz e mandioca. O sistema de sucessão trigo-soja é muito utilizado, sendo o trigo semeado no outono e a soja no final da primavera. O arroz é cultivado em áreas de várzeas, sob irrigação. Milho e mandioca são cultivados em pequenas propriedades, como culturas de subsistência.

Em algumas áreas desta região, o girassol foi estabelecido em lavouras comerciais no final dos anos quarenta e início dos anos cinquenta. Entretanto, a cultura não se expandiu, devido, principalmente, ao fato de as cultivares então disponíveis serem muito suscetíveis a doenças. Percebe-se, hoje, que a época de semeadura então preconizada, outubro e novembro, também deve ter contribuído para o insucesso da cultura.

A partir de 1980, com a inclusão da cultura no Programa Nacional de Pesquisa de Energia, coordenado pela EMBRAPA e executado pelo Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, as pesquisas com girassol foram reiniciadas no Brasil. Neste mesmo ano, foram iniciadas pesquisas no sul do país, abrangendo os mais variados aspectos relacionados ao cultivo desta oleaginosa. Desta maneira, foram conduzidos estudos sobre introdução e avaliação de cultivares, determinação de práticas culturais, controle de plantas daninhas e introdução da cultura em sistemas de cultivo.

Resultados destas pesquisas têm evidenciado a disponibilidade de cultivares de excelente potencial genético para produção de grãos e de óleo. Rendimentos de grãos de 2.000 a 3.000 kg/ha têm sido obtidos em pesquisas em que o girassol é semeado no cedo (agosto-setembro).

Época de semeadura

Dentre as práticas culturais que têm sido objeto de pesquisa, a época de semeadura tem-se mostrado como a mais importante para a obtenção de altos rendimentos de grãos e de óleo. Embora o girassol possa ser semeado numa grande amplitude de época de semeadura, de agosto a janeiro, os maiores rendimentos de grãos e óleo têm sido obtidos com as semeaduras realizadas de agosto a fins de setembro, independentemente da cultivar utilizada e da disponibilidade hídrica do solo.

* *Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.*

Além dos maiores rendimentos de grãos, a semeadura neste período tem propiciado a obtenção de maiores teores de óleo nos grãos. Em consequência destes dois aspectos, têm sido obtidos maiores rendimentos de óleo por hectare com esta época de semeadura.

Os melhores resultados obtidos com a semeadura em agosto-setembro têm sido atribuídos a diversas causas. Além de propiciar melhores condições de crescimento e desenvolvimento às plantas, ocorre uma menor incidência de doenças e pragas. Tem-se verificado também menor probabilidade de ocorrência de períodos de deficiência hídrica durante o ciclo de desenvolvimento da planta, em relação às semeaduras mais tardias. A semeadura em agosto-setembro possibilita a colheita em uma época muito favorável, dezembro-janeiro, meses em que há baixa probabilidade de ocorrência de excessos hídricos.

Embora o ciclo da cultura aumente com a semeadura no cedo, a utilização de cultivares precoces tem permitido a colheita a partir de meados de dezembro, perfazendo um ciclo de 100 a 120 dias, nas condições de algumas áreas do Rio Grande do Sul.

Para a indústria esmagadora de grãos de soja, o oferecimento de matéria-prima de dezembro a fevereiro é interessante pela redução do período ocioso de funcionamento, já que a mesma só começa a esmagar soja a partir de março.

Sistemas de cultivo

Além da determinação da época de semeadura, que tem se mostrado de fundamental importância para a viabilidade do girassol nesta região do país, pesquisas têm sido desenvolvidas visando determinar outras técnicas culturais que possam ser aplicadas tanto pelo pequeno quanto pelo grande produtor.

Neste sentido, uma série de trabalhos foram realizados para determinar a densidade e o arranjo de plantas mais adequados para a obtenção de rendimentos mais elevados. Os resultados têm evidenciado que o girassol apresenta elasticidade de resposta à densidade, especialmente sob tetos baixos e médios de produtividade. Por outro lado, sob condições de produtividade mais elevada, tem-se obtido resposta à densidade, dependendo da cultivar. Visando mais especificamente a pequena propriedade, que não comporta semeadeiras mecanizadas, trabalhos foram feitos para comparar a semeadura do girassol com diferente número de plantas por cova com aquela em que as plantas são individualmente espaçadas na linha, mantendo-se constante a densidade.

Outra área em que têm sido realizadas pesquisas é a de plantas daninhas e seu controle. Experimentos conduzidos para avaliar o efeito competitivo das ervas em girassol têm indicado a necessidade de se manter as ervas sob controle durante as cinco semanas que vão dos 15 aos 50 dias após a emergência das plantas de girassol (Fleck, 1985). Além deste aspecto, têm sido testados diferentes métodos (cultural, mecânico e químico) de controle de plantas daninhas.

A possibilidade de utilização do girassol em sistemas alternativos de cultivo também tem sido estudada. Diversos sistemas de consorciação de culturas têm sido testados com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização da terra, visando especialmente a pequena propriedade. Estes estudos evidenciaram que o girassol apresenta um elevado potencial para a consorciação com cultu-

ras como feijão e mandioca, pois tem-se observado aumentos na eficiência do uso da terra com a utilização do girassol em sistemas consorciados. Presentemente, estão sendo estabelecidas as melhores combinações entre o girassol e a cultura consorciada quanto à época de estabelecimento e ao arrajo de plantas.

Ainda dentro do objetivo de intensificação do uso da terra, trabalhos têm sido desenvolvidos introduzindo a cultura do girassol em sistemas de sucessão e rotação de culturas de estação estival de crescimento. A semeadura de uma cultivar precoce de girassol "no cedo" pode propiciar a possibilidade de estabelecimento de uma segunda cultura em sucessão ao mesmo, nas regiões que apresentem ampla estação estival de crescimento. A utilização de sistemas que incluem girassol em agosto e milho ou soja em sucessão ao mesmo em dezembro, tem-se mostrado muito promissora para a região climática da Depressão Central do RS. É interessante salientar que, nestes sistemas de sucessão, o girassol só deve participar como primeira e não como segunda cultura.

Alternativa promissora

Em função das pesquisas desenvolvidas até o presente momento, pode-se concluir que, tecnicamente, o girassol constitui uma alternativa promissora para esta região do país, desde que semeado em agosto-setembro. A divulgação dos resultados de pesquisa que estão sendo obtidos tem despertado o interesse de produtores em poder contar com mais uma opção entre as oleaginosas tradicionalmente cultivadas, podendo contribuir para a diversificação de culturas. Há também interesse da indústria extratora de óleo de soja em dispor de outra matéria-prima para esmagamento numa época (dezembro a fevereiro) em que não há oferecimento de soja, reduzindo desta forma o seu período ocioso de funcionamento.

Com relação à introdução da cultura em lavouras, há dois anos vêm sendo executado um plano piloto que visa introduzir a cultura em pequenas áreas em uma determinada região do Estado do Rio Grande do Sul. Neste caso, os agricultores recebem orientação técnica e têm garantida, pela indústria, a compra da sua produção.

Naturalmente, deve-se ter em mente que, numa cultura em fase de expansão, muitos problemas novos surgem e deverão ser objeto de novas pesquisas.

EL CULTIVO DEL GIRASOL EN CHILE

por Vital Alfredo Valdivia B. *

Antecedentes generales

— Situación histórica

La siembra del girasol en escala comercial se inició en el país en 1935. Hasta entonces, las necesidades de aceite comestible de la población eran satisfechas con importaciones.

La superficie sembrada tuvo una rápida expansión en los suelos de riego de la zona central, alcanzándose el máximo en la temporada 1950-51, con 54 mil hectáreas. Posteriormente, debido a razones económicas y a la fuerte competencia del maíz con la introducción de los híbridos, el área sembrada fue declinando hasta llegar a un promedio de alrededor de 20 mil hectáreas en la década del setenta. A partir de 1980, la superficie se reduce drásticamente, debido fundamentalmente a políticas de gobierno, siendo el año agrícola 1982-83 cuando históricamente se ha sembrado menos girasol en Chile, desde la introducción del cultivo.

Actualmente, conforme a la nueva política de gobierno de sustituir importaciones, se ha fijado una banda de precios para el aceite importado a fin de estimular la producción nacional de oleaginosas. Esto permitió que en la temporada 1985-86 la superficie alcanzara las 27 mil hectáreas.

— Areas de producción

El cultivo del girasol se localiza preferentemente en los suelos regados de la zona central entre los 33° y 37° de Latitud Sur (Figura 1, pág. 46).

De los antecedentes proporcionados por estudios realizados por organismos oficiales, la superficie de suelo con ventajas comparativas para el cultivo del girasol, en esta zona, es de cerca de 100 mil hectáreas. Sin embargo, por tratarse de un cultivo que se practica en suelos que presentan varias alternativas y en que la competencia con otros rubros agrícolas es muy fuerte, se estima difícil superar anualmente las 50 mil hectáreas de siembra.

Las mejores perspectivas para incrementar la superficie sembrada la ofrece la zona sur del país, entre los paralelos 37° y 40°. En ella se encuentran suelos muy apropiados para esta oleaginosa. Sin embargo, se trata de una zona de clima templado frío, con frecuentes heladas primaverales y sin riego. Se estima que los híbridos precoces y que poseen resistencia genética a algunas

* *Encargado del Programa de Investigación de Girasol, Técnico de la Estación Experimental La Platina, INIA, Santiago, Chile.*

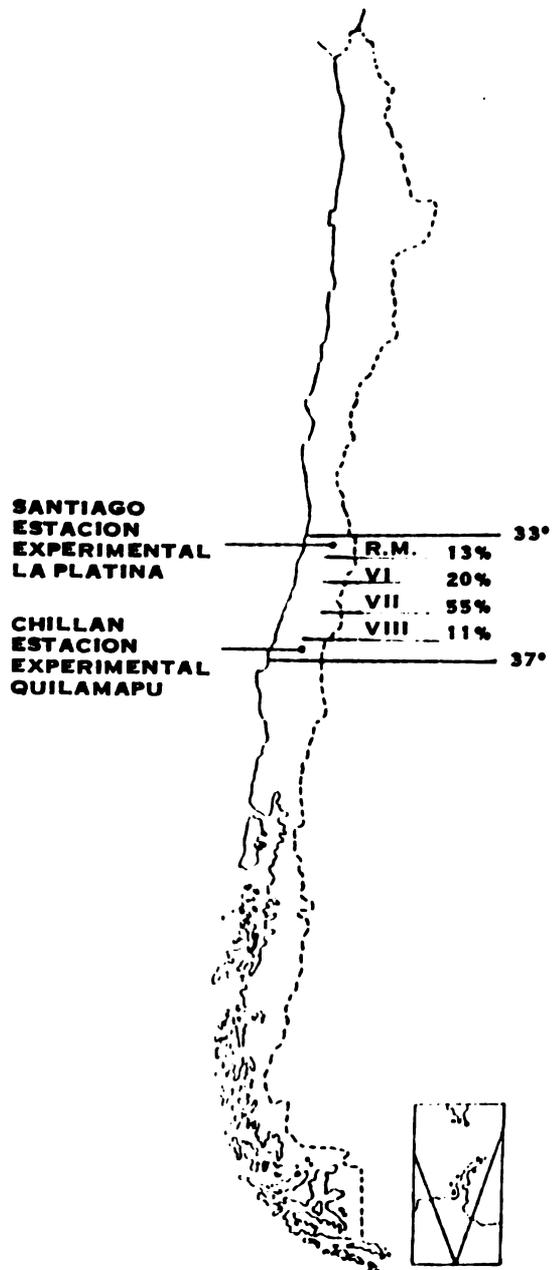


Figura 1. Area girasolera en Chile

enfermedades importantes, podrían ser los más indicados para esa zona. Las investigaciones orientadas a estudiar la adaptación de distintos híbridos en la zona sur se iniciaron en la temporada 1985/86.

— Superficie, producción y rendimiento

Tradicionalmente, alrededor del 50 por ciento de la superficie sembrada con girasol se ha localizado en la VII Región. En el Cuadro 1 puede apreciarse la fuerte declinación del área ocupada con girasol, a partir de 1980. Esta declinación se debió a los bajos precios pagados por la industria a los productores nacionales, debido al bajo precio del aceite importado.

Cuadro 1. Superficie sembrada con girasol en las Regiones Metropolitanas, VI, VII, VIII y Total Nacional. Años agrícolas 75/76-85/86.

Temporada	R E G I O N E S				Nacional
	Metropo- litana	VI	VII	VIII	
	Hectáreas				
75/76-79/80 (Prom.)	2.892	4.188	11.860	2.294	21.362
80/81-83/84 "	290	592	3.002	162	4.090
1984/85	—	—	—	—	19.970
1985/86	—	—	—	—	27.350

A partir de 1984, debido a que se elevó el arancel aduanero para el aceite importado, mejoró el precio del girasol producido en el país y eso repercutió en un aumento de la superficie sembrada.

La importancia relativa del girasol en relación con los cultivos tradicionales se puede apreciar en el Cuadro 2. Según las cifras expuestas, el área sembrada con girasol representó en 1985/86 el 2,3 por ciento del total de la superficie ocupada por los cultivos tradicionales, la cual alcanzó a 1.169.820 ha.

Cuadro 2. Superficie de los principales cultivos tradicionales. Nivel nacional. Temporada 1985/86.

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)
Trigo	590.230
Avena	70.950
Cebada	25.650
Arroz	30.410
Maíz	106.770
Frejoles	77.390
Lenteja	38.940
Papa	53.470
Girasol	27.350
Colza	56.310
Remolacha	51.680
Otros	40.670
Total	1.169.820

La superficie sembrada en los últimos cinco años, junto con la producción y el rendimiento, se indican en el Cuadro 3. Además, se dan las cifras correspondientes a importaciones de aceite en esos mismos años. Considerando que las necesidades actuales de aceite vegetal son de alrededor de 90 mil toneladas anuales, se puede apreciar que, debido a la escasa producción nacional de oleaginosas entre los años 1980 y 1984 casi el 100 por ciento de las necesidades de aceite fue satisfecha con aceite importado. Se calcula que del total de aceite consumido en los últimos cinco años, un 12 por ciento corresponde a aceite de girasol.

Cuadro 3. Producción de girasol e importaciones de aceite a partir de 1981

Año *	Superficie sembrada (ha)	Rendimiento qqm/ha	Producción Ton.	Importaciones aceite crudo Ton.
1981	3.420	15,8	5,390	74.392
1982	2.900	16,0	4.630	87.082
1983	4.230	17,6	7.446	111.780
1984	19.970	16,2	32.501	91.505
1985	27.350			69.060 **

* Corresponde al año en que se inicia la siembra.

** Cifras hasta octubre de 1985

Manejo

— Rotación

Como es un cultivo escardado que, una vez que alcanza cierto desarrollo, se defiende bien de las malezas, el agricultor prefiere sembrarlo después de una empastada. Sin embargo, tiene cabida en todo tipo de rotaciones ya sea con cereales (trigo, maíz) o con leguminosas de grano y remolacha. En los suelos que, por textura y riqueza en materia orgánica, ofrezcan mayores probabilidades para el desarrollo de la enfermedad fungosa denominada "esclerotinia o mal del pie", el agricultor prefiere sembrar el girasol después de un cereal.

Como norma general nunca se repite el cultivo en el mismo suelo al año siguiente. Comúnmente se espera hasta cuatro años para repetir el cultivo en el mismo suelo, especialmente si hubo ataque de esclerotinia.

— Preparación de Suelo

Los métodos de preparación y el número de labores dependen principalmente del cultivo anterior, del tipo de suelo y de la época de siembra.

Un calendario de preparación de suelo es comúnmente el siguiente:

— Eliminación del rastrojo del cultivo anterior y su incorporación al suelo.

El rastrojo es triturado con una "chopper" o con pasadas de rastra y enterrado con arado. Esta labor se hace desde mediados de otoño a mediados de invierno (mayo-agosto).

— Rastrajes superficiales para mantener el suelo libre de malezas.

— A fines de invierno o comienzo de primavera (setiembre-octubre), primer rastraje con rastra "offset" para dejar el suelo listo para el riego previo a la siembra.

— Apenas la humedad del suelo lo permite, segundo rastraje con rastra "offset" seguido de una rastra de clavo para mullir más el suelo y de un tablón de madera para emparejarlo y tener una cama de semilla compacta.

— Fertilización

Se le recomienda al agricultor que para una abonadura racional debe enviar muestras de suelo a un laboratorio de análisis de suelo.

En general no hay una gran respuesta del girasol al uso de abonos. Sólo en los suelos pobres en nitrógeno se ha obtenido un incremento de los rendimientos con el uso de abonos nitrogenados. Incrementos claros a la aplicación de fósforo sólo se logran en los llamados suelos de "trumaos", que son de origen volcánico.

Como norma general, en la mayoría de los suelos sembrados con girasol, se usa 40 a 60 kg/ha de P_2O_5 y 60 a 100 kg/ha de N. Sin embargo, hay muchos agricultores, especialmente los pequeños productores, que no usan ninguna clase de abono. En la actualidad, la tendencia es abonar el cultivo, especialmente si se ha usado semilla híbrida.

Como fuente de nitrógeno se usa la urea y el salitre. La urea se aplica antes de la siembra y se incorpora con el último rastraje. Se desparrama al voleo en forma manual o usando una máquina abonadora. El salitre se aplica al voleo en el momento de la siembra. Se aplica todo de una vez o en dos parcialidades: la mitad en la siembra y la segunda después del primer riego, cuando las plantas tienen de 10 a 15 cm de altura.

Como abono fosfatado se usa de preferencia el superfosfato triple. Otro abono fosfatado empleado es el fosfato diamónico. Se aplican antes de la siembra, al voleo, en forma manual o usando una máquina abonadora. También se recomienda usar una máquina sembradora-abonadora que tenga un localizador de abono, de modo que ubique el abono cerca de la semilla. Esto último es muy importante en los suelos "trumaos".

— Cultivares

Hasta el año 1980, más del 90 por ciento de la superficie sembrada lo era con variedades de polinización abierta. Entre ellas, se puede mencionar a Klein A (tardía), Majak (semiprecoz) y Talinay (precoz).

En la última temporada 85/86, se incrementó el área de siembra ocupada con híbridos aunque no se tienen datos del número de hectáreas sembradas con este tipo de semilla. El agricultor ha cambiado las variedades por los híbridos, alentado por los resultados obtenidos con el maíz híbrido, a pesar que los híbridos de girasol que están actualmente en cultivo no han demostrado una productividad muy superior al de las variedades. Sin embargo, ofrecen las buenas características de uniformidad de desarrollo, resistencia a algunas enfermedades y mayor facilidad de cosecha. La mayoría de los híbridos empleados en el cultivo son de origen argentino. Entre ellos se pueden mencionar a G-97, Cargill 400, Cargill 405, P 81, Contiflor 4.

El INIA tiene actualmente una línea de trabajo orientada hacia la introducción y estudios de adaptación de híbridos importados. Este estudio se hace en convenios con el sector privado (fábricas de aceite y empresas de semilla). Se está realizando trabajos destinados a producir híbridos nacionales, pero en muy pequeña escala.

— Epoca de Siembra

Comúnmente se siembra en octubre. La siembra en setiembre se considera temprana y la hecha en noviembre es siembra tardía. Los resultados experimentales muestran que, en general, las siembras tempranas rinden más y que sembrando después del 15 de noviembre hay una acentuada pérdida de rendimiento. No obstante, conviene aclarar que la mayoría de las experiencias sobre fechas de siembra se han hecho con variedades (Cuadro 4) y que no hay mayores antecedentes respecto al comportamiento de los híbridos.

Cuadro 4. Efecto de la siembra temprana en el rendimiento del girasol La Platina, 1973/74, 1974/75, 1975/76

Epoca de siembra (*)	1973/74	1974/75	1975/76	Promedio	
		qq/ha		qq/ha	o/o
Muy temprana	33,1 a	31,4 a	29,2 a	31,2	154
Temprana	36,4 a	25,3 ab	29,0 a	30,2	149
Semitemprana	34,7 a	20,5 bc	25,0 ab	26,7	132
Normal (testigo)	23,6 b	16,0 c	21,4 b	20,3	100

(*) Fechas de siembra:	Muy temprana	Temprana	Semitemprana	Normal
1973	22 agosto	6 set.	22 set.	24 oct.
1974	20 agosto	3 set.	30 set.	25 oct.
1975	18 agosto	2 set.	22 set.	10 oct.

— Sistema de Siembra

Lo corriente es sembrar con la máquina sembradora que se emplea para maíz. La distancia de siembra entre surco más usada es la de 70 cm. La semilla se entierra 5-6 cm.

La cantidad de semilla usada por hectárea varía de 4 a 12 kg. En el caso de las variedades de polinización abierta se acostumbra sembrar un exceso de semilla ya que el costo de ésta es relativamente bajo. Si la emergencia es normal, se procede a ralea en forma manual dejando 4 a 5 plantas por metro lineal. Esto permite llegar a la cosecha con 50 a 60 mil plantas por hectárea. En el caso de la semilla híbrida, se usan 4 a 6 kg/ha y se prefiere emplear la sembradora neumática, la cual se regula de modo que descargue una semilla cada 20-25 cm.

— Control de Malezas

Entre las principales malezas que afectan al cultivo están: *Sorghum halepense*, *Setaria verticillata*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Amaranthus deflexus*, *Echinochloa crusgalli*.

Investigaciones efectuadas en el país señalan que, según sea el grado de enmalezamiento del cultivo, los rendimientos pueden disminuir entre un 12 y un 42 por ciento.

El control de las malezas se efectúa por medios mecánicos y químicos. Muy importante en este control es la preparación anticipada del suelo. Durante el desarrollo de la planta se combaten las malezas mediante la pasada de cultivadoras entre las hileras y eliminando las malezas sobre la hilera con azadón.

El control químico no ha sido muy usado en Chile por el agricultor. Sólo en los últimos dos años, con la introducción masiva de los híbridos al gran cultivo y con el mejor precio que el agri-

cultor ha recibido por el girasol, se ha extendido el empleo de herbicidas. Los más usados han sido Treflan (Trifluralina) y Afalon (Linuron). Otros herbicidas que, en los estudios efectuados, han demostrado ser bastante efectivos para controlar las malezas en el girasol han sido Gesagard (Prometrina) y Eptam (EPTC).

Las experiencias sobre el combate de las malezas en esta oleaginosa indican que lo más importante es hacerlo en las primeras etapas del desarrollo de las plantas, ya que es durante los 40 días después de la siembra cuando más se afecta la planta de girasol por la competencia de malezas.

— Riegos

El número de riegos que se da varía comúnmente de 4 a 8, dependiendo de las características físicas y profundidad del suelo, de la época de siembra, de la variedad y de la zona.

Sin considerar el riego de presiembra, el primer riego es a los 30 a 40 días después de sembrar. Posteriormente, la frecuencia de los riegos es de 10 a 15 días. Además de la oportunidad del primer riego, tienen significativa importancia en los rendimientos los riegos que se dan en la floración y en la madurez. Experimentalmente se ha comprobado que un déficit de humedad cuando el cultivo se encuentra en plena floración puede producir pérdidas de rendimiento de más de 25 por ciento. Otro período en que no debe faltar el riego es durante la primera etapa de la madurez.

El riego de más alta eficiencia es el que se hace por surcos.

— Enfermedades

Las principales enfermedades que atacan al cultivo del girasol en Chile son producidas por hongos. La de mayor importancia económica es la producida por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*. Ataca preferentemente la base del tallo, produciendo el marchitamiento de la planta y su muerte posterior. Cuando afecta al capítulo, causa su pudrición.

Se presenta con intensidad variable, lo que depende principalmente del tipo de suelo, época de siembra y condiciones climáticas durante el período de prefloración a madurez. Se calcula que las disminuciones de rendimiento promedio anual por esta enfermedad en todo el país, pueden llegar a cinco por ciento, aunque es posible encontrar sementeras en que las disminuciones de rendimiento superan el 50 por ciento.

No existe un control efectivo contra el hongo. Sólo se recomiendan medidas para prevenir o aminorar los daños: a) Usar semilla certificada; b) No repetir el cultivo en el mismo suelo; c) En suelos ricos en materia orgánica o muy húmedos sembrar el girasol después de una gramínea; d) Sembrar temprano ya que las siembras tardías están más expuestas a la enfermedad; e) Evitar el exceso de humedad en el suelo y f) Mantener la sementera libre de malezas.

Otras enfermedades fungosas detectadas en el país son la roya producida por el hongo *Puccinia helianthi* y el mildiú causado por el hongo *Plasmopara halsteddi*. La roya no ha llegado a constituir un problema porque pareciera que las condiciones ambientales de la zona girasolera

no son favorables para el desarrollo del hongo. Con respecto al mildiú, por ser una enfermedad que para manifestarse necesita condiciones muy especiales de humedad y temperatura, se presenta sólo ocasionalmente en las siembras tempranas, cuando la primavera se presenta fría y lluviosa.

Finalmente, habría que mencionar una enfermedad que se conoce como descabezamiento y que consiste en la caída del capítulo debido a un corte neto que se produce en el tallo, muy cerca de la inserción del capítulo. La causa es desconocida.

— Plagas

Hay larvas de insectos que atacan la semilla en germinación y las plántulas bajo la superficie del suelo o recién emergidas. Otros insectos atacan a las plantas en sus primeros estados de desarrollo o en el estado de planta adulta.

El mayor daño a la semilla y a la planta bajo tierra se produce cuando la semilla queda enterrada por un tiempo prolongado sin germinar debido a temperaturas bajas.

El ataque a las plantas ya emergidas se caracteriza porque las larvas e insectos adultos cortan las plantitas al nivel del cuello. Entre los insectos que causan daño a las plantas en sus primeros estados están el teatino, *Blapstinus punctulatus* y el burrito, *Pantomorus* sp.

La planta adulta puede sufrir daños por insectos que comen el follaje, hacen galerías en los tallos o se alimentan de la savia de la planta. Sin embargo, ellos no son de significación económica y es por eso que el cultivo del girasol no es protegido por ninguna aplicación de insecticidas al follaje. Sólo para prevenir el daño causado por los denominados gusanos del suelo se usa insecticidas que se incorporan al suelo en el momento de la siembra. Entre los insecticidas de este tipo, que se encuentran en el mercado, están Difonate, Basudin, Mocap, Furadon y Diazol.

Una plaga grave para el cultivo del girasol, en algunas zonas, son los pájaros. Los mayores daños se producen desde el período de premadurez en adelante, pero también hay daños cuando las plantas recién están emergiendo. Es difícil precisar las pérdidas de rendimiento ocasionadas por los pájaros. Depende de factores tales como población de pájaros, ubicación de la sementera, concentración del cultivo en la zona, variedad, época de siembra y oportunidad de cosecha. Considerando los factores ya mencionados se adoptan las medidas para aminorar el perjuicio causado.

— Cosecha

Se hace comúnmente en el mes de marzo. Para cosechar el girasol se usa tres sistemas: a) manual-mecánico; b) defoliación química y c) mecanizado.

La cosecha manual-mecánica se hace cuando la planta ha alcanzado la madurez fisiológica. En tal estado se cortan los capítulos con hechona, se ensartan en los tallos para que se sequen en el campo y se procede a trillarlos cuando la humedad es inferior al 15 por ciento.

Este sistema ofrece ventajas en los siguientes casos:

- Superficie reducida o mano de obra abundante.
- Peligro de grandes pérdidas por daño de pájaros, enfermedades, plantas tendidas o tallos doblados.

La defoliación química se recomienda en los siguientes casos:

- Siembras tardías (diciembre), en que la madurez fisiológica se produce en abril, mes en el cual hay una baja de la temperatura ambiental, un incremento de la humedad relativa y un mayor riesgo de lluvias.
- Variedades muy desuniformes para madurar.
- Problemas por daño de pájaros.

El producto que se utiliza es el DIQUAT (Reglone) a razón de 2,5 lt por hectárea. Se aplica cuando el contenido de agua del grano es de 25 a 30 por ciento. En tal momento el capítulo presenta un color amarillo y las brácteas café. A los 10-12 días después del tratamiento se puede trillar si el tiempo se ha mantenido sin lluvias y la temperatura media ha estado sobre los 15°C.

La cosecha mecanizada, o sea la cosecha directa con la cosechadora de cereales adaptada para cosechar girasol, es el sistema más usado. Lo corriente es que esta faena sea efectuada por empresarios que tienen esta maquinaria, previo acuerdo con el productor respecto a costos.

La cosecha directa se realiza preferentemente cuando el grano tiene alrededor de 12 por ciento de humedad, lo que no es difícil de lograr considerando que en la época de cosecha no hay lluvias y predominan aún los días soleados con temperaturas relativamente altas.

MANEJO DEL SUELO Y DEL CULTIVO DE GIRASOL EN URUGUAY

por Daniel L. Martino *

Introducción

Desde el punto de vista agroclimático, con base en el criterio de un requerimiento de suma térmica superior a 1400 UT₁₀ y una deficiencia de agua en los meses de noviembre y diciembre inferior a 25 mm, en el promedio de varios años, todo el territorio uruguayo es preferencial para el cultivo de girasol (Corsi, 1982). Sin perjuicio de ello, la producción de girasol se concentra en las regiones oeste y suroeste del país, en razón de que son los que cuentan con suelos de adecuada fertilidad e infraestructura agrícola. Para estas zonas, los valores de suma térmica oscilan entre 2400 y 3000 UT₁₀, siendo la deficiencia anual de agua concentrada en los meses de noviembre a febrero, inclusive de 50 a 70 mm (Corsi, 1982 y 1984).

Estas cifras, especialmente las referentes al régimen hídrico, muestran una gran variabilidad entre años. En estas condiciones, el agua es el factor climático de producción que más afecta los rendimientos, especialmente en las etapas reproductiva y principio de llenado de grano. De León y Gonnet (1984), evaluaron el efecto de la deficiencia hídrica estival sobre la productividad de girasol a dos niveles tecnológicos —experimental y comercial— encontrando que para ambos niveles, por cada incremento de 10 mm en el déficit hídrico, el rendimiento disminuiría linealmente en 2,5 por ciento del rendimiento sin déficit. En el nivel tecnológico inferior, en el que los autores consideraron un mayor número de años, dicha relación explicó el 62 por ciento de las variaciones en rendimiento, mientras que con tecnología experimental el coeficiente de determinación fue sólo del 41 por ciento.

Capurro (1984), estudió el efecto de las lluvias de los meses de diciembre, enero y febrero y sus interacciones, sobre los rendimientos de girasol sembrado en octubre, en condiciones experimentales, habiendo encontrado la función: \hat{y} (kg/ha) = 536 + 8,1 D + 8,8 E + 18,2 F - 0,09 F² en donde, D, E, y F son las precipitaciones (mm) en diciembre, enero y febrero, respectivamente. Esta relación explicó el 88 por ciento de las variaciones del rendimiento en los once años evaluados. De acuerdo con la frecuencia de lluvias en la Estación Experimental de La Estanzuela, en el período 1915/16-1982/83, este autor estimó la frecuencia de rangos de rendimiento para condiciones experimentales, determinando que en 53 por ciento de los años los rendimientos oscilan entre dos y tres ton/ha; en el 26 por ciento de los años son superiores a tres ton/ha y nunca son inferiores a una ton/ha.

Díaz (1984), realizó una estimación del rendimiento potencial de girasol y su evolución en el tiempo, a través del rendimiento promedio de los mejores diez cultivares en cada uno en los experimentos de evaluación final de cultivares de la Estación Experimental La Estanzuela. En 1982,

* *Ingeniero Agrónomo de la Estación Experimental de La Estanzuela, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Colonia, Uruguay.*

dicho potencial se encontraba en 3276 kg/ha, cifra 6,2 veces superior a la media nacional de rendimiento (521 kg/ha). Esta diferencia, que muestra una tendencia creciente, es parcialmente atribuible a las condiciones muy controladas de los experimentos —especialmente en la implantación y en el control de aves-irreproducibles a escala comercial. Por otra parte, los bajos rendimientos a nivel nacional están afectados por la participación en el promedio de una importante fracción del área total que es sembrada sobre rastrojos de cultivos de invierno con baja productividad, lo que no sucede en los experimentos considerados, que siempre son realizados en tierras bien trabajadas.

Esos rendimientos en condiciones experimentales están marcando un potencial determinado por la situación climática, los cultivares disponibles y la mejor combinación de prácticas de manejo aplicables en esta situación, mientras que las productividades alcanzadas por productores calificados, que promedialmente duplican la media nacional, están dando un indicio de en qué medida, de acuerdo a técnicas de manejo del cultivo actualmente disponibles, es posible controlar el ambiente a nivel de gran cultivo.

En el presente trabajo se intenta resumir el nivel actual de conocimientos en Uruguay con respecto a algunos factores de manejo de girasol, su grado de adopción y perspectivas de futuro. No se discute, en el mismo, aspectos de rotaciones, malezas, plagas y enfermedades.

Preparación del suelo

Los suelos del área agrícola presentan un horizonte A de 20 a 30 cm de espesor de texturas medias a pesadas con importantes contenidos de limo, y tres a cinco por ciento de materia orgánica; y un horizonte B_t de acumulación de arcillas, que limita el crecimiento radicular y la infiltración de agua. Están desarrollados fundamentalmente sobre materiales sedimentarios y muestran una topografía suavemente ondulada, con pendiente de tres a seis por ciento. Frecuentemente poseen una zona de compactación subsuperficial a 10 ó 15 cm de profundidad, ocasionada por repetidos laboreos con rastras de discos.

Según el cultivo que preceda a girasol en la rotación, se puede caracterizar dos sistemas de labranza: para siembra de girasol sobre un cultivo de verano o barbecho, el sistema convencional; y para girasol "de segunda", sobre rastrojo de trigo o cebada, un sistema de labranza reducida. Se estima que esta última forma de laboreo se efectúa al menos en un 30 por ciento del área total (Censo General Agropecuario, 1983).

El laboreo convencional es muy variable en los implementos utilizados y su combinación, así como en el número, época y forma de las operaciones, y depende más de la disponibilidad de herramientas y experiencia subjetiva de los productores que de información experimental, que es irrelevante.

Algunos problemas que aparecen vinculados con los efectos del laboreo son: el encostramiento que se produce por la acción de lluvias intensas luego de la siembra, dificultando la emergencia, limitando la infiltración del agua y consecuentemente favoreciendo a los procesos erosivos; la compactación sub-superficial a que se hacía mención más arriba, que afecta el crecimiento radicular; y la dinámica del agua y el nitrógeno del suelo. Todos estos aspectos son manejados en

forma empírica, tanto en la producción comercial como en experimentos, aunque en éstos se cuenta normalmente con adecuada disponibilidad de herramientas y se manejan superficies pequeñas, lo que permite realizar las operaciones en tiempo y forma, por lo cual se puede afirmar que en este caso la preparación del suelo es de superior calidad.

En las siembras "de segunda", el laboreo consiste simplemente en una pasada de rastra excéntrica o rastra de discos pesada, luego de haber picado o quemado la paja del rastrojo. La semilla es, en la mayoría de los casos, sembrada al voleo en la misma operación. La sementera así preparada se caracteriza por la presencia de terrones grandes con residuos en superficie, que conducen a un deficiente contacto semilla-suelo. Por otra parte, esta siembra se realiza normalmente en una época de déficit hídrico y sin reserva de agua en el suelo, lo que determina una alta dependencia de las lluvias para alcanzar una adecuada germinación.

La siembra directa aparece como una alternativa posible de ser usada en siembras "de segunda", ofreciendo ciertas ventajas en cuanto a reducción de pérdidas de agua, control de malezas y atenuación de procesos de erosión. Esta técnica ha sido evaluada en forma exploratoria con más fracasos que éxitos (Oudri, 1974 a 1977; Magrini, Anchieri y Díaz, 1983; y Díaz, Sanguinetti y Díaz, 1983), aunque se considera que es necesario continuar experimentando.

Epoca de siembra

De acuerdo con Perea y Berretta (1975), la fecha óptima de siembra de girasol en el litoral oeste uruguayo, se encuentra entre principios de octubre y mediados de noviembre. Según ellos, siembras más tardías conducen a una mayor incidencia de roya negra (*Puccinia helianthi*) y a un acortamiento del ciclo del cultivo, lo que determina menores rendimientos y contenidos de aceite en el grano, en relación con siembras tempranas.

Sin embargo, Díaz (1984), con la metodología ya citada, presenta, para 1982, rendimientos de 2444 y 2219 kg/ha para siembras de segunda quincena de octubre y primera quincena de diciembre, respectivamente, y señala además que el progreso anual de rendimientos es 58 por ciento superior en las últimas, seguramente como consecuencia de la introducción de resistencia a roya negra. Por otra parte, encontró un coeficiente de variación de los rendimientos, con respecto a un modelo lineal de evolución de los mismos en el tiempo, de 25 y 12 por ciento, para ambas épocas, respectivamente, lo que sugiere una mayor estabilidad de rendimientos en siembras tardías, presumiblemente debido a un escape de los períodos críticos (floración y comienzo de llenado de grano) al momento de mayor probabilidad de déficit hídrico (enero).

Al analizar el efecto de la fecha de siembra es necesario considerar los efectos de la misma sobre la fecha de maduración. En caso de retrasarse mucho la siembra, puede conducir a cosechas de fines de otoño y principios de invierno, con excesos de humedad que impiden la operación de cosechadoras, por lo que el cultivo permanece expuesto, durante un lapso más prolongado, a la acción de aves y enfermedades. Este aspecto adquiere especial relevancia en siembras de fines de diciembre y posteriores, que es la situación más frecuente y no se evidencia en los experimentos, que son cosechados en forma manual. Por otra parte, el problema es agudizado por el hecho de que los cultivares más difundidos (Estanzuela 75 y Estanzuela Yatay) son los de ciclo más largo, con 138 y 110 días de siembra a madurez, para siembras tempranas y tardías, respectivamente (Berretta, Troche y Perea, 1985).

Como ya se mencionó, un 30 por ciento de la superficie de girasol es sembrada luego de cosechar un cultivo de invierno, lo cual implica siembras desde principios de diciembre hasta mediados de enero. Asimismo, una importante fracción del resto es sembrada en forma tardía, en virtud de que los productores asignan prioridad en el uso de la maquinaria a otros cultivos más exigentes en fecha de siembra y de mayor potencialidad, como sorgo y maíz.

En el Cuadro 1 se presenta la evolución histórica de las áreas y rendimientos de girasol de "primera" y "segunda".

Cuadro 1. Evolución histórica de las áreas y rendimientos de girasol

Año	Area sembrada (miles/ha)		Rendimiento (kg/ha)	
	"Primera"	"Segunda"	"Primera"	"Segunda"
1951	155 (82)	34 (18)	657 (100)	477 (73)
1956	144 (79)	39 (21)	747 (100)	292 (39)
1961	121 (84)	23 (16)	433 (100)	249 (58)
1966	149 (93)	12 (7)	620 (100)	469 (76)
1970	106 (85)	18 (15)	453 (100)	244 (54)
1980	48 (70)	21 (30)	435 (100)	297 (68)
Promedio			558 (100)	338 (61)

El girasol "de segunda" rinde, en promedio, 61 por ciento de girasol "de primera", y en esa diferencia se confunden el efecto de la fecha de siembra y el sistema de producción.

A modo de conclusión, la disminución de los rendimientos de grano en siembras de primera quincena de diciembre no parece ser importante en condiciones experimentales, aunque sí es importante la caída en la producción de aceite. Perea y Berretta (1975) midieron una pérdida de 28 por ciento de aceite para el promedio de cuatro variedades, al pasar de siembras de octubre a diciembre.

Dada la importancia creciente de las siembras de segunda, es necesario estudiar el comportamiento en estas condiciones, de variables como cultivares, técnicas de laboreo y control de aves.

Cultivares

Las variedades de polinización abierta son utilizadas en un 96 por ciento del área total sembrada, y sólo dos por ciento de la misma es sembrada con semilla híbrida importada. En el Cuadro 2 se visualiza la importancia relativa de los diferentes cultivares en el año agrícola 1984/85 (Roo y Cassanello, 1985).

Cuadro 2. Importancia relativa de diferentes cultivares de girasol.

Cultivar	Area Sembrada	
	(miles/ha)	(o/o)
Estanzuela 75	34,2	81
Estanzuela Yatay	6,0	14
Otras variedades	0,3	1
Cargill Super 400	0,4	1
Otros Híbridos	0,4	1
Cultivares sin identificar	0,9	2
T O T A L	42,2	100

Existe una amplia gama de variedades e híbridos evaluados oficialmente (Berretta, Troche y Perea, 1985), aunque sólo dos variedades abarcan el 95 por ciento del total sembrado. Estos son los dos materiales de máximo rendimiento en grano en experimentos y fueron seleccionados en La Estanzuela. Todas las variedades nacionales provienen de materiales de origen europeo de bajo contenido de aceite, introducidos a principios de siglo y sometidos a una selección que favoreció a los individuos de ciclo más largo (Berretta, 1981).

Las variedades se caracterizan por su buena adaptación y resistencia a enfermedades, lo que determina una mayor potencialidad de rendimiento en grano respecto a los híbridos. Estos, por su parte, presentan altos contenidos de aceite (entre 37 y 51 o/o) de modo que sus rendimientos en aceite son algo superiores que los de las variedades, cuyo contenido de aceite oscila entre 33 y 37 por ciento (Berretta, Troche y Perea, 1985). En el Cuadro 3 se muestra, para los cultivares más sembrados, la productividad de grano y aceite en promedio de las últimas tres zafas y dos fechas de siembra, en condiciones experimentales.

Cuadro 3. Productividad en grano y aceite de cuatro cultivares de girasol

Cultivar	Rend. grano (110/o humedad) (kg/ha)	Cont. aceite (o/o BMS)	Rend. aceite (kg/ha)
Estanzuela 75 (3er. ciclo)	2421	33,7	718
Estanzuela Yatay	2316	37,1	762
Estanzuela 75 (2do. ciclo)	2269	33,4	679
Cargill Super 400	1908	48,2	841

La diferencia en grado de uniformidad entre variedades e híbridos determina diferentes comportamientos en cuanto a la tolerancia a una deficiencia de agua en floración y a los daños por pájaros.

Berretta (1981), determinó para dos híbridos (Contiflor e IPB 219) una respuesta a mejores ambientes aproximadamente 80 por ciento superior a la encontrada para la variedad Estanzuela 75. Esta mostró rendimientos superiores en condiciones de déficit hídrico, mientras que en ambientes sin esa limitante, el comportamiento fue inverso. En las condiciones de Uruguay, en donde son frecuentes los períodos de sequía estival, las variedades aparecen como superiores en este aspecto.

En cuanto a la tolerancia al daño por aves, si bien no existe información experimental, es obvio que los híbridos presentan la ventaja de una maduración uniforme, lo que determinaría una menor exposición a la acción de los mismos, especialmente en otoños húmedos.

Desde el punto de vista sanitario, las dos variedades más difundidas (Estanzuela 75 y Estanzuela Yatay) son resistentes a la roya negra (*Puccinia helianthi*) y al marchitamiento (*Verticillium dahliae*). Se ha verificado, últimamente, una cierta susceptibilidad a la roya negra, posiblemente atribuible a una nueva raza del hongo.

Actualmente el Programa de Mejoramiento de Girasol de La Estanzuela trabaja en selección de variedades, principalmente con los objetivos de aumentar el rendimiento en grano y el contenido de aceite y mantener la resistencia a enfermedades y, secundariamente, toma en cuenta elementos de tolerancia a aves, así como la disminución de la altura de planta, a los efectos de disminuir el vuelco y el quebrado (Ana Berretta, comunicación personal).

En síntesis, los materiales de que se dispone no limitan la productividad de grano, aunque su bajo tenor de aceite no sólo determina baja productividad de aceite y altos costos de almacenaje, transporte e industrialización, sino que, además, no permite el acceso al mercado internacional. Existe variabilidad genética para elevar sensiblemente los contenidos de aceite mediante selección.

Fertilización

Los suelos de las regiones oeste y suroeste del Uruguay presentan contenidos de materia orgánica de tres a cinco por ciento; naturalmente, son deficientes en fósforo, con valores entre dos y cinco ppm de P_2O_5 equivalente según Bray I; normalmente disponen de potasio en forma abundante (más de 0,6 meq/100 g); y son ligeramente ácidos (pH aproximadamente igual a 6).

La fertilización del girasol es una práctica sumamente restringida por las condiciones de baja tecnología con que en general se siembra este cultivo. Roo y Cassanello (1985) reportan que en la zafra 1984/85, sobre un total de 42.190 ha sembradas, solamente 1968 ha (5 o/o) recibieron alguna fertilización; la dosis promedio del área fertilizada fue 12-22-0, cifras que, de acuerdo con resultados experimentales, distan mucho de las necesarias para alcanzar rendimientos elevados.

Desde 1962 se ha conducido ensayos con el objeto de evaluar la respuesta del girasol al nitrógeno, el fósforo y el potasio, así como la relación de ésta con valores de análisis de nutrimentos.

tos en el suelo. Pérez (1969), encontró para dos "chacras viejas", en un año, respuestas al agregado de hasta 40 kg N/ha y hasta unos 60 kg P₂O₅/ha, no habiendo encontrado respuesta al potasio. Pérez (1976), con más experimentos, confirmó estos resultados, agregando que no se encontró respuesta a N en girasol sembrado sobre campo natural o sobre pradera de alfalfa.

Oudri et al. (1976), compilaron toda la información existente de respuesta al nitrógeno y el fósforo de todos los cultivos y elaboraron una guía de fertilización de cultivos. Las recomendaciones de fertilización nitrogenada son realizadas considerando tipo de suelo y su uso anterior, mientras que las de fósforo lo son según tipo de suelo y nivel de P en el mismo según el Método de Resinas Catiónicas desarrollado en La Estanzuela por Zamuz y Castro (1974).

A continuación se sintetiza la información presentada con relación al cultivo de girasol:

- a) Respuesta de girasol al agregado de fósforo (kg P₂O₅/ha para alcanzar 95 o/o del rendimiento máximo) según el nivel de P en el suelo.

pH en el suelo (ppm P ₂ O ₅)	Dosis óptima (kg P ₂ O ₅ /ha)
< 7	60
7-16	20-40
> 16	0

- b) Respuesta de girasol al agregado de nitrógeno (kg N/ha para alcanzar un rendimiento óptimo económico) según el número de años (edad de chacra) desde la roturación del campo natural o pradera artificial.

Edad de Chacra (años)	Dosis óptima (kg N/ha)
Vieja (> 2)	30-60
Nueva (0 - 2)	0-20

Estos resultados muestran relaciones muy groseras entre la respuesta a los nutrimentos y los parámetros que la predicen, especialmente con referencia al N. Es necesario establecer en forma más precisa dichas relaciones, en el caso del P, mediante la obtención de un gran número de ensayos que suministren valores de nivel en el suelo y respuesta en un amplio rango de situaciones; y, en el caso del N, por medio del estudio de otras variables que afectan la respuesta como nivel y tipo de materia orgánica, laboreo, régimen hídrico, entre otros.

Densidad de siembra

El logro de poblaciones adecuadas, en cuanto a número de plantas y uniformidad de distribución de las mismas, constituye una de las principales dificultades para el manejo del cultivo de girasol. diversos factores atentan frecuentemente contra la exitosa implantación del cultivo: alta proporción de agregados grandes, encostramiento del suelo ocasionado por excesivo afinado del mismo, incidencia de aves, liebres e insectos, falta de humedad, procedimientos de siembra inadecuados y otros.

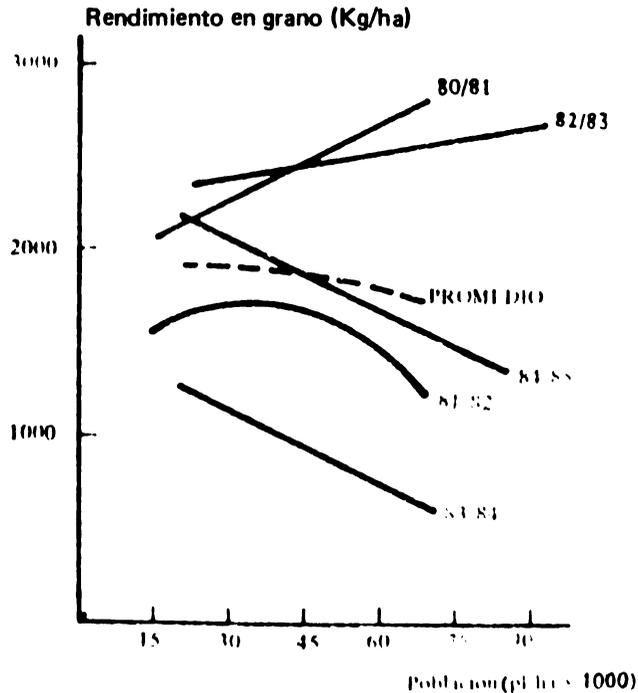
Asumiendo una pérdida de plantas de 50 por ciento, desde la siembra hasta la cosecha (por cada 100 semillas sembradas se cosechan 50 capítulos), 1 kg de semilla equivale aproximadamente a 8000 plantas/ha en la cosecha. Los productores siembran el girasol a densidades aparentemente excesivas: 8,6 kg de semilla/ha llegando incluso a 20 kg/ha (zafra 1984/85, Roo y Cassanello, comunicación personal). Es de presumir que la necesidad de asegurar una mínima población de plantas, sin espacios inutilizados, sumado a la baja incidencia de la semilla en el costo total en variedades, conduce a aumentar las dosis de semilla. Los híbridos, para la misma zafra, se sembraron a una densidad promedio de 5,7 kg/ha. El alto costo de la semilla híbrida y el hecho de que los híbridos se siembran en mejores condiciones tecnológicas, con un mayor grado de control sobre los agentes causantes de pérdidas de plantas que las variedades, explicaría esta diferencia.

El comportamiento del girasol frente al cambio en las densidades de siembra es muy variable y depende mucho de las condiciones de humedad del suelo, especialmente en el período de floración y llenado de grano.

Marchesi y Beltramini (1971), estudiaron la respuesta del girasol a la densidad y la distribución en dos años contrastantes en régimen hídrico, para varios tipos de suelo. En el año húmedo, la respuesta en grano fue positiva para todos los suelos, en el rango entre 20.000 y 90.000 pl/ha. En el año seco la respuesta fue nula o negativa en suelos de texturas medias a pesadas. En todas las situaciones, los máximos rendimientos correspondieron a distribuciones equidistantes.

Pérez (1976), comparando tres densidades y dos distribuciones, encontró que el rendimiento fue superior a 60.000 pl/ha, no habiendo detectado efecto de la distribución.

Un análisis de cinco años de información (Martino, 1985), revela que en un verano con déficit hídrico en floración, como 1984/85, los mayores rendimientos se obtuvieron con las poblaciones más bajas evaluadas (Figura 1), mientras que en años sin mayores problemas de disponibilidad de agua, como 1980/81, el comportamiento fue inverso. En casos de exceso de humedad, las respuestas pueden ser negativas (con el máximo por debajo de rango utilizado) debido a que en las densidades altas se presentan problemas de vuelco y mayor incidencia de enfermedades, tal como ocurrió en 1983/84.



* Proyecto Suelos, Estación Experimental La Estanzuela

Figura 1. Respuesta del girasol a la población de plantas de cinco años

En el promedio de varios años, el efecto de la población sobre los rendimientos tanto de grano como de aceite, fue casi nulo, aunque el coeficiente de variación entre años del rendimiento en grano y en aceite pasó, respectivamente, de 24 a 52 por ciento y de 17 a 47 por ciento al aumentar la población de plantas en cosecha de 20.000 a 70.000 pl/ha (Martino y García, 1985).

Al analizar la información experimental es necesario considerar que la misma fue obtenida a partir de la cosecha de áreas uniformes en la distancia entre plantas. Esta condición de uniformidad es virtualmente imposible de alcanzar en la práctica, dada la multiplicidad de factores incontrolables que actúan eliminando las plantas de girasol. La recomendación que surge de estos resultados es la de manejar poblaciones de unas 40.000 pl/ha y, en la medida en que se espere buen éxito en la implantación, reducir la dosis de semilla. Esto obedece a que poblaciones de 20.000 - 30.000 pl/ha, con un alto grado de desuniformidad, conducen a gran cantidad de espacios desaprovechados que, por otra parte, son focos de propagación de malezas y a la presencia de plantas aisladas, de gran desarrollo, que ocasionan problemas en la cosecha mecánica.

El comportamiento de los híbridos es más dependiente aún de la disponibilidad de agua que el de las variedades. Martino y García (1985), determinaron que en un verano seco, en un rango entre 20.000 y 80.000 pl/ha, por cada incremento en 1000 pl/ha, los rendimientos de la variedad E. Yatay y del híbrido Contiflor 3 cayeron en 13 y 21 kg/ha, respectivamente, lo que se atribuye a una mayor susceptibilidad del híbrido a la sequía ocasionada por su uniformidad de ciclo.

Toda la información presentada corresponde a ensayos sembrados entre mediados de octubre y fines de noviembre. No existen referencias nacionales de trabajos en siembras "de segunda", las que pueden mostrar diferencias en el comportamiento de esta variable con respecto a siembras "de primera", fundamentalmente a causa del régimen hídrico particular para este tipo de siembra.

Conclusiones

Tanto desde el punto de vista ecológico como de la tecnología disponible, parecería no haber limitantes para superar los niveles actuales de rendimiento. Se dispone de cultivares de buen potencial y mediante el ajuste de variables como fertilización, densidad de siembra y también control de malezas, se mejoraría la productividad y se atenuaría la dependencia del régimen pluvial.

Sin embargo sería necesario, además, encarar líneas de investigación que solucionen los problemas principales del cultivo, como lo son la implantación y el daño ocasionado por aves. Asimismo, sería conveniente comenzar el estudio de factores de manejo en siembras "de segunda".

El rendimiento de aceite por hectárea puede ser incrementado hasta cierto punto acompañando aumentos en el rendimiento de grano, aunque en este sentido existe una limitante genética—los bajos contenidos de aceite de las variedades— que debería superarse mediante selección.

Literatura citada

1. BERRETA, A. Pautas para la Elección de Cultivares de Girasol. In Uruguay. CIAAB. Miscelánea 30. pp. 1-6. 1981.
2. ————, TROCHE, L. y PEREA, C. Girasol. Epoca de Siembra y Elección de Cultivar. Uruguay. CIAAB. Hoja de Divulgación No. 67. 1985.
3. CAPURRO, E. Relación con las Precipitaciones Mensuales y Distribución de Probabilidades de Rendimientos de Grano de Maíz, Sorgo, Girasol y Soja a Nivel Experimental en La Estanzuela. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos, 2 (2):87-112. 1984.
4. CORSI, W. Regionalización Agroclimática de Uruguay para Cultivos. Uruguay. CIAAB. Miscelánea 40. 1982.
5. ————. Características del Clima y de las Cuencas Naturales que influyen en los Procesos Hidrológicos. In MAP/IICA. Primer Taller Nacional de Investigación sobre Cuencas Experimentales. pp. 49-83. Montevideo, Uruguay, 1984.
6. DE LEON, J. L. y GONNET, M.R. Rendimientos de Grano de Maíz, Sorgo y Girasol. Causas de su Variación en Diferentes Niveles Tecnológicos de Producción. Investigaciones Agronómicas (5): 30-34, 1984.
7. DIAZ, R.M., SANGUINETTI, D. y DIAS, E. Siembra Directa de Cultivos de Verano en Rastrojo de Trigo. In Uruguay. CIAAB, Miscelánea 49, 1983.

8. DIAZ, R.M. Potencial y Riesgo de Producción de Cultivos Extensivos en Uruguay. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos*, 2 (2): 62-86, 1984.
9. MAGRINI, A.D., ANCHIERI, C. y DIAZ, R.M. Efecto Residual de Rastrojos de Invierno sobre Cultivos de Verano Sembrados con Mínimo y Cero Laboreo. In Uruguay. CIAAB. Miscelánea 49, 1983.
10. MARCHESI, E. y BELTRAMINI, E. Factores Físicos de Manejo para Cultivos de Verano en el Uruguay. In Uruguay. Facultad de Agronomía. Cursillo de Cultivos de Verano. pp. 37-47, 1971.
11. MARTINO, D. Algunos Factores de Manejo en Girasol. In Uruguay. CIAAB. Hoja de Divulgación No. 66, 1985.
12. ————— y GARCIA, A. Densidad de Siembra en Girasol. In Uruguay. CIAAB. Jornada de Cultivos de Verano. pp. 20-23, 1985.
13. OUDRI, N., CASTRO, J.L., DOTTI, R. y CARBONELL, A.S. de. Guía para Fertilización de Cultivos. Uruguay. CIAAB/DSF. 48 p, 1976.
14. PEREA, C. y BERGER, A.B. de. Efecto de la Epoca de Siembra en Girasol. Uruguay. CIAAB. Hoja de Divulgación No. 22, 1975.
15. PEREZ, J. Fertilización de Girasol. In Uruguay. CIAAB. I Jornada de Cultivos. Miscelánea 8. pp. 13-16, 1969.
16. ————— . Girasol: A) Densidad y Distribución de Plantas y Fertilización. In Uruguay. CIAAB. Cultivos de Verano en el Noreste. Miscelánea 15. pp. 81-88, 1976.
17. ROO, E y CASSANELLO, F. Relevamiento de Variables de Producción en Cultivos de Verano. In Uruguay. CIAAB. Jornada de Cultivos de Verano pp. 27-41, 1985.
18. URUGUAY, MAP. Censo General Agropecuario. 1980. 242 p. 1983.
19. ZAMUZ, E.M. de y CASTRO, J.L. Evaluación de Métodos de Análisis de Suelo para determinar Fósforo Asimilable. Uruguay. CIAAB. Boletín Técnico No. 15, 1974.

ROTACIONES EN RELACION A GIRASOL EN URUGUAY

por Daniel L. Martino *

Introducción

El cultivo de girasol en Uruguay se encuentra enmarcado dentro de un sistema de producción agrícola-ganadero, en donde se siembra en rotación con otros cultivos de verano y de invierno, principalmente trigo, cebada y sorgo y en menor grado, lino, avena, maíz y soja. A su vez, éstos se alternan con períodos de barbecho o con pasturas artificiales que incluyen leguminosas. Esta última alternativa, la rotación con pasturas, es cada vez más difundida en virtud no sólo de las ventajas que representa del punto de vista del mantenimiento de la productividad del sistema en el largo plazo por su restauración de la fertilidad, control de erosión, malezas y enfermedades sino que, además, su costo de instalación es mínimo gracias al éxito de la técnica de siembras asociadas de las pasturas con trigo o cebada.

Al menos 30 por ciento del área de girasol a nivel nacional (Censo General Agropecuario, 1983), cifra que además muestra una clara tendencia creciente, es sembrada en doble cultivo anual, es decir luego de la cosecha de trigo o cebada. Esta práctica que implica mínimo uso de insumos y, por consiguiente, bajos rendimientos, con riesgo económico también mínimo, proporciona al sistema un ingreso adicional y mantiene al suelo cubierto durante el verano, que es el período de mayor erosividad de las lluvias (Rovira et al., 1982). Un problema asociado a este tipo de siembras es que normalmente la maduración del cultivo ocurre en el mes de abril, cuando ya los excesos de humedad en el suelo interfieren con la cosecha, pudiendo diferirla incluso hasta los meses de junio o julio. Ello atenta contra una eficaz preparación del suelo para los cultivos de invierno, lo que en la mayoría de los casos lleva a que éstos se siembren tarde o no se siembren. Este problema se plantea también, aunque en menor grado, con el cultivo "de primera", que en la mayoría de los casos es sembrado en forma tardía.

A partir de 1963 se comenzó a trabajar en La Estanzuela en el área de rotaciones, por lo que hasta el presente se ha acumulado un importante volumen de información. En el presente trabajo se realiza una evaluación de los resultados obtenidos con relación al cultivo de girasol.

Productividad de girasol en diferentes sistemas

Comparando el girasol sembrado en un sistema de agricultura permanente y en un sistema en rotación con pasturas Díaz (1984), reporta que el rendimiento de éste fue 35 por ciento superior al de aquél, diferencia atribuible fundamentalmente a la mejor condición física del suelo cuando se incluyen pasturas de gramíneas y leguminosas en la rotación, ya que en ambos casos se trata de cultivos fertilizados.

* *Técnico de la Estación Experimental de La Estanzuela, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Colonia, Uruguay.*

García, Robert y Romero (1978) determinaron una mejora en las propiedades físicas del horizonte superficial del suelo (densidad aparente, macroporosidad y resistencia mecánica) por acción de las pasturas de gramíneas y leguminosas. Dicho efecto fue superior en pasturas de tres y cuatro años y que en las de dos años de duración. El rendimiento máximo del trigo sembrado a continuación de las pasturas y fertilizado con varios niveles de N estuvo altamente relacionado con las propiedades físicas, básicamente con la densidad aparente.

Por otra parte, al comparar dos sistemas de agricultura permanente, uno sin fertilización en ningún momento y el otro con fertilizaciones de acuerdo a los requerimientos de cada cultivo, Díaz estimó una respuesta en grano de girasol, de sólo 20 por ciento. En este incremento se confunden los efectos de la fertilización actual del cultivo de girasol y de las diferencias entre ambos sistemas, originadas a través del diferente aporte de residuos al suelo, durante aproximadamente 20 años. La respuesta al agregado de nutrimentos es entonces del orden de una cifra inferior aún a 20 por ciento con respecto al rendimiento sin fertilización, lo que sugiere que en esta situación existe alguna restricción, posiblemente de estructura física del suelo, que no se levanta mediante la fertilización.

Cabe agregar que estos datos provienen de un experimento instalado en 1963, permaneciendo aún en funcionamiento, que evalúa el comportamiento de varios sistemas de rotación en parcelas de 0,5 ha, prácticamente a una escala comercial. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Rendimientos de grano de girasol bajo tres sistemas de rotación

Sistema	Rendimiento en Grano (kg/ha)	Grano (o/o)	No. de años considerados
Agricultura continua sin fertilización	867	83	3
Agricultura continua con fertilización	1038	100	3
Rotación con praderas permanentes	1399	135	3

Efecto de la edad de la chacra (número de años desde la roturación de la pastura)

Durante la fase agrícola de las rotaciones, por acción del laboreo se destruye los agregados del suelo, ocurre una compactación subsuperficial y se produce una intensa oxidación de la materia orgánica, lo que conduce a una degradación de la estructura y a un descenso en la capacidad de mineralización de nitrógeno, a medida que transcurren más años de agricultura.

Díaz (comunicación personal), determinó, en sistemas de agricultura permanente con y sin fertilización de cultivos, pérdidas de 805 y 1630 kg/ha/año de materia orgánica, respectivamente, manteniéndose una disminución lineal aún luego de 20 años de la roturación. La caída en nitrógeno total es de 57 y 71 kg N/ha/año, respectivamente, considerando una densidad aparente de 1,25 g/cm³ y una capa de suelo de 20 cm de espesor. En sistemas de rotación con pasturas, los contenidos de materia orgánica y nitrógeno total caen durante la fase agrícola y recuperan sus niveles durante el período de pastura, manteniéndose estables en el largo plazo. En cada ciclo de cuatro años de cultivo se pierden aproximadamente 750 kg N/ha.

Díaz, García y Bozzano (1980), determinaron que el nitrógeno total en los 20 cm superiores del suelo disminuyó en función cuadrática del número de años transcurridos desde la arada de una pastura de alfalfa. Durante el primer año se perdieron 190 kg N/ha y en el quinto año la pérdida se redujo a 30 kg N/ha. Obviamente, la cantidad de N que se mineraliza depende no sólo del contenido de materia orgánica sino también de la proporción de fracciones más lábiles que ella presenta. La pastura de alfalfa deja en el suelo una materia orgánica altamente mineralizada, lo que justifica esos valores tan altos de disminución en nitrógeno total, obtenidos inmediatamente luego de su roturación.

García y Beloqui (1978), estudiaron el efecto de la edad de la chacra sobre la evolución de algunas propiedades físicas del horizonte superficial del suelo y su relación con el rendimiento de girasol. Al pasar del primer al quinto cultivo sucesivo de girasol aumentó la densidad aparente y la resistencia mecánica a la penetración y disminuyó la macroporosidad. Mediante un índice combinado, que consideraba todas las propiedades medidas, determinaron un deterioro consistente, que se acentúa a partir del cuarto año. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la edad de la chacra sobre la densidad aparente a la humedad de muestreo (DAC) y a saturación (DAL), macroporosidad, resistencia a la penetración (número de golpes necesarios para enterrar el muestreador) y un índice combinado (promedio de los porcentajes con respecto al máximo valor de cada determinación).

Propiedad física	Edad de chacra (No. de cultivos sucesivos) *				
	1	2	3	4	5
DAC (g/cm ³)	1,099 a	1,130 ab	1,144 ab	1,181 bc	1,209 c
DAL (g/cm ³)	1,063 a	1,105 a	1,128 ab	1,187 b	1,188 b
Macroporosidad (o/o)	22,91 a	21,35 ab	19,94 abc	19,06 bc	17,21 c
Penetrabilidad (No. de golpes)	13,3 a	15,5 a	17,4 a	23,3 b	34,0 c
Índice combinado (o/o)	80,8 a	81,6 a	72,8 ab	56,9 b	37,4 c

* En cada fila, los valores seguidos de una misma letra no difieren entre sí al nivel 5 o/o de probabilidad (Duncan).

Todas las propiedades físicas evaluadas se correlacionaron con los rendimientos de girasol sin restricción de N. Por cada unidad de aumento en el índice combinado, los mismos se incrementaron en 11 kg/ha. Las variaciones en este índice explicaron el 37 por ciento de las variaciones en rendimiento.

En síntesis, de los dos factores que se degradan con el aumento de la edad de la chacra —disponibilidad de nitrógeno y estructura del suelo— éste último es el que más afecta la productividad del girasol, seguramente limitando la capacidad de exploración radicular, factor crucial en la determinación de la capacidad de obtención de agua por el cultivo.

Efecto del cultivo anterior al girasol

Las diferentes características de los cultivos de invierno, en cuanto a características del rastrojo, consumo de agua hacia el final de su ciclo y grado de enmalezamiento con que dejan la chacra, pueden afectar la implantación y la productividad de un girasol, sembrado a continuación de ellos.

Magrini, Anchieri y Díaz (1983), estudiaron el efecto de la avena, la cebada, el trigo y el lino como cultivos predecesores del girasol. Los rendimientos fueron máximos luego de la avena, intermedios luego de la cebada y el trigo y mínimos luego del lino, que es el cultivo que determinó menores valores de humedad en el suelo en el momento de la siembra y el que dejó el rastrojo con mayor enmalezamiento.

Considerando solamente los cultivos más importantes, la cebada mostró sólo una leve tendencia a ser superior al trigo como cultivo antecesor, lo que podría atribuirse a su ciclo más corto, que se traduciría en una mayor disponibilidad de agua para el girasol.

Girasol como antecesor de cultivos de invierno

El volumen y la naturaleza de los residuos, así como el momento de laboreo de los rastrojos de cultivos de verano, afectan la calidad de la preparación del suelo, la dinámica del nitrógeno y la acción de sustancias alelopáticas sobre el cultivo de invierno sembrado a continuación.

El girasol y la soja dejan un menor volumen de rastrojo, con una menor relación C/N que sorgo y maíz, lo que ubica a aquéllos en una situación ventajosa en cuanto a la facilidad de laboreo y la disponibilidad de nitrógeno dejado en el suelo.

Baethgen, Díaz y Bozzano (1980), informan que, en promedio de varios años, el trigo sembrado luego del girasol rindió 1540 kg/ha, o un 39 por ciento más que luego del sorgo (1109 kg/ha).

Triñanes y Uriarte (1984), por su parte, encontraron resultados muy similares en un año. Los rendimientos de trigo luego del girasol, la soja, el maíz y el sorgo fueron respectivamente 1578, 1312, 1289 y 1181 kg/ha. La respuesta a N fue aproximadamente el doble luego del sorgo que luego del girasol, igualándose los rendimientos con 150 kg N/ha. El trigo posterior al sorgo requirió 66 kg N/ha para alcanzar la productividad del sembrado después del girasol, sin fertilización nitrogenada.

Asimismo, estudiaron el efecto de extractos de tallo, hojas y raíces de sorgo, maíz, soja y girasol sobre la germinación y vigor de las plántulas de trigo. Las soluciones de sorgo fueron las más fitotóxicas, no manifestándose mayores diferencias entre los demás cultivos. En girasol, el extracto de los tallos fue el componente que más afectó la germinación mientras que el de las raíces afectó principalmente el vigor de las plántulas.

Conclusiones

La siembra del girasol en sistemas de rotación con pasturas redundante en considerables aumentos de la productividad en relación con los sistemas de agricultura permanente con períodos de barbecho. Para el girasol es más importante el efecto de las pasturas sobre las propiedades físicas, que sobre la disponibilidad de N.

Considerando la baja eficiencia del girasol en la utilización del nitrógeno, dejado por pasturas, no es éste el mejor cultivo para ser usado como cabeza de rotación. Sin embargo, tampoco es conveniente sembrarlo luego del tercer año de aradas las pasturas dado que el deterioro de la estructura del suelo puede limitar los rendimientos. Esta, tal vez, sea una de las razones que inciden en la baja productividad del cultivo en Uruguay.

No hay evidencias experimentales de la superioridad de la cebada sobre el trigo como cultivo predecesor del girasol, aunque aquél permitiría una siembra más temprana y presumiblemente dejaría un mayor nivel de humedad en el suelo.

En relación con su efecto sobre los cultivos de invierno, el girasol aparece como más ventajoso que el sorgo, al presentar un rastrojo de más fácil preparación y no crear problemas de alelopatía e inmovilización de N.

Literatura citada

1. BAETHGEN, W., DIAZ, R. y BOZZANO, A. Resultados físicos y económicos de rotaciones de pasturas y cultivos. In Uruguay. CIAAB. Miscelánea 24. pp. 26-39, 1980.
2. DIAZ, R., GARCIA, F. y BOZZANO, A. Dinámica de la disponibilidad de nitrógeno y las propiedades físicas del suelo en rotaciones de pasturas y cultivos. In Uruguay. CIAAB. Miscelánea 24. pp. 1-25, 1980.
3. ————. Potencial y riesgo de producción de cultivos extensivos en Uruguay. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos, 2 (2): 62-86, 1984.
4. GARCIA, F. y BELOQUI, C. Efecto de la edad de la chacra y el manejo anterior sobre algunas propiedades físicas del suelo. In Uruguay. Facultad de Agronomía. 1ra. Reunión Técnica (II) pp. 126-130, 1978.
5. ————, ROBERT, M.D. y ROMERO, G. Evaluación del efecto de diferentes pasturas y su duración, en las propiedades físicas del suelo y el primer cultivo posterior. In Uruguay. Facultad de Agronomía. 1a. Reunión Técnica (II) pp. 117-124, 1978.
6. MAGRINI, A., ANCHIERI, C. y DIAZ, R.M. Efecto residual de rastrojos de invierno sobre cultivos de verano sembrados con mínimo y cero Laboreo. In Uruguay. CIAAB. Miscelánea 49, 1983.

7. **ROVIRA, L.A., CORSI, W., GARCIA, F. y HOFSTADTER, R.** Erosividad de lluvias en las zonas de influencia de las estaciones agroclimáticas de La Estanzuela, Paysandú, Bella Unión y Treinta y Tres. MAP/IICA, 15 p. 1982.
8. **TRIÑANES, E. y URIARTE, C.** Efecto residual de rastrojos de Girasol, Maíz, Soja y Sorgo en el crecimiento y producción de trigo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía, 196 p. 1984.
9. **URUGUAY. MAP.** Censo General Agropecuario 1980, 242 p. 1983.

MALEZAS EN EL CULTIVO DE GIRASOL EN URUGUAY

por Agustín Giménez *

Principales especies de malezas

La presencia e importancia de las distintas especies de malezas que se desarrollan en las chacras destinadas a cultivos de verano en el litoral oeste del país, ha sido diagnosticada por relevamientos realizados por E. Vittori en los años 1975 y 1976.

En el Cuadro 1 se presenta los valores obtenidos en dichos relevamientos, realizados en un total de 278 chacras.

Cuadro 1. Relevamiento de malezas en chacras destinadas a cultivos de verano en el litoral oeste del país

Maleza	Presencia (o/o)	pl/m ²	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto blanco	64	38
<i>Echinochloa</i> spp	Capín	54	20
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramilla	35	11
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	17	19
<i>Raphanus</i> spp	Rábanos	8	5
<i>Rapistrum rugosum</i>	Mostacillas		
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	7	8
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	7	13
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	6	17
<i>Xanthium spinosum</i>	Cepa	5	5
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Tutfa	3	9

Presencia: No. de chacras donde estaba presente la maleza/total de chacras relevadas

Se destaca la mayor importancia relativa que tienen las gramíneas anuales pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*) y capín (*Echinochloa* spp). Sin embargo, dado que el productor generalmente realiza aplicaciones de trifluralina, dichas malezas son controladas en forma afectiva, por lo que el problema real en el cultivo de girasol lo representan las malezas de hoja ancha, fundamentalmente verdolaga (*Portulaca oleracea*) y según la chacra alguna de las especies que se aprecian en el cuadro con valores de presencia menores. Con referencia a gramíneas perennes tales como gramilla

* Ingeniero Agrónomo, Técnico del Proyecto Control de Malezas, EEA La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.

(*Cynodon dactylon*) y Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), la práctica normal es la de evitar realizar cultivos de verano en chacras con niveles altos de infestación de las mismas, efectuando rotaciones con cultivos de invierno y pasturas de corta duración. El desarrollo, a nivel mundial, en los últimos años, de graminicidas de efecto muy enérgico y con alta selectividad a cultivos de hoja ancha, abre un panorama muy amplio para el control de las gramíneas perennes en cultivos de girasol. Dicha tecnología, si bien a nivel de investigación ha tenido resultados muy promisorios, en Uruguay aún no se ha difundido dado los altos costos de los herbicidas y la baja rentabilidad del cultivo.

Respuesta del cultivo de girasol a la eliminación de malezas

— Efecto del período libre de malezas

Se cuantificó la respuesta en producción de semilla del girasol a medida que se ampliaba el período libre de malezas, eliminando las mismas en forma manual a partir de la emergencia del cultivo (Figura 1).

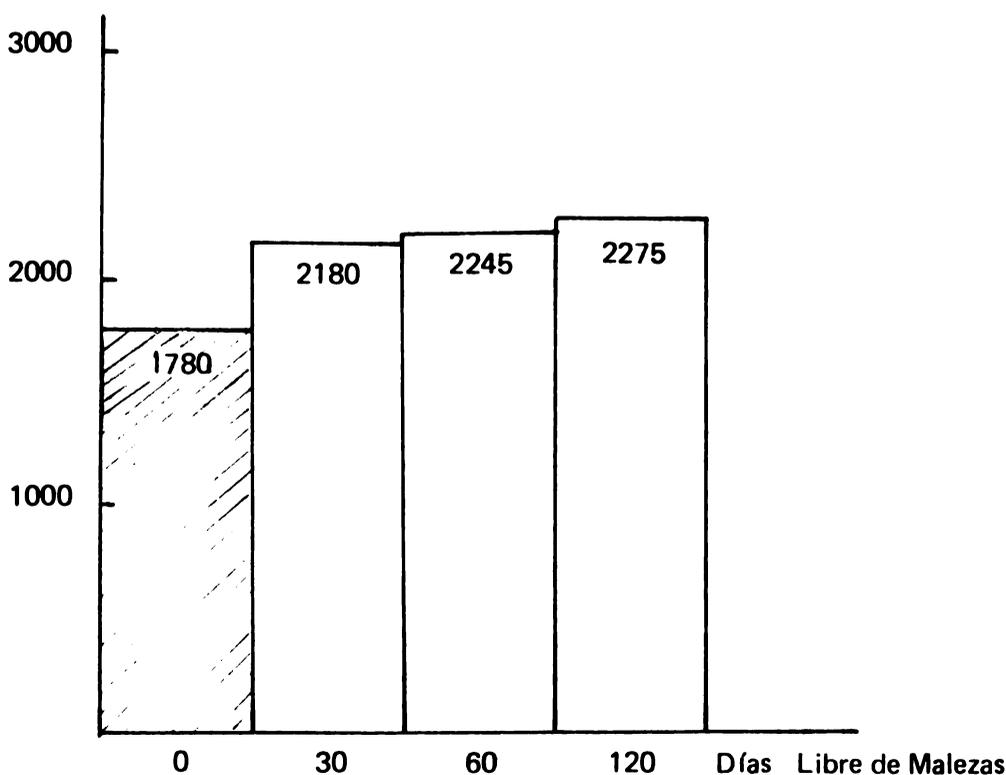


Figura 1. Efecto del período libre de malezas

El nivel de enmalezamiento en este ensayo fue de 64 pl/m² de rábano y mostacilla (*Raphanus* spp y *Raspistrum rugosum*) y 5 pl/m² de *Digitaria sanguinalis*.

Como se observa en la Figura 1, al eliminar la competencia en los primeros 30 días, luego de la emergencia del cultivo, se logra una respuesta importante en rendimiento la cual no es incrementada en forma significativa al seguir aumentando los días en que el cultivo permanece libre de malezas. Estos resultados indican, de cierta manera, la importancia de mantener el cultivo limpio en los primeros estadios de desarrollo (Nalewaja et al., 1972; Bochichio y Arregui, 1974; Johnson, 1972; Catullo et al., 1983), efecto que por otra parte realizan en mayor o menor grado los herbicidas de presiembra o preemergencia de mayor utilización en girasol.

— Efecto del desmalezado químico y mecánico

Se presenta los resultados obtenidos en la EELE en varios ensayos con niveles de enmalezamientos medios a altos, con predominio de las especies gramíneas *Digitaria sanguinalis* y *Echinochloa* spp. y de hoja ancha *Portulaca oleracea*, las que, por otra parte, son las de mayor frecuencia en el área agrícola en que se realiza el cultivo del girasol. Se evaluó, en forma comparativa, el efecto de: la aplicación de herbicida, que en todos los casos fue trifluralina (0.96 ia/ha), aplicado en presiembra incorporado con una pasada de rastra de discos; una carpida (carpidor tradicional) realizada generalmente entre 30 y 45 días después de la siembra y un testigo enmalezado todo el ciclo del cultivo. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Respuesta en rendimiento de semilla (kg/ha) del cultivo de girasol a la aplicación de herbicidas y a la carpida

Tratamiento	Ensayos				
	1	2	3	4	5
Herbicida	1360 a	1171 a	1005 a	2170 a	2234 a
Carpida	956 b	680 b	806 ab	1854 b	2134 ab
Testigo	872 b	646 b	671 b	1718 b	2009 b
MDS (kg/ha)	336	439	242	212	156
C.V. (o/o)	16	38	21	6,4	5,3
Testigo					
Gramíneas pl/m ²	58	90	103	—	11
Hoja ancha pl/m ²	51	100	184	—	18

En todos los experimentos, la aplicación de trifluralina realizó un control superior al 85 por ciento de las malezas gramíneas y de 70 a 75 por ciento de las de hoja ancha. Dicho efecto se traduce en un significativo incremento del rendimiento de la semilla del cultivo en forma consistente en todos los ensayos con relación al testigo con malezas. Inversamente, se observa cómo la realización de una carpida no provocó incrementos importantes en el rendimiento a pesar de que al

efectuarla se controló en buena forma el enmalezamiento existente en la entrefila del cultivo. Probablemente la eliminación tardía de la competencia, sumado a la permanencia de malezas en la fila del cultivo sean las causas que expliquen la ausencia de respuesta a dicha forma de control.

Se llevaron a cabo algunos experimentos combinando distintos tipos de carpida y de carpi-dores, pero los resultados obtenidos fueron muy contradictorios. La realización de carpidas no sólo elimina malezas sino que provoca otra serie de efectos tales como aireación de raíces en suelos compactados; rugosidad de la superficie del suelo mejorando la penetración del agua de lluvia, al disminuir el escurrimiento superficial; ruptura de costras luego de la siembra, favoreciendo la emergencia del cultivo. Evidentemente son muchos los factores que interactúan al realizar carpidas, lo cual era la necesidad de realizar estudios más detallados con el fin de aislar los mismos y detectar aquellos de mayor importancia. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Control de malezas realizado por herbicidas aplicados en el cultivo del girasol

Herbicida	Dosis kg ia/ha	Momento de aplic.	C o n t r o l *					
			Gramíneas Digitaria	Echinochloa	Portulaca Oleracea	Amaranthus quitensis	Crucí- feras	Xan- thium
Trifluralina	1,2	PSI	B		R	R	P	P
EPTC	2,8	PSI	B		B	R	R	—
Pendimethalin	1,3	PRE	B		R	R	P	—
Prometrina	2	PRE	P		B	R	B	R
Metolaclor	1,2	PRE	B		R-P	R	—	—
Prometrina + Alaclor	1,6 + 1,6	PRE	B		B	R	B	R

* E = 9,5-10; B = 8,0-9,4; R = 6,0-7,9; P < 5,9

Literatura consultada

1. BOCHICHIO, J. y ARREGUI, C. Determinación del período de competencia de malezas mediante labores en el cultivo de girasol. Segunda Reunión Nacional de Girasol IADO, 117-120. 1974.

2. CATULLO, J.C. y col. Determinación del período crítico de competencia de las malezas en el cultivo de girasol. *Malezas* 11(4): 150-164. 1983.
3. GIMENEZ, A. Control de Malezas en Girasol. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" Estación Experimental La Estanzuela. Hoja de Divulgación No. 65. 1985.
4. JOHNSON, B. J. Effect of weed competition on sunflowers. *Weed. Science*, 19:378-380. 1971.
5. NALEWAJA, J.D. et al., Weeds in sunflower. *Farmer Research* 6:3. 1972.
6. RIOS, A. y GIMENEZ, A. Control de malezas en girasol. XV Congreso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas. VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Belo Horizonte, Brasil. 1984.
7. ——— y OTT, P. Comparación de herbicidas en girasol (*Helianthus annus L.*) In Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Reunión Técnica 3a. Montevideo, 1980.
8. VITTORI, E. Relevamiento de malezas en chacras destinadas a cultivos de verano en el litoral oeste del país. Información no publicada. 1976.

ENFERMEDADES DEL GIRASOL EN URUGUAY

por Agustín Giménez *

Resumen

— **Roya Negra (*Puccinia helianthi* Schw.)**

Esta enfermedad es la más destructiva de las observadas en los cultivos de girasol en Uruguay.

Los síntomas característicos son pústula de color marrón oscuro en el envés de las hojas que, en ataques graves, produce la muerte de la misma. Dichas pústulas también pueden localizarse en pecíolos, brácteas y, excepcionalmente, en el tallo.

Las variedades seleccionadas y producidas en Uruguay son resistentes a esta enfermedad.

— **Marchitamiento (*Verticillium albo-atrum* Reinke y Berth)**

La incidencia de esta enfermedad es variable pudiendo en algunos años llegar a ser muy importante.

Los síntomas característicos se presentan en la floración o próximos a ella. Se manifiesta con una clorosis internerval. En general las plantas maduran anticipadamente y no se completa el llenado del grano.

Las variedades nacionales son resistentes a dicha enfermedad.

— **Podredumbre del capítulo (*Sclerotinia sclerotiorum*)**

Esta enfermedad tiene incidencia fundamentalmente en otoños húmedos.

Se comienza a manifestar en manchones del cultivo y provoca la pudrición de los capítulos.

Como medida de control se recomienda la rotación con otros cultivos.

* *Ingeniero Agrónomo, Técnico del Proyecto Control de Malezas, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

— **Mancha negra del tallo (*Phoma oleracea* var. *helianthi tuberosi* Sacc.)**

Su incidencia es en general en siembras tempranas produciendo, en la madurez del cultivo, debilitamiento del tallo quedando susceptibles a quebrarse por la acción del viento. El síntoma característico son manchas en el tallo, en la inserción de los pecíolos, de color marrón oscuro en forma de escudo.

Para su control se recomienda la rotación con otros cultivos.

— **Roya blanca (*Albugo tragopogonis* Pers. S.F. Gray)**

En general tiene poca importancia, presentándose todos los años pero en ataques leves.

Se presenta como pústulas blancas en el envés de las hojas. Dichas pústulas, posteriormente, se necrosan y caen dejando la lámina foliar perforada.

— **Podredumbre del pie (*Sclerotium rolfsii* Sacc)**

Generalmente afecta un bajo número de plantas. Produce una podredumbre en la base del tallo envuelta por un micelio algodonoso, provocando el marchitamiento de la planta.

Se recomienda la rotación con otros cultivos y evitar terrenos muy húmedos.

— **Mildiu (*Plasmopora halstedii* Farl. Berl. y De T.)**

Provoca enanismo de las plantas.

No tiene incidencia a nivel nacional.

PLAGAS DEL GIRASOL EN URUGUAY

por Agustín Giménez *

Resumen

Aves

Uno de los factores determinantes de los bajos rendimientos de girasol en el Uruguay es el daño causado por las aves, fundamentalmente palomas y cotorras. Las mismas atacan el cultivo tanto en la emergencia al estado de cotiledón como de la floración en adelante. La EEA La Estanzuela realizó una evaluación del daño en cultivos maduros o próximos a la madurez en el área agrícola del litoral oeste del país. Se determinó que un 62 por ciento de la población total de plantas sufrió daño de pájaros. La pérdida de semilla promedio para todos los cultivos observados fue de 26 por ciento con un valor mínimo de 0,3 por ciento y un valor máximo de 77 por ciento.

Insectos

— Gusano grasiento (*Agrostis ypsilon*)

Son larvas de color gris oscuro que cortan las plántulas a nivel del suelo. En ataques graves se hace necesario la resiembra del cultivo.

— Gusano variado (*Peridroma margaritosa*)

Son larvas de color moreno, moteado con pardo oscuro. Actúa en forma similar al gusano grasiento.

— Lagarta medidora (*Plusia nu*)

Son larvas color verde claro con rayas blanquecinas en el dorso. Atacan las hojas dejando intactas las nervaduras. El período crítico de daño es de botón floral en adelante. Se recomienda la aplicación de insecticidas específicos cuando el número promedio de larvas por planta llega a cinco y son de tamaño pequeño.

— Hormigas

En Uruguay constituyen un problema serio, afectando el buen establecimiento del cultivo. La especie más dañina es la hormiga negra común (*Acromyrmex lundii*).

* *Ingeniero Agrónomo, Técnico del Proyecto Control de Malezas, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

PRODUCCION DE SEMILLAS DE GIRASOL EN URUGUAY

por Agustín Giménez *

Introducción

En Uruguay sólo se realiza producción de semillas de variedades de polinización abierta. La semilla de híbridos es, en su totalidad, importada limitándose el CIAAB a evaluar el comportamiento de los distintos cultivares, a nivel nacional.

Esquema de producción

La producción de semillas básicas (madre y fundación) está centralizada en su totalidad en el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Las categorías más inferiores (certificada y comercial) se derivan a entidades semilleras particulares. La producción de semilla certificada es supervisada por el Estado por medio del DIGRA (Dirección de Granos) y la supervisión de la producción de semilla comercial es realizada solamente por los técnicos de las entidades semilleras.

Condiciones limitantes del predio en el cual se realizará el cultivo para semilla

- a) El predio no puede haber sido sembrado con girasol en las dos zafas anteriores. Sólo se acepta si el cultivo de girasol realizado anteriormente fue de la misma variedad del que se va a sembrar ahora y de una categoría superior.
- b) El predio debe estar libre de malezas prohibidas:
Xanthium spinosum (cepa)
Sorghum halepense (Sorgo de Alepo)
- c) Debe existir suficiente aislación del predio de otros en los que se fuere a sembrar girasol.

Regimen de inspecciones del cultivo

- a) Previo a la siembra con la finalidad de detectar malezas prohibidas y determinar aislación. En esta inspección se determina la aceptación o no del predio para realizar el cultivo.
- b) En el momento de la siembra con la finalidad de inspeccionar la limpieza de las máquinas sembradoras.

* *Ingeniero Agrónomo, Técnico del Proyecto de Control de Malezas EEA, La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.*

- c) En el momento de la floración del cultivo, verificándose la pureza varietal y la presencia de malezas prohibidas.
- d) En la cosecha, inspeccionando la limpieza de las máquinas cosechadoras.

Normas de calidad (Cuadro 1)

Cuadro 1. Normas de calidad de semilla de girasol.

Semilla pura	Fundación 99 o/o	Certificada 98 o/o	Etiqueta roja* 97 o/o	Comercial 97 o/o
Semilla malezas prohibidas	Nada	Nada	Nada	Nada
Semilla otras malezas	Nada	2 sem/kg	3 sem./kg	10 sem/kg
Materia inerte	1 o/o	2 o/o	3 o/o	3 o/o
Semilla otros cultivos	Nada	2 sem./kg	3 sem./kg	15 sem/kg
Germinación	85 o/o	85 o/o	80o/o	85 o/o
Granos pelados	5 o/o	5 o/o	5 o/o	—
Humedad	10 o/o	10 o/o	10 o/o	10 o/o

* Dentro de certificada una categoría inferior

Cosecha

Generalmente se concentra en el mes de abril. La planta presenta, en su totalidad, un aspecto de seca y el porcentaje de humedad de la semilla debe ser de 13 a 14 por ciento. En caso de ataques severos de pájaros la cosecha se realiza en forma anticipada y luego es secada realizándose en esa situación inspecciones de limpieza en los equipos secadores y controles severos de temperatura, para evitar daños a la semilla.

Normas del esquema de certificación de semillas de girasol en Uruguay

Establécense las siguientes Normas de campo para la especie girasol

- a) **Exigencias sobre cultivos precedentes**
- No debe haberse producido girasol en el campo los dos últimos años.
- b) **Inspecciones**
- Se realizarán las cuatro inspecciones de práctica, citadas en las normas generales. La inspección de cultivo, si es posible, se hará en dos etapas: al principio del período de floración y poco antes de la cosecha.

c) **Aislación**

- Todo campo para ser usado en la producción de semillas certificadas deberá aislarse de otros cultivos de girasol, de acuerdo con las siguientes distancias mínimas:

	Menos de 10 ha	10 a 20 ha	Más de 20 ha
Fundación	800	800	800
Registrada	400	350	300
Certificada	200	150	100
De igual variedad certificada	100	75	50

d) **Requerimientos específicos de campo**

	Fundación	Certificada
Plantas fuera de tipo (1)	Nada	0,1 o/o
Otras variedades (2)	Nada	0,5 o/o
Otros cultivos difíciles de separar (3)	Nada	Máximo 20 plantas/ha
Malezas prohibidas (4)	Nada	Nada

- (1) Tipos (ramificados) salvajes y plantas violetas.
 (2) Otras variedades, que pueden ser diferenciadas del cultivar que se inspecciona.
 (3) Semillas de maíz y sorgos, difíciles de separar.
 (4) Cepa caballo (*Xanthium spinosum*) y sorgo de alepo (*Sorghum halepense*).

Establécense las siguientes Normas de calidad de semillas para la especie Girasol.

	Fundación	Certificada	Etiqueta Roja
Semilla pura	99 o/o	98 o/o	97 o/o
Semilla malezas prohibidas	Nada	Nada	Nada
Semilla de otras malezas	Nada	2 sem./kg	3 sem./kg
Materia inerte	1 o/o	2 o/o	3 o/o
Semilla otros cultivos	Nada	2 sem./kg	3 sem./kg
Germinación	85 o/o	85 o/o	80 o/o
Granos pelados	5 o/o	5 o/o	5 o/o
Humedad	10 o/o	10 o/o	10 o/o

Peso mínimo de la muestra remitida: 2 kg

Tamaño máximo de los sublotes: 20.000 kg

Malezas prohibidas: sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), cepa caballo (*Xanthium spp.*).

E N F E R M E D A D E S

REUNIÃO SOBRE CONTROLE DE ENFERMIDADES DE SOJA E GIRASSOL

Introducción

A Reunião sobre Controle de Enfermidades de Soja e Girassol, a ser realizada no Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, Paraná, no período de 17 a 21 de março de 1986, teve como objetivos congregar pesquisadores dos países integrantes do Convênio IICA/BID/PROCISUR para:

- a) conhecer as enfermidades das culturas de soja e girassol nos diferentes países;
- b) conhecer a importância de cada doença, com relação a sua distribuição geográfica e níveis de perdas causadas;
- c) conhecer os diferentes métodos de avaliação de perdas e de controle utilizados para cada caso;
- d) analisar e discutir as metodologias de pesquisa empregadas na avaliação de perdas e na definição de prioridades de pesquisas sobre doenças de soja e girassol;
- e) analisar e discutir as metodologias de pesquisa empregadas no controle da(s) enfermidade(s);
- f) estabelecer um intercâmbio amplo de informações no sentido de promover um maior conhecimento dos problemas de enfermidades de soja e girassol e definir alguns métodos padrões de avaliações de perdas e de controle que permitam a comparação dos dados obtidos nos diferentes países; e
- g) discutir a possibilidade do estabelecimento de um programa cooperativo de pesquisa sobre doenças da soja e girassol, envolvendo os países do Cone Sul.

José Tadashi Yorinori
Coordenador do Seminário

LISTA DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Silvia Distéfano de Vallone
EEA Marcos Juárez
INTA
Casilla de Correo 21
2580 Marcos Juárez, Córdoba

Miguel Angel González
EEA Famaillá
INTA
Casilla de Correo 9
4123 Famaillá, Tucumán

Alberto Ljubich
EEA Manfredi
INTA
5988 Manfredi, Córdoba

BOLIVIA

Alfredo Quispe Ventura
IBTA
Calle Arguedas esq. San Pedro
Yacuiba

Ivar Mario Reyes Vaca
IBTA
Calle Martín Barroso 861
Yacuiba, Tarija

BRASIL

Helenita Antonio
Leo Pires Ferreira
Milton Kaster
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Posta 1061
86001 Londrina, PR

José Tadashi Yorinori
CNPSO
EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86001 Londrina, PR

CHILE

Ricardo Madariaga Burrows
EE Quilamapu
INIA
Casilla 426
Chillán

Paulina Sepúlveda Ramírez
EE La Platina
INIA
Casilla 439/3
Santiago

PARAGUAY

Santiago Paniagua
CRIA
DIEAF
Casilla de Correo 1517
Asunción

María Elvezia Ramírez Adorno
CRIA
DIEAF
Casilla de Correo 1517
Asunción

URUGUAY

Enrique Castiglioni Rosales
EE Dr. Mario A. Cassinoni
Facultad de Agronomía
Ruta 3, km 373
Paysandú

ALGUNOS ASPECTOS E INVESTIGACIONES DE LOS ULTIMOS AÑOS SOBRE ENFERMEDADES DEL GIRASOL EN ARGENTINA

por Alberto Ljubich *

Introducción

Entre los patógenos que son huéspedes del girasol en Argentina, debemos distinguir dos grupos: a) los que podemos encontrar frecuentemente atacando las plantas en el gran cultivo e incidiendo en mayor o menor medida sobre los rendimientos, según la región que se considere, y b) los que fueron encontrados ocasionalmente y como resultado de observaciones en plantas individuales.

Dentro del primer grupo se encuentran los que ocasionan las enfermedades más comunes en el girasol, como las siguientes:

Enfermedades de raíz y cuello

1. Podredumbre basal
 - **Sclerotinia sclerotiorum**
 - **Sclerotium rolfsii**
2. Podredumbre de la raíz
 - **Sclerotium bataticola (Macrophomina phaseoli)**

Enfermedades de la parte aérea

1. Mancha negra del tallo
 - **Phoma oleracea var. helianthi tuberosi (Leptosphaeria lindquistii)**
2. Roya blanca
 - **Albugo tragopogonis**
3. Helminthosporiosis
 - **Helminthosporium helianthi sin. Alternaria helianthi**

* *Técnico del INTA, EEA Manfredi, Córdoba, Argentina*

4. Mildiu
 - **Plasmopara halstedii** sin. **Plasmopara helianthi**
5. Roya negra
 - **Puccinia helianthi**
6. Verticilosis
 - **Verticillium dahliae**
7. Podredumbre de capítulo
 - **Sclerotinia sclerotiorum**

En el grupo b podemos mencionar organismos que tienen probado potencial de patogenicidad, que pueden transmitirse por semilla o que pueden infectar una planta de girasol a través de una herida o sin la necesidad de ella, pero que hasta el momento no han sido observados frecuentemente en el campo produciendo daños que puedan poner en compromiso algún porcentaje de la producción. De todas maneras, algunos son patógenos que deben ser tenidos en cuenta en los programas de mejoramiento y de obtención de cultivares.

Entre estos patógenos se destacan:

- **Alternaria zinniae**
- **Myrioteccium verrucaria**
- **Septoria** sp.
- **Itersonilia perplexans**
- **Botrytis** sp.
- **Erysiphe cichoracearum**
- **Fusarium** sp.

Además, se han mencionado distintas sintomatologías atribuidas a virus.

Distribución de las enfermedades del girasol en Argentina

Para analizar la importancia de las enfermedades más graves desde el punto de vista económico, observadas sobre girasol, hay que ubicarse en el mapa que muestra las Regiones Girasoleras Argentinas (Figura 1, pág. 91). Con base en las evaluaciones realizadas en los ensayos, podemos decir que la podredumbre de capítulo (**S. sclerotiorum**), se destaca en la Región Ib y mitad sureste de la Ia; verticilosis (**Verticillium dahliae**) y mildiu (**Plasmopara halstedii**) se presentan frecuentemente en las Regiones Ia y parte de la IV; las podredumbres de raíz y cuello (**Sclerotium bataticola**, **S. Rolfsii** y **Sclerotinia sclerotiorum**) y la roya negra (**Puccinia helianthi**) son las más observadas en la Región IIb y norte de la Ia; mientras que en la Región III son más importantes los patógenos causantes de las enfermedades foliares como pueden ser: **Heliominthosporium helianthi**, **Puccinia helianthi** y **Albugo tragopogonis**. Phoma suele presentarse en las zonas húmedas cuando reinan condiciones favorables.

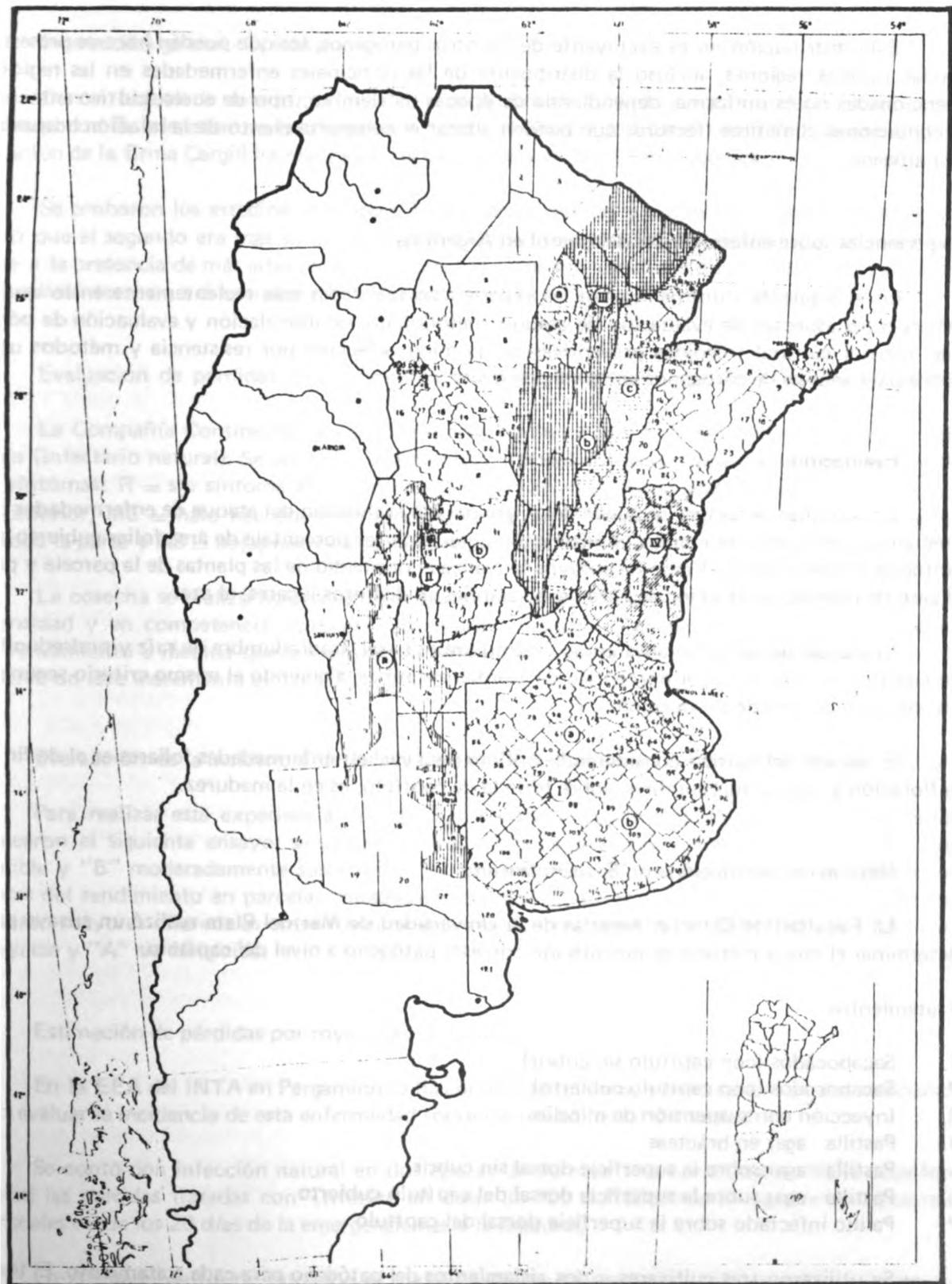


Figura 1. Regiones girasoleras argentinas

Esta distribución no es excluyente de los otros patógenos, los que pueden hacerse presentes en las mismas regiones, incluso la distribución de las principales enfermedades en las regiones mencionadas no es uniforme, dependiendo de épocas de siembra, tipo de suelo, cultivo antecesor y condiciones climáticas, factores que pueden alterar el comportamiento de la relación hospedante-patógeno.

Experiencias sobre enfermedades del girasol en Argentina

En el siguiente informe figuran las experiencias realizadas más recientemente en lo que se refiere a los aspectos de evaluación de ataque, metodología de inoculación y evaluación de pérdidas, control cultural (medidas preventivas) y químico, selección por resistencia y métodos utilizados para análisis de patógenos en semilla de girasol.

— Evaluación

En términos generales, se puede decir que para la evaluación del ataque de enfermedades que afectan la parte aérea se emplea el criterio de determinar el porcentaje de área foliar cubierto por síntomas o signos; para el caso de ensayos se realiza el promedio de las plantas de la parcela y para el caso de lotes de producción se hacen evaluaciones en distintos lugares, al azar.

El ataque de enfermedades como podredumbre basal, podredumbre de raíz y podredumbre de capítulo se evalúa por el porcentaje de plantas enfermas, siguiendo el mismo criterio según sea un ensayo o un lote de producción.

El estado del cultivo considerando óptimo para evaluar enfermedades foliares es el de fin de la floración y, para podredumbres, sobre todo la de capítulo, es en la madurez.

— Método de inoculación con *S. sclerotiorum*

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Mar del Plata realizó un ensayo para determinar el mejor método de inoculación con este patógeno a nivel del capítulo.

Tratamientos:

1. Sacabocados (con capítulo sin cubrir)
2. Sacabocados (con capítulo cubierto)
3. Inyección con suspensión de micelio
4. Pastilla - agar en brácteas
5. Pastilla - agar sobre la superficie dorsal sin cubrir
6. Pastilla - agar sobre la superficie dorsal del capítulo cubierto
7. Palillo infectado sobre la superficie dorsal del capítulo

Se utilizaron tres cultivares y dos aislamientos del patógeno para cada tratamiento. El tratamiento 7 se recomendó por su practicidad y eficacia.

— **Interacción girasol - *S. sclerotiorum***

Con el objeto de determinar el estadio de girasol de máxima susceptibilidad a la infección artificial con *S. sclerotiorum* (podredumbre basal), el Centro de Ecofisiología Vegetal con la colaboración de la firma Cargill ha realizado una experiencia en una línea isogénica.

Se probaron los estadios vegetativo, botón floral cerrado y botón floral abierto y se determinó que el segundo era más susceptible. Posteriores otros estudios probaron que la diferencia se debe a la presencia de más altas concentraciones de sustancias químicas tipo fenoles en los estadios más resistentes y no a diferencias morfológicas.

— **Evaluación de pérdidas de rendimiento por distintas intensidades de ataque de *V. dahliae***

La Compañía Continental realizó la experiencia en un lote altamente infestado con *Verticillium* (infectario natural). Se sembró a una densidad normal. En plena floración se tomó lectura de los síntomas: R = sin síntoma MR = manchas cloróticas y leve halo necrótico en las hojas del tercio inferior, MS = halo necrótico pronunciado en la mitad inferior, S = necrosis y enrulamiento en toda la parte y AS = hojas necrosadas, tallo con estrías y retorcido.

La cosecha se realizó agrupando las plantas en parejas (1 sana y 1 enferma), 50 parejas por intensidad y en competencia completa. Se determinó disminución drástica en los componentes del rendimiento a medida que aumentaba la intensidad excepto en porcentaje de aceite, en que se observó un leve incremento en las MR.

— **Evaluación de la incidencia de la roya negra (*P. helianthi*) en los rendimientos del girasol)**

Para realizar esta experiencia, los técnicos del INTA Las Breñas (Chaco) y de Continental planearon el siguiente ensayo: se utilizaron dos cultivares de distinto comportamiento ("A" susceptible y "B" moderadamente susceptible), se hicieron evaluaciones del ataque y de los componentes del rendimiento en parcelas tratadas con Bayletón y sin tratar, de los dos cultivares. Se observaron mayores diferencias entre los componentes del rendimiento de los tratamientos "A" con fungicida y "A" sin fungicida.

— **Estimación de pérdidas por roya negra en girasol**

En la EEA del INTA en Pergamino se ha conducido un ensayo en el campo en dos campañas para evaluar la incidencia de esta enfermedad sobre los rendimientos del girasol.

Se contó con infección natural en dos épocas de siembra y se consideraron libres de enfermedad las parcelas tratadas con Triforine en dosis de 100 cc/100 litros de agua en aplicaciones semanales desde los 20 días de la emergencia hasta la madurez.

En el estado de fin de floración se midió el ataque en porcentaje de área foliar cubierta en 10 plantas al azar por parcela (4 surcos de 10 m en 8 repeticiones).

EL CULTIVO DE GIRASOL EN BOLIVIA

por Ivar Mario Reyes Vaca *

Evolución del cultivo en el país

El cultivo del girasol (*Heliantus annus* L.) es una especie oleaginosa muy poco cultivada en nuestro país, no obstante sus buenas cualidades para la elaboración de aceite comestible de alta calidad y los subproductos en la preparación de alimentos balanceados.

En Bolivia, hasta hace aproximadamente 15 años, la importación de aceite y grasas constituía el segundo rubro en orden de importancia económica después del trigo y de los productos alimenticios importados, habiéndose llenado en gran parte esta necesidad. Sin embargo, los acuerdos derivados del Pacto Andino obligan al país a asumir una actitud más agresiva debido a la posibilidad de convertirnos en un exportador de aceites y grasas de origen vegetal.

La capacidad instalada de la industria aceitera del país, actualmente, supera en gran medida la producción nacional de materia prima, obligando a mantener inactivas las fábricas por largos periodos del año y, en los últimos años, a importar materia prima y aceite crudo de la República Argentina para refinar y re-exportar al mismo país (Jaime Isaac Carvajal Sanabria; Introducción del cultivo de Girasol en Bolivia).

La producción de semilla de oleaginosas en Bolivia está concentrada principalmente en maní, soja y algodón; las primeras pertenecientes a una misma familia y con algunos problemas fitosanitarios en común. Estos cultivos se encuentran en una etapa de consolidación para los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Cochabamba, situación que obliga a introducir una nueva especie, como una alternativa de rotación cultural, para evitar problemas fitosanitarios y para ampliar el área de producción de las especies oleaginosas.

Actualmente se está implantando una planta de acondicionamiento de semillas en el sudeste del país (Chaco boliviano) con apoyo de USAID-Bolivia y la Consultora Internacional Chemonics. La capacidad actual de producción de semilla en el país no cubre el 60 por ciento de las necesidades, el caso de la soja y el algodón por lo que se tiene que importar de Brasil (del Estado de Rio Grande Do Sul), Argentina y de los Estados Unidos de Norte América.

Distribución de áreas de concentración de girasol en el país

Las zonas productoras de girasol más importantes de Bolivia están localizadas en los departamentos de Cochabamba (Valles Mesotérmicos), Sucre, Santa Cruz de la Sierra (Llanos tropicales) y Tarija (Chaco semi tropical seco y húmedo); situados entre los paralelos 17^o, 21' y los 22^o02' de

* Técnico investigador cultivo girasol - Entomología. IBTA, Yacuiba, Tarija, Bolivia.

latitud sud, 66°19'0" y los 63°38'30" de longitud oeste, con alturas desde los 448 hasta los 2.584 m.s.n.m. y una precipitación pluvial que varía de 497 a 1.350 mm concentrada en los meses de noviembre a abril y una temperatura media anual de 16.5 a 23.9°C. (Figura 1, pág. 97).

La superficie sembrada expresada en hectáreas con girasol se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Superficie cultivada y producción

Gestión agrícola	Superficie Cultivada (has)	Producción (Tn)	Rendimiento Tn/ha
1970	342	478.8	1.44
1971	210	294.0	1.44
1972	180	252.0	1.44

Fuente: División de Estadística, ADEPA, Oficina de Planificación Sectorial MACA.

El cultivo de las oleaginosas está limitado por los precios bajos que la pequeña industria aceitera nacional paga y el poco apoyo gubernamental, quienes autorizan y realizan los pagos sin tomar en cuenta el contenido graso de la materia prima, que en ningún caso constituye un incentivo para el incremento de la superficie cultivada.

Sin embargo, se cuenta con grandes perspectivas en el futuro, de ampliarse el área de producción de oleaginosas, con la ejecución e implementación de los proyectos Sachapera-Villa Montes, Abapó-Izozog y San Julián, donde se está habilitando un programa de colonización con un potencial de más o menos un millón de hectáreas, la mayor parte bajo condiciones de riego.

Centros principales de investigación con girasol

Hasta la gestión agrícola 1982-83, el Centro Fitotécnico de "Pairumani" (Cochabamba), era el principal centro de investigación, pero actualmente este programa pasó a la Estación Experimental Agrícola "Gran Chaco" en Yacuiba - Tarija, dependiente del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA); en Santa Cruz de la Sierra la Estación Experimental Agrícola de "Saavedra" a cargo del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT); en la Estación Agrícola Armando Gómez de Abapó-Izozog, dependiente de CORGEPAI-COFADENA y en otros como la Corporación Boliviana de Fomento (CBF); Corporaciones de Desarrollo Departamentales y Universidades.

Asimismo, se tienen entidades internacionales de apoyo como el Instituto Italo-Americano, FAO y la Fundación Pro-Bolivia, que especialmente cooperan con el suministro de germoplasma, capacitación y equipos agrícolas.

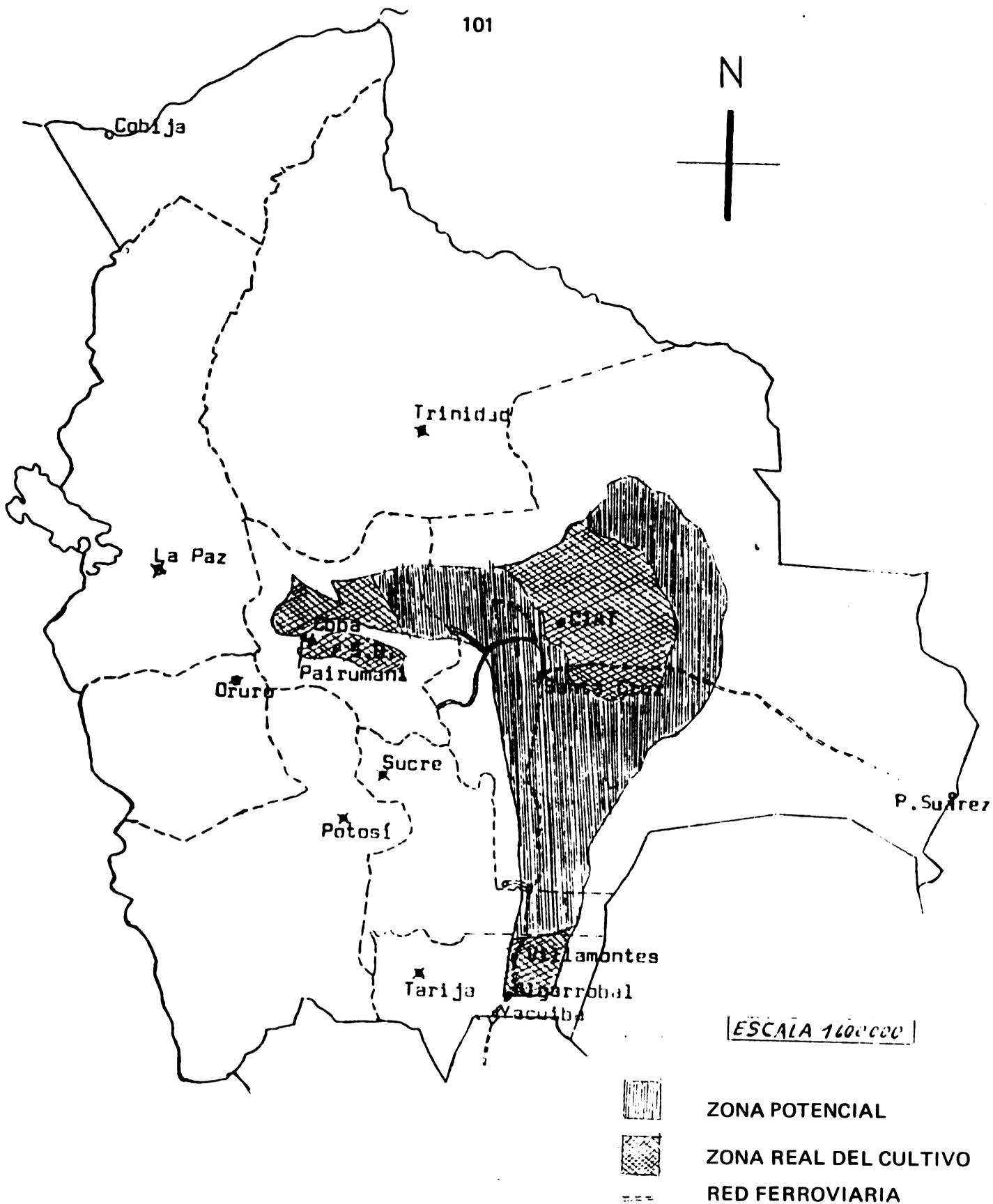


Figura 1. Distribución geográfica del cultivo de girasol en Bolivia

Programa de mejoramiento genético

Los trabajos realizados en este rubro se dedicaron inicialmente a probar variedades e híbridos procedentes de los EE.UU., Europa Occidental y Oriental y de países de Sud América como Argentina, Brasil y Colombia, efectuándose con todo este material las pruebas de introducción y adaptación a los diferentes ambientes ecológicos de Bolivia y de rendimientos superiores.

Hasta la gestión agrícola 1983-84 se introdujeron al país 25 variedades y 60 híbridos, de los cuales se ha seleccionado algunas variedades promisorias como Ignazia (sintético 2), Sannace (Sintético 3) y Siponto (sintético 4) de origen italiano, que mostraron rendimientos de 1516 a 2224 kg/ha. Algunos híbridos enviados por la FAO, durante la gestión agrícola 1982-83, tuvieron buena adaptación y presentaron características deseables, con una producción promedio de 2.500 a 2.900 kg/ha, en las Estaciones Experimentales de "Saavedra" y "Gran Chaco".

De esta manera la investigación del girasol presenta rendimientos superiores a las siembras comerciales y constituye, en la actualidad, un potencial interesante para la producción y una alternativa para la rotación de cultivos.

Programa de mejoramiento agronómico

a. Pruebas de fertilización

Las pruebas de fertilización se realizaron en los Valles Mesotérmicos (Pairumani y Mizque) y llanos tropicales (Saavedra), con niveles de nitrógenos ($N_0 = 0$, $N_1 = 80$, $N_2 = 100$ kg/ha) y tres niveles de Fósforo ($P_0 = 0$, $P_1 = 80$, $P_2 = 100$ kg/ha) y $K = 0$ con cuatro variedades.

En Pairumani y Saavedra los efectos del nitrógeno y el fósforo, en las variedades e interacciones no muestran, estadísticamente, diferencias significativas. En cambio, para la localidad de Mizque, se observaron diferencias significativas para los tratamientos e interacciones. En el Chaco boliviano no se realizó ningún trabajo de fertilización en este cultivo debido a que son suelos nuevos.

Sin embargo, los estudios de fertilización deberán ser repetidos por varios años y en diferentes localidades para poder formular y recomendar esta práctica dentro un paquete tecnológico apropiado para cada una de las localidades.

b. Densidad de siembra

De los resultados de dos años de estudio sobre densidad de siembra con cuatro variedades promisorias de girasol, se recomienda entre 55.000 y 75.000 plantas/ha, con distancias de siembra de 0.70 x 0.20 y 0.60 x 0.30 m, respectivamente.

c. Épocas de siembra

Se estudiaron cinco épocas de siembra, en diferentes ambientes ecológicos de Bolivia y, con base en los resultados de los experimentos, la época de siembra más apropiada, está comprendida

entre el 15 de diciembre y el 15 de enero. Las siembras tempranas resultan ser más productivas pero es necesario considerar que, para sembrar deben normalizarse las lluvias y al mismo tiempo se corre el riesgo de no poder cosechar, debido a prolongadas precipitaciones pluviales.

d. Pruebas de herbicidas

Las pruebas preliminares de herbicidas en girasol se realizaron en la Gestión Agrícola 1978/79 y 1980/81, en la Estación Experimental Agrícola "Gran Chaco" (Yacuiba) y Saavedra (Santa Cruz), donde se probaron 14 herbicidas en pre-siembra incorporada, pre-emergencia y post-emergencia dirigida, aplicados solos y en mezclas.

Sobresalieron, por su mejor comportamiento y efectividad en el control de las malezas de hoja ancha y gramíneas, el herbicida de pre-siembra incorporada Trifluralina en las dosis de 1.1 kg i.a/ha; los de pre-emergencia Prometrina (1.6 kg. i.a/ ha); Alachlor (2,4 kg. i.a./ha) y Alachlor + Linuron (1.4 + 0.75 kg/i.a/ha).

Los herbicidas que causaron daño severo al cultivo corresponden a Linurón (1.0 kg. i.a/ha), Naptalán-dinoseb (2.5 kg. i.a/ha), Terbutrina (1.0 kg. i.a/ha) y Fluometurón (1.6 kg. i.a/ha).

En cuanto al manejo del suelo, se encuentra a cargo del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA), con su departamento de suelos y técnicos especializados en este rubro que son los encargados del manejo de los mismos.

e. Preparación del suelo para el girasol

El éxito de la cosecha depende en alto grado de la preparación del suelo, la cual debe ser correcta y anticipada, lográndose de esta manera aumentar y aprovechar la fertilidad del suelo incorporando materia orgánica, mejorar la infiltración del agua de lluvia, acumular y conservar agua en el suelo, evitar el deterioro de la estructura del suelo, reducir la compactación, controlar las plagas, permitir el nacimiento anticipado de las malezas para poder luego destruirlas fácilmente y de esta manera lograr un lecho de siembra adecuada.

El laboreo del suelo es iniciado después de la cosecha del cultivo antecesor, mediante el arado múltiple de discos, donde la masa vegetal es enterrada superficialmente, posteriormente detrás de ésta una rastra de dientes o de discos y la siembra correspondiente con el uso de equipos adecuados.

El girasol es rústico y se adapta a variados tipos de suelos. Pero, desde luego, se comporta mucho mejor y reacciona favorablemente a las prácticas culturales en aquéllos de buena calidad. Su mejor desarrollo y más alto rendimiento se logra en suelos: levemente ácidos con PH 6.3 fértiles, algo húmíferos provistos de potasio y nitrógeno, profundos y con buen drenaje con, textura arcillo-arenosa o areno-arcillosa.

En suelos profundos y con buen drenaje, el girasol expresa su potencial productivo debido a que permiten el normal desarrollo del sistema radicular que sobrepasa los dos metros de profundidad.

f. Rotación de cultivos

La rotación o sucesión de los cultivos en un lote determinado a través de los años permite:

- Mantener o elevar el contenido de materia orgánica del suelo.
- Alternar cultivos con distintas necesidades de nutrimentos.
- Combatir las malezas y plagas.
- Mejorar los rendimientos

Como regla general, puede adaptarse en las diversas regiones girasoleras la siguiente sucesión de cultivos:

- Girasol
- Cereales (trigo, maíz u otros)
- Leguminosas, en general, durante uno o más años.

Para el girasol debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Es buen sucesor de una pradera.
- Mal antecesor en áreas de escasas lluvias.
- Buen antecesor de cereales.

Se aconseja la siembra del girasol como primer cultivo, después de una pradera o tierra virgen debido a que su poderoso sistema radicular pivotante, explora los horizontes del suelo más profundamente que otras especies, beneficiándose así las condiciones del suelo, lo que favorece a los cultivos sucesores.

El cultivo que sucede al girasol tiene que soportar la resiembra natural de las semillas de esta oleaginosa, las cuales se convierten en malezas, por esto es buen antecesor de los cereales.

Sin embargo, la rotación de cultivos en nuestro país se ve afectada debido a las escasas áreas cultivadas y, según el requerimiento de materia prima para la agroindustria, falta de incentivos y de una política agropecuaria definida del gobierno, viéndose en la necesidad de tener que sembrar el mismo cultivo en el mismo lugar; a pesar de ello, en las Estaciones Experimentales, la rotación de cultivos es realizada, teniendo en cuenta, el criterio técnico de los beneficios que trae consigo esta labor cultural.

g. Plantas dañinas

Las malezas tienen gran incidencia sobre los rendimientos de los cultivos y el girasol es afectado por numerosas malezas en las distintas regiones girasoleras del país, que ocasionan la disminu-

ción de los rendimientos; esta disminución puede variar desde un 25 por ciento hasta la pérdida casi total del cultivo.

En la etapa que va, desde la germinación hasta la formación de los botones florales, el girasol es de lento crecimiento. Pero, desde la formación de los botones florales hasta 30 días antes de la cosecha, el crecimiento es acelerado.

Por consiguiente el cultivo con respecto a las malezas se comporta así:

- Recibe el mayor daño cuando se deja convivir libremente a las malezas con el cultivo en sus primeras semanas de vida.
- Compite ventajosamente con las malezas durante la etapa de rápido crecimiento.

Entre las malezas de mayor importancia para el cultivo del girasol tenemos:

Hoja ancha

Malezas principales

Toro Toro	<i>Acanthospermum hispidum</i>
Chiori (jataco)	<i>Amaranthus dibiis</i> Mart.
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Malvisco	<i>Turmera almifolia</i>
Afata amarilla	<i>Sida</i> sp. Aff. L.
Afata blanca	<i>Sida acuta</i> Burnf.
Chamico	<i>Datura ferox</i>
Poalla blanca	<i>Richardis scabra</i> L.
Mamuri (carnavalito)	<i>Cassia tora</i> L.
Saitilla	<i>Bidens pilosa</i>
Cosocoso	<i>Nicandra physaloides</i>

Malezas secundarias

Yuyo (sin espiga)	<i>Amarantus</i> sp.
Verónica	<i>Verónica agreatis</i>
Hierba pajarrera	<i>Stellaria media</i>
Carvincho	<i>Argemone mexicana</i> L.
Pega pega	<i>Borreria decumbens</i>
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> BB.
Barba de chico	<i>Argemone conyzoides</i>
Coto Coto	<i>Borreria laevis</i> Lam.

Hoja angosta

Malezas principales

Pasto cebollín	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Pasto duro	<i>Borreria saccharidas</i>
Pasto cadillo	<i>Cenchrus echinatus</i>
Pasto paja	<i>Digitaria</i> sp.
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepense</i>

Cultivares

En el capítulo de mejoramiento agronómico indicado, se muestra los trabajos realizados con cultivares introducidos, sin embargo, actualmente se implantaron 30 variedades e híbridos, procedentes de la FAO, en la Estación Experimental "Gran Chaco" el Algarrobal, como así también en Villa Montes, distante a 100 km noreste del Algarrobal, encontrándose en prueba de adaptación (introducción de variedades).

En cuanto al tipo de máquinas utilizadas ya se indicó anteriormente, correspondiendo al uso de arado múltiple de discos y rastras de dientes o discos en la preparación del terreno.

En cuanto a la cosecha puede realizarse en forma manual y mecanizada; manual se utiliza en trabajos de investigación de cosechadoras de cereales, con pequeños cambios previos, permite mecanizar en su totalidad la recolección del girasol con pérdidas mínimas.

El cambio más importante es el de la plataforma recolectora o girasolera la que puede trillar de cinco a 10 has. por día, dependiendo del estado del cultivo, de su grado de humedad (12 o/o óptimo), población de malezas, horas efectivas de trabajo, eficiencia del operador y de la máquina empleada.

Insectos

Los insectos producen daños de distinta magnitud, que dependen de la intensidad del ataque y del estado del cultivo y producen mermas en los rendimientos de grano y aceite.

Las plagas que provocan los mayores daños al cultivo del girasol, son los llamados "gusanos del suelo", entre ellos:

Gusano Grasiendo	<i>Agrostis ipsilon</i> (Hufnagel)
Gusano Blanco	<i>Diloboderus abderus</i> (Sturm)
Gusano del tallo	<i>Melanagromyza cunctanoides</i> (Blanch)
Gusano cortador	<i>Agrostis</i> sp

Entre otras especies de insectos se puede citar a la mosca del capítulo, *Neotephritid finalis* (Loew), además ataca al maíz, algodón, alfalfa, duraznero, papa, espinaca, alcachofa, etc. La mosca de la fruta se la considera como una plaga de importancia primaria, porque destruye ovarios y semillas en formación, provoca, además, deformación de mayor o menor grado en el capítulo del girasol, según el número de larvas; el ciclo de vida de la mosca es aproximadamente de 30 días, permitiendo de dos a tres generaciones durante el ciclo de desarrollo del girasol. Otra plaga sería el *Homoesoma nebullelum* Hb (Lepidóptero) familia Piralidae, las larvas ovopositan sobre el capítulo al inicio de la floración, al cabo de 30 días perforan las flores y semillas en formación.

También se indica el *Homoesoma electellum* (Hulst) cuyas larvas se alimentan de la flor y causan problemas en la polinización e inclusive barrenan a las semillas, los capítulos y los tallos.

Las hormigas también forman una plaga que destruye las plántulas; su control es realizado en forma localizada, es decir en tratamientos con insecticidas en los hormigueros.

Entre otras plagas, con incidencia en el tallo, tenemos el gusano del tallo del girasol (*Melanogromysa* sp) que se introduce en los tejidos y forma, en los tallos, pequeñas galerías al mismo tiempo los debilita y permite la penetración de hongos y bacterias que agravan los daños.

La *Isoca* medidora es la plaga clave en este cultivo por la importancia de los daños que ocasiona.

Las chinches ocasionan serios daños cuando el cultivo se encuentra en prefloración. Entre estos tenemos:

Chinche verde *Nezara viridula*

Chinche marrón *Euchistus heros*

Otros como el "Idi Amin" *Lagria villosa*, constituye una plaga de considerable importancia ya que ataca a la planta cuando ésta se encuentra en la etapa de crecimiento.

Las medidas de control son por medio de rotaciones, elección de lotes aereados, cultivares resistentes, semilla tratada y el uso de insecticidas; sin embargo, en nuestro país, la práctica más usada es la de aplicación de insecticidas, tanto de contacto y contacto-sistémicos, con resultados satisfactorios.

Enfermedades

En los girasoles, tanto en los Valles Mesotérmicos como en las áreas tropicales, fueron detectadas las siguientes enfermedades y lugares, respectivamente:

Sclerotinia sclerotiorum (Lib) dBy. Pudrición del tallo y el capítulo, cuerpos negros amorfos (esclerotes) se presentan en el interior de tallos secos, notándose la presencia de esta enfermedad en Cochabamba y Santa Cruz.

Puccinia helianthi Schw: Roya negra, roya de la hoja (O, I, II, III) o polvillo, Pairumani (Cochabamba), Saavedra y Abapó (Santa Cruz), Villa Montes y Yacuiba (Tarija).

Sclerotium rolfsii (Curzi) Sacc. podredumbre de la corona. Se presenta al nivel del suelo en plantas jóvenes, causa marchitez.

Rhizoctonia sp. podredumbre de la base del tallo (favorecida por la excesiva humedad).

Albugo tragopogonis. Pers. roya blanca en el envés de las hojas.

Fusarium sp. podredumbre radicular. Santa Cruz.

Fusarium solani. (Mart) Sacc. Causa chancros en los tallos. Santa Cruz.

Rhizopus sp; pudrición del fruto (capítulo), Cochabamba.

Oidium sp. Cenicilla o polvillo blanco. Santa Cruz, Cochabamba.

Erysipe cichoracearum DC.; mildiú polvoriento, oídio, mal blanco o cenicilla.

Alternaria sp.; mancha café. Manchas circulares en hojas y alargadas en tallos; Santa Cruz, Cochabamba.

Bacterias del género Pseudomonas sp. Causa manchas anulares en las hojas en los Valles Mesotérmicos.

Virus: Necrosis de las hojas y flores. No identificado.

Meloidogyne sp.; Nemátodo del nudo de la raíz (agallas) Yacuiba- (Tarija).

El control de estas enfermedades se puede hacer por medio de lo siguiente:

- Elección de cultivares resistentes, semilla sana, eliminación de otras plantas huéspedes alternativas. Elección de lotes sanos, rotaciones, incineración de plantas enfermas. También se puede efectuar el control químico de estas enfermedades, realizando tratamientos preventivos, con base en fungicidas sistémicos.

Tipos predominantes de suelos

Cochabamba	Franco-limo-arenoso: ligeramente ácidos-ligeramente alcalinos.
	Altitud \bar{X}: 2.500 m.s.n.m.
Santa Cruz	Franco-limosos: moderadamente ácidos
	Altitud \bar{X}: 320 m.s.n.m.
Tarija (Chaco)	Franco-areno-arcillosos. Ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos.
	Altitud \bar{X}: 600 m.s.n.m.

Tipos de clima

Cochabamba (Valles mesotérmicos): presenta clima templado con una temperatura media de 19°C.

Santa Cruz: presenta clima tropical, con una temperatura media de 23,9°C

Tarija: (Chaco semitropical seco y húmedo) con una temperatura media de 22°C.

Precipitación media

Cochabamba (Valles mesotérmicos): 900 mm

Santa Cruz: 1.252,9 mm

Tarija (Chaco): 1088 mm

Principales variedades introducidas en el Chaco

Entre los cultivos de girasol que actualmente se encuentran en investigación (Introducción de variedades) gestión agrícola 1985-1986; se indican las siguientes variedades:

PACIFIC - 308	INTERSTATE - 7111
FELIX	CITOSOL - F ₁
NS - HELIOS	SIGCO - 448
HNO - 617	ADALID - 8
SUPER	FUNDULEA - 56
FUNDULEA - 55	PEREDOVIK
CITOSOL - 4	SELECT
FLOROM - 305	ARBUMG - 353
NS - SHINE	TRIUMPH - 570
GARGILL - 207	HYSUN - 32
IBH - 160	IH - 51
KOFLOR - 3	NS - CONDOR
NS - CONDOR	NS - SHINE
NS - FLOWER	NS - HELIOS
IH - 173	NS - FLOWER

De éstas, la variedad PEREDOVIK fue introducida en la gestión 1978-1979.

Aspectos importantes que podrían contribuir para mejorar la investigación y la tecnología

Podemos mencionar lo siguiente:

- Buscar variedades o cultivares con mejores cualidades adaptativas y de rendimiento.
- Incrementar el intercambio de germoplasma para ensayos de adaptación.
- Investigar cultivares con características deseables como resistencia a *Sclerotinia* sp. y otras enfermedades. Asimismo, el grado de inclinación del capítulo debería estar comprendido entre 45 a 65° para evitar la pudrición por efecto de humedad.
- Crear condiciones para el mejoramiento de la investigación y de los métodos de transferencia de tecnología.
- Incentivos económicos por parte del gobierno o por parte de las industrias, tomando en cuenta el elevado contenido graso y proteico.

DOENÇAS DO GIRASSOL NO BRASIL

por José Tadashi Yōrinori *

Resumo

O levantamento anual de doenças do girassol tem mostrado que, pelo menos, 16 doenças estão associadas com a cultura. Dessas, apenas algumas tem importância econômica.

Doenças causadas por fungos:

- Murcha e podridão do capítulo [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary];
- Ferrugem (*Puccinia helianthi* Schw.);
- Murcha e tombamento (*Sclerotium rolfsii* Sacc.);
- Podridão da raiz (*Rhizoctonia solani* Kühn);
- Podridão negra da raiz [*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.];
- Podridão da raiz por *Rosellinia* sp.;
- Podridão negra da haste (*Phoma oleracea* var. *helianthi - tuberosi* Sacc.);
- Míldio do girassol [*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. e de Toni];
- Mofo cinzento do capítulo (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.);
- Mancha de *Alternaria* [*Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki e Nishihara e *A. zinniae* Pape];
- Oídio (*Erysiphe cichoracearum* DC); e
- Queima da haste (*Phomopsis* sp.).

Doenças causadas por bactérias:

- Podridão aquosa da haste (*Erwinia* sp.); e
- Crestamento bacteriano (*Pseudomonas* sp.).

* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA-CNPSO. Londrina, Paraná, Brasil.

Doença causada por vírus:

- Vírus do mosaico do girassol

Doença causada por nematóide:

- Nematóide da galha (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*).

As doenças mais importantes têm sido a murcha e a podridão do capítulo, causada por *S. sclerotiorum*, e a mancha de *Alternaria*, causada pela *A. helianthi*. Essas duas doenças têm sido as principais causas da drástica redução de área de plantio no Estado do Paraná. As perdas em lavouras têm variado de leves danos a 100 por cento, dependendo das condições climáticas. A área plantada com girassol no Estado do Paraná tem variado de aproximadamente 60.000 ha, em 1981, para 5.000 ha, em 1984, e pouco mais de 200 ha, em 1986.

Atualmente, os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina apresentam as melhores perspectivas de aumento de produção. Através de estímulos orientados pelas indústrias (SAMRIG - Rio Grande do Sul) e pela implantação de sistemas agrícolas para pequenas propriedades (Santa Catarina), o girassol está sendo considerado como uma cultura economicamente viável nesses dois estados.

En 1986, a área total de girassol no Brasil não deve ter ultrapassado a 1.000 ha.

EL CULTIVO DEL GIRASOL EN CHILE

por Paulina Sepúlveda Ramírez *

Antecedentes generales

El cultivo de esta oleaginosa se inició en Chile alrededor de 1939, con el fin de producir la materia prima para la elaboración de aceite comestible.

La superficie sembrada tuvo una rápida expansión en los suelos de riego de la zona central, alcanzándose el máximo en la temporada 50/51 con 54.000 ha. Posteriormente, debido a razones económicas y a la fuerte competencia del maíz con la introducción de los híbridos, el área sembrada bajó paulatinamente hasta llegar a un promedio de 20.000 ha en la década del setenta. A partir de 1980, la superficie se redujo drásticamente, debido fundamentalmente a políticas de gobierno, siendo el año agrícola 1982-83 cuando históricamente se ha sembrado menos girasol en Chile.

Actualmente, debido a las nuevas políticas de gobierno, se ha estimulado la siembra de este cultivo existiendo 27.000 ha para la temporada 1985-86.

Áreas de producción

Se localiza, preferentemente, en suelos regados de la zona central entre los paralelos 33° y 37° latitud sur. En esta área anualmente existe una superficie potencial para sembrar de aproximadamente 50.000 ha. Las mejores perspectivas para incrementar la superficie sembrada la ofrece la zona sur del país, entre los paralelos 37° y 40°. En ella se encuentran suelos muy apropiados para esta oleaginosa. Sin embargo, se trata de una zona de clima templado-frío con frecuentes heladas primaverales y sin riego. INIA está evaluando diversos híbridos con características especiales para la adaptación a esa zona.

Se adapta bien a una amplia gama de suelos, ya que la planta es muy sensible a cualquier impedimento físico que limite el desarrollo profundo del sistema radicular; es poco tolerante a suelos salinos; el pH óptimo está en el rango de 6 a 7,2.

Superficie y producción

Tradicionalmente, alrededor del 50 por ciento de la superficie sembrada con girasol se ha localizado en la VII Región. La superficie sembrada ha sido variable a través de los años y muy relacionada con políticas de precios; para la temporada 1985-86, la superficie sembrada alcanzó 27.350 ha. lo que representó el 2,3 por ciento del total de la superficie sembrada por los cultivos tradicionales, que alcanzó 1.169.820 ha. (Cuadro 1).

* Técnico del INIA, EEA La Platina, Santiago, Chile.

Cuadro 1. Superficie de los principales cultivos tradicionales a nivel nacional. Temporada 1985-86

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)
Trigo	590.230
Avena	70.950
Cebada	25.650
Arroz	30.410
Mafz	106.770
Frejoles	77.390
Lentejas	38.940
Papa	53.470
Girasol	27.350
Colza	56.310
Remolacha	51.680
Otros	40.670
TOTAL	1.169.820

En el Cuadro 2 se observa la variación de la superficie entre los años 1981 y 1985 y la producción para esas temporadas junto con las importaciones de aceite crudo.

Considerando que las necesidades actuales de aceite vegetal son de alrededor de 90.000 toneladas, se puede apreciar que entre los años 1981 y 1984, casi el 100 por ciento de las necesidades de aceite eran satisfechas con aceite importado.

Cuadro 2. Producción de girasol e importaciones de aceite a partir de 1981.

Año *	Superf. sembrada ha	Rend. qq/ha	Producción Ton.	Import. aceite crudo Ton.
1981	3.420	15.8	5.390	74.392
1982	2.900	16.0	4.630	87.082
1983	4.230	17.6	7.446	111.780
1984	19.970	16.2	32.501	91.505
1985	27.350			69.060**

* Corresponde al año en que se inicia la siembra

** Cifras hasta octubre 1985

Variedades

Hasta el año 1980, más del 90 por ciento de la superficie sembrada era con variedades de polinización abierta. Entre ellas se puede mencionar Klein A., Majak y Talinay.

Klein A es una variedad de 135 a 150 días de siembra a cosecha, con un alto potencial de rendimiento. En condiciones de ensayo no es difícil lograr rendimientos de 40 qq/ha.

Majak, es una variedad de ciclo intermedio que demora de 120 a 140 días de la siembra a la madurez, es de excelente calidad industrial y buen rendimiento y buena calidad industrial, su período vegetativo es de 125 a 130 días.

En la última temporada, 1985-86, se ha incrementado la siembra de híbridos alentados los agricultores por los resultados obtenidos con el maíz híbrido, a pesar que los híbridos de girasol que están actualmente en cultivo no han demostrado una productividad muy superior al de las variedades; sin embargo, ofrecen buenas características de uniformidad de desarrollo, resistencia a algunas enfermedades y mayor facilidad de cosecha. La mayoría de los híbridos empleados son de origen argentino. Entre ellos se puede mencionar G-97, Cargill 400, Cargill 405, P 81, Con-tiflor 4.

Epocas de siembra y cosecha

El girasol se siembra comúnmente en el mes de octubre y las siembras realizadas en setiembre o noviembre son consideradas tempranas y tardías respectivamente.

Los resultados experimentales demuestran que la época de siembra afecta significativamente el rendimiento, ya que las siembras realizadas después del 15 de noviembre presentan pérdidas importantes en rendimiento y las siembras tempranas aumentan los rendimientos.

La cosecha se realiza normalmente en el mes de marzo.

Enfermedades

Las principales enfermedades que atacan al cultivo del girasol en Chile son producidas por hongos. También se observa plantas con síntomas de virus, pero no hay antecedentes sobre la posible importancia económica de las enfermedades virósicas en este cultivo.

A continuación se describe las enfermedades más importantes del girasol en el país.

Esclerotinia: También se le conoce como "mal del pie" y "marchitez esclerotiniosa". Es la enfermedad de mayor importancia económica, producida por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) Dby. Ataca preferentemente la base del tallo, produciendo el marchitamiento de la planta. Cuando afecta al capítulo, causa su pudrición.

Se presenta generalmente con intensidad variable, lo que depende principalmente del tipo de suelo, época de siembra y de las condiciones de humedad y temperatura durante el período prefloración a madurez. El ataque a la base del tallo se manifiesta usualmente en el período de prefloración a término de floración y en el capítulo desde el estado de premadurez en adelante.

Las condiciones más favorables para el desarrollo del hongo son abundante humedad en el suelo y en el aire y temperaturas fluctuantes entre 14^o y 24^oC. Otro factor que incide en el desarrollo de la enfermedad, especialmente a la base del cuello, es el tipo de suelo. Los suelos ricos en materia orgánica constituyen un medio más favorable para el hongo. Las siembras tardías están más expuestas a sufrir el ataque de esta enfermedad.

Se calcula que las disminuciones de rendimiento promedio anual por esta causa en todo el país, pueden llegar al 5 por ciento, aunque es posible encontrar sementeras en que las disminuciones de rendimiento superan el 50 por ciento. No existe hasta la fecha un control efectivo para esta enfermedad. El hongo puede subsistir en el suelo, durante muchos años y ataca a numerosas especies vegetales. En el país se le ha encontrado atacando a la vid, higuera, zanahoria, porotos, trébol, etc. Entre las oleaginosas ataca también al raps y a la soya.

Se recomienda las siguientes medidas para prevenir o aminorar los daños:

- Usar semilla certificada.
- No repetir el cultivo del girasol en el mismo suelo y planear una rotación en que el girasol se siembre en el mismo suelo cada cuatro años.
- En suelos ricos en materia orgánica o muy húmedos, sembrar el girasol después del maíz, trigo, arroz, cebada o cualquiera otra gramínea.
- Sembrar temprano, ya que las siembras tardías están más expuestas a la enfermedad, por coincidir las condiciones ambientales más favorables para el patógeno con los estados de mayor susceptibilidad de la planta a la enfermedad.
- Evitar el exceso de humedad en el suelo.
- Mantener la sementera libre de malezas.

Polvillo o Roya: Producida por el hongo *Puccinia helianthi* Schw. Fue constatada por primera vez en Chile en 1954. Se caracteriza por las pústulas de color café rojizo en la cara inferior de la hoja.

Es una enfermedad que en países como Argentina y Canadá, causa serios perjuicios. En Chile no ha llegado a constituir un problema ya que las condiciones ambientales de la zona del girasol aparentemente no son favorables para el desarrollo del hongo. En la provincia de Santiago, las primeras pústulas aparecen en la primera quincena de enero de cada año, época en que la planta se encuentra en un avanzado estado de desarrollo y, por lo tanto, no se ve muy afectada en su producción.

El mejor control que se conoce es mediante el uso de variedades resistentes.

Mildew: Conocida comúnmente como "enanismo" y "planta macha". Es causada por el hongo *Plasmopara halstedii* (Farl) Berl de T. que vive en el suelo. Afecta preferentemente a las siembras tempranas, si el año se presenta con primaveras frías y lluviosas.

Los síntomas típicos de la enfermedad son las plantas pequeñas con entrenudos cortos, tallos amarillentos, que se quiebran fácilmente y hojas amarillentas y encarrujadas. Debido a la casi completa paralización del crecimiento de las plantas afectadas, ellas presentan grandes diferencias de altura en comparación con las plantas sanas. Generalmente las plantas enfermas no producen semilla.

Por ser una enfermedad que para manifestarse necesita condiciones muy especiales de humedad y temperatura, sólo se presenta en algunos años y en zonas bien determinadas. Comúnmente el número de plantas afectadas no es superior al uno por ciento, a pesar de que también pueden encontrarse sectores de potrero o sementeras con casi el 100 por ciento de las plantas enfermas. Para prevenir o disminuir los riesgos de la enfermedad se recomienda no efectuar siembras tempranas en suelos húmedos, en zonas expuestas a lluvias primaverales, o donde se haya observado la enfermedad anteriormente. Como control conviene practicar la rotación de cultivos con cereales.

Descabezamiento: Consiste en la caída del capítulo, debido a un corte neto que se produce en el tallo muy cerca de la inserción del capítulo. Ocurre principalmente cuando la planta está comenzando a florecer.

La causa de esta enfermedad es desconocida y el porcentaje de plantas afectadas en una sementera generalmente no pasa del dos por ciento.

✓ CULTIVO DE GIRASOL EN PARAGUAY

✓
por Santiago Paniagua *

Introducción

El girasol no es un cultivo tradicional en el país. Fue introducido por vez primera por los inmigrantes rusos, en la década de 1930.

Recién después de 1960, dos Centros de Investigación del Ministerio de Agricultura y Ganadería han empezado a introducir variedades, principalmente de la Argentina y Chile, las que fueron evaluadas en cuanto a su adaptación a las condiciones ambientales del país.

El trabajo a nivel experimental se ha incrementado, sobre todo a finales de la década del 1970, con el inicio del Proyecto de Investigación de Girasol (P.I.G.) y con el apoyo financiero de la Compañía Algodonera Paraguaya S.A. (CAPSA).

Los trabajos fueron realizados en varias localidades, posibilitando así conocer el comportamiento de un número limitado de variedades o híbridos y el período de época de siembra y densidad más favorable para su producción, así como las condiciones de suelo que requiere el girasol para expresar un rendimiento satisfactorio desde el punto de vista económico, todo lo cual ha permitido ofrecer un paquete tecnológico para su aplicación por el productor en el cultivo de la oleaginosa.

El cultivo de girasol, aún cuando puede considerarse como una buena alternativa para el productor no se halla muy expandido en el país. La superficie cultivada, estimada para el 1986, está por debajo de las 5.000 ha. Desde el punto de vista técnico el principal factor, que en este momento esta limitando la expansión de la siembra, es la falta de disponibilidad de variedades que expresen un rendimiento satisfactorio.

Otro aspecto que debe considerarse es el incentivo del cultivo de girasol con su inclusión dentro del sistema de producción de fincas; el mismo debe entrar sin desplazar a otros cultivos que son importantes económicamente.

Variedades recomendadas

- Guayacán: ciclo de 180 días
- Peredovick: ciclo de 150 días
- Smena: ciclo de 150 días

* *Ingeniero Agrónomo, Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), Capitán Miranda e Itapúa, Paraguay.*

Epoca de siembra

Se extiende desde los primeros días del mes de junio hasta fines de octubre, siendo la época óptima los meses de julio y agosto.

En caso de que se desee producir girasol en rotación con soja u otras especies estivales, dentro del mismo año agrícola, se debe optar por una variedad precoz y la siembra se debe realizar lo más temprano posible.

Calidad y cantidad de semilla

Poseer mínimo 80 por ciento de poder germinativo.

Siembra anual: 5-7 kg de semilla por ha.

Siembra a máquina: 8-10 kg de semilla por ha.

Distancia y profundidad de siembra

La distancia está en función de la variedad escogida, la fertilidad de suelos y la época de siembra, pero generalmente está entre 0.70 m. a 1.00 m. entre líneas y 0.30 a 0.40 m. entre plantas.

Cosecha

Se puede realizar en forma manual y mecanizada. Con el empleo de variedades y la adaptación del conjunto de conocimiento y prácticas culturales recomendados, los productores podrán obtener rendimientos que pueden variar entre (1.400) un mil cuatrocientos a (1.800) un mil ochocientos kilogramos por hectárea.

Enfermedades:

a) Mildew - *Plasmopara halstedii*

Las condiciones favorables para el desarrollo de esta enfermedad son humedad y temperaturas elevadas; es frecuente su aparición en los departamentos de Caaguazú, Cordillera e Itapúa.

b) Roya Negra: *Puccinia helianthi*

La enfermedad es favorecida cuando prevalecen condiciones de humedad y temperaturas elevadas.

Los cultivos establecidos tardíamente pueden presentar anomalías de este tipo, principalmente en las zonas de Caaguazú, Cordillera, Itapúa y Misiones.

c) **Oídio: *Erysiphe cichoracearum***

Condiciones ambientales favorables, alta humedad relativa, sequía y temperatura moderada a cálida. Esta enfermedad es más frecuente en la zona de Itapúa.

d) **Podredumbre del capítulo floral: *Sclerotinia sclerotiorum***

Las lluvias excesivas, durante la fase de floración, favorecen la incidencia de la enfermedad en todas las zonas productoras del país.

e) **Peste Negra:**

Es considerado como un complejo patógeno, que puede incluir el ataque simultáneo de: *Sclerotium bataticola*, *Phoma oleracea* y *Alternaria helianthi*; es una enfermedad ocasional en las distintas zonas productoras, siendo más frecuente en suelos con alto contenido de materia orgánica.

Observación

Estas enfermedades se reducen con el tratamiento preventivo de las semillas, la aplicación oportuna de fungicidas específicos durante el desarrollo vegetativo de la planta y también es beneficiosa la rotación de cultivos con gramíneas, de preferencia.

SITUACION DEL CULTIVO DEL GIRASOL EN URUGUAY

por Ana Berretta *

Introducción

El cultivo de girasol comenzó a realizarse en el país desde antes de principio de siglo.

En los últimos diez años se ha registrado un promedio de siembra de 97.169 ha, con valores extremos en el período de 43.757 y 142.026 ha. En la zafra 83/84 se sembraron 71.289 ha y en la 84/85, 54.768.

La disminución del área registrada en los últimos años ha sido causada por la ausencia de una política de precios que asegurara al productor una rentabilidad adecuada y la inexistencia, por otra parte, de una demanda concentrada por parte de la industria aceitera. Las mismas razones han sido causas importantes de los bajos promedios de rendimiento nacionales al no incentivar una aplicación mínima de tecnología; rendimientos nacionales que distan mucho de los potenciales factibles de obtener.

El girasol es un cultivo que, agroclimáticamente, se adapta a todo el país, dada la mayor tolerancia que presenta a las bajas temperaturas y a las deficiencias de agua en el suelo en relación con otros cultivos de verano. Su introducción en la explotación agrícola es relativamente fácil dado que no requiere ningún implemento especial, salvo el aparato recolector de la cosechadora.

El girasol es considerado un cultivo de alta rusticidad. Debido a ello recibe menos atención en su desarrollo que otros cultivos de verano.

Estas razones se suman a las mencionadas anteriormente para ocasionar que en el país se asignen al cultivo las tierras de menor calidad y que los demás cultivos de verano tengan prioridad al momento de decidir las épocas de siembra, labores culturales y manejo en general.

La semilla utilizada en la producción es de origen nacional. Más del 90 por ciento del área de cultivo se siembra con variedades de polinización abierta, de alto potencial de rendimiento, pero de pobre calidad. El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" es responsable de la producción de semilla de las categorías Básica y Fundación y otra dependencia del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, la Dirección de Granos (DIGRA), controla la producción de semilla Registrada, Certificada y Comercial. La categoría Certificada llegó a ocupar el 50 por ciento de la semilla utilizada en la producción, que actualmente se encuentra reducida significativamente.

* *Ingeniero Agrónomo, M.S., Encargada Girasol, Proyecto de Cultivos, CIAAB, Estación Experimental La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

A los efectos de contrastar la situación de rendimiento nacional (485 kg/ha, promedio de los últimos diez años), con el factible de obtener solamente con el uso de algunas de las medidas de manejo recomendadas por el CIAAB, se presenta (Cuadros 1 y 2) los rendimientos obtenidos por entidades productores con más de 20 has.

Cuadro 1. Productores con mayor área sembrada por año y entidad*
Variedad: Estanzuela 75.

Prod.	Entidad	1981/82		1982/83		1983/84	
		Area	Rend.	Area	Rend.	Area	Rend.
1	CALPROSE	40	1622	80	1769	60	667
2	CADYL	28	968	---	---	---	---
3	CADYL	---	---	45	795	---	---
4	CADYL	---	---	---	---	40	848
5	CALSAL	35	755	---	---	---	---
6	SEMAGRO	40	1272	---	---	---	---

* Fuente: DIGRA

Cuadro 2. Productores con áreas mayores de 20 ha.
CALPROSE - Zafra 1984/85 *

Prod.	Variedad	ha	kg/a	Observaciones
1	Estanzuela Yatay	20	860	Problemas de cosecha por temporal. Palomas.
2	Estanzuela Yatay	34	1459	
3	Estanzuela Yatay	32	1192	40.8 o/o aceite
4	Estanzuela Yatay	27	1614	
5	Estanzuela Yatay	26	1248	
6	Estanzuela 75 (3er. C)	40	1783	39.8 o/o aceite
7	Estanzuela 75 (3er. C)	30	1075	
8	Estanzuela 75 (3er. C)	110	880	Siembra de segunda

* Fuente: CALPROSE

Como se constata, las diferencias de rendimiento entre el promedio nacional y los rendimientos obtenidos por los productores del área de certificación son de suma importancia. Dichas diferencias se originan en la realización, por parte de los últimos, de un correcto manejo del suelo previo a la siembra, que es realizada en la época recomendada, el uso de semilla varietal de excelente calidad y la utilización de herbicidas en el control de malezas (en la casi totalidad de los casos sin ningún uso de fertilizantes, lo que podría incrementar aún más dichas diferencias).

Desde el punto de vista sanitario, la principal enfermedad que ataca el cultivo en el país es la roya negra (*Puccinia helianthi*), seguida en orden de importancia por el marchitamiento (*Verticillium dahliae*) y la podredumbre del capítulo (*Sclerotinia sclerotiorum*).

En lo que se refiere a plagas, la más importante y de relevancia económica es la lagarta del girasol (*Plusia nu*), requiriendo en algunas ocasiones aplicación de insecticidas.

El ataque de pájaros constituye una seria limitante en los rendimientos del cultivo, observándose carencias en el control de aves plaga.

Estado actual de la investigación

El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", dependiente del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, es la principal institución que conduce la investigación en cultivos extensivos en el Uruguay. También se conduce trabajos específicos de investigación en otras dependencias del Ministerio y en la Facultad de Agronomía.

Los trabajos de investigación en girasol, dentro del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", se centralizan en la Estación Experimental de La Estanzuela, realizándose ensayos de evaluación de cultivares y manejo específico para la zona norte en la Estación Experimental del Norte.

Personal técnico involucrado en investigación en girasol:

Proyecto de Cultivos	Ana Berretta	EELE	Dedicación completa
	Luis Améndola	EEN	Dedicación parcial
Laboratorio Tecnológico	Lilián Troche	EELE	Dedicación parcial
Proyecto de Protección Vegetal	Carlos Perea Fitopatólogo	EELE	Dedicación parcial
	Stella Zerbino Entomólogo	EELE	Dedicación parcial
Control de Malezas	Amalia Ríos	EELE	Dedicación parcial
	Agustín Giménez	EELE	Dedicación parcial
Proyecto de Suelos	Daniel Martino	EELE	Dedicación parcial
	Adriana García	EELE	Dedicación parcial
Servicio de Semillas	Eduardo de la Rosa	EELE	Dedicación parcial
	Arturo Rebollo	EELE	Dedicación parcial

Se presenta un resumen de las actividades principales de investigación y sus resultados, en los que participaron los diferentes técnicos involucrados.

Proyecto de Cultivos

- **Mejoramiento genético; su objetivo principal es la obtención de cultivares de alto rendimiento y valor agronómico, con buena calidad y comportamiento sanitario.**

a) Introducción de cultivares

Objetivos: Evaluar cultivares introducidos de distintas áreas del mundo con el objetivo de individualizar genotipos con buenas características de interés agronómico, ciclo-respuesta fotoperiódica y, fundamentalmente, comportamiento sanitario y características de calidad.

Materiales y Métodos: En general se realizan parcelas de observación sin repeticiones (por la limitación de semilla), con utilización de testigos intercalados. Se evalúan materiales de Argentina, Yugoslavia, Hungría, Rusia, Estados Unidos, Francia, South Africa, Rumania, India, Canadá, España y Australia.

b) Mejoramiento de poblaciones

- b1) Alto aceite
- b2) Resistencia a roya
- b3) Adaptación

- Objetivos:**
- Crear fuentes de variabilidad genética para los diferentes objetivos mencionados.
 - Mejorar las diferentes poblaciones, por medio de la utilización de métodos de mejoramiento y selección intrapoblacionales, principalmente.
 - Obtención de variedades o líneas con las características mencionadas.

Materiales y Métodos: Se trabaja con unas 20 poblaciones por separado; con las más promisorias se trabaja en parcelas grandes en condiciones de aislamiento en espacio o tiempo, de otros cultivos de girasol. En el resto se utilizan bolsas para asegurar el aislamiento cuando el objetivo es la producción de una variedad.

Se utilizan diferentes métodos de mejoramiento intrapoblacional, principalmente basados en la utilización de métodos de medio-hermanos con evaluación de progenies.

Se pone énfasis en la selección por resistencia a roya y contenido de aceite, pero también se efectúa selección con base en el potencial de rendimiento y las características vegetativas, tales como uniformidad de ciclo y altura, tipo de planta, inclinación de capítulo, resistencia a desgrane, tipo de semilla, número de hojas, entre otras.

Se piensa comenzar con un método de mejoramiento de hermanos enteros, para la mejora simultánea de una población B y otra R no emparentadas.

- Resultados:** — Si bien es prioritario el logro de cultivares con contenidos altos de aceite, no se cuenta con métodos rápidos de determinación de aceite, lo que vuelve más lento el proceso de selección.
- Se cuenta con varias poblaciones o Roya, Fuentes de resistencia: líneas argentinas y materiales silvestres relacionados.
 - Las dos variedades que ocupan más el 90 por ciento del área son resultados del programa de mejoramiento del CIAAB.

c) Utilización de especies silvestres del género *Helianthus*

Objetivo: Búsqueda de resistencia a enfermedades, alta calidad y características vegetativas deseables.

Materiales y Métodos: Se posee material segregante provenientes de cruzamientos de girasol común con *H. pratensis*, *H. argophyllus* y *H. annuus*.

d) Utilización de genes de estatura reducida

Objetivo: Reducir la altura de los genotipos adaptados por medio de genes provenientes de fuentes no emparentadas con los materiales normalmente usados.

El objetivo final es reducir la incidencia al vuelco, aumentar la eficiencia de la planta y lograr posibles incrementos de rendimiento por medio de un aumento del número de plantas/ha.

Materiales y métodos: Se cuenta con unas diez fuentes de estatura reducida.

e) Mejoramiento por resistencia a daño de pájaros

Objetivo: Obtener cultivares que por su arquitectura de planta, características físicas del capítulo o características químicas del aquenio, posean resistencia o tolerancia al daño de pájaros.

f) Mejoramiento, evaluación y selección de genotipos por resistencia a enfermedades

f1) *Puccinia helianthi*

f2) *Verticillium dahliae*

f3) *Sclerotinia sclerotiorum*

Objetivo: Obtener cultivares con resistencia a los distintos patógenos que afectan el cultivo en forma importante en el país.

Materiales y Métodos: Se trabaja con poblaciones adaptadas y genotipos introducidos de Argentina, Rumania, Yugoslavia, Francia, Estados Unidos, Hungría, Canadá y Rusia, fundamentalmente.

g) Producción de híbridos

– **Producción de líneas**

Objetivos: Obtención de líneas puras por utilizar en la producción de híbridos simples, dobles o triples, "topcrosses" o variedades sintéticas.

Materiales y Métodos: Autofecundaciones de genotipos promisorios provenientes de unas 20 poblaciones e híbridos.

Resultados: Se cuenta con varias líneas B y R, de buen tipo y sanidad.

– **Interacción citoplasma-gene**

Objetivos: Identificar si las líneas o variedades del programa de mejoramiento poseen genes de restauración de la fertilidad o no, con el objeto de ser utilizadas como líneas padres o madres de híbridos respectivamente.

Como línea general, la mayoría de las variedades que poseemos no poseen genes de restauración.

– **Bloques de conversión**

Objetivos: Introducción de machoesterilidad genético-citoplasmática a líneas mantenedoras para la obtención de líneas madres de híbridos.

Se posee cuatro fuentes de MS diferentes y sus genes de restauración y dos fuentes de MS genética.

– **Bloques de Cruzamiento**

Objetivo: Producción de híbridos simples, tres vías y "topcrosses" utilizando líneas o variedades del programa y líneas introducidas.

Las líneas que mejor resultado nos han dado son las del tipo HA 124, como madre y RHA 275 como padre. Las de origen sudafricano también son prometedoras, pero presentan susceptibilidad a la roya.

h) Mantenimiento de material genético

h1) Plantel de variedades y poblaciones. Se embolsan como mínimo 50 plantas (Sib)

h2) Plantel de líneas mantenedoras (B) y restauradoras (R)

h3) Plantel de líneas machoestériles (A)

Se embolsan entre 5 y 10 plantas típicas de la línea A y B correspondiente.

i) Evaluación preliminar de Cultivares

- i1) Con utilización de diseños aumentados, con cinco cultivares repetidos (en aquellas evaluaciones donde se dispone de semilla para una sola repetición).**
- i2) Con utilización de diseños replicados. (Dos repeticiones).**

Objetivos: Obtener información preliminar de genotipos promisorios introducidos o creados en el CIAAB. El último año se evaluaron 140 híbridos en ensayos replicados.

j) Evaluación final de Cultivares Certificados. Experimentales y Comerciales

Se realiza en tres localidades y dos épocas de siembra en la EELE.

Dicha información es utilizada para asesorar a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas acerca de la confección del Registro de Cultivares aptos para certificar y asesorar al DIGRA acerca del Registro de Cultivares autorizados para su comercialización.

Proyecto Suelos

a) Densidad y distribución

Líneas en marcha. Respuesta a densidad de diferentes cultivares, variedades, híbridos de ciclo corto, e híbridos de ciclo largo.

b) Fertilización

b1) Fertilización nitrogenada

b2) Fertilización fosfatada

Ensayos encarados como especie.

c) Evaluación de siembras de segunda

d) Efectos del cultivo de verano sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, y sobre el cultivo de trigo posterior.

e) Efecto residual de cuatro rastrojos de cultivo de invierno sobre la producción de cultivos de verano sembrados con mínimo y cero laboreo.

d) Distintas alternativas de preparación del suelo para la siembra de cultivos de verano.

El cultivo de girasol en diferentes sistemas de rotaciones

Proyecto Protección Vegetal

- a) **Evaluación de daños causados por lagarta por simulación y su efecto sobre rendimiento y calidad de grano.**

Resultados: En todos los momentos considerados el cultivo sólo tolera bajos niveles de defoliación o en la parte inferior de la planta.

- b) **Evaluación de daños causados por hongos en los diferentes cultivares evaluados y selección por resistencia a enfermedades.**

- **Evaluación de progenies en condiciones de invernáculo**

Objetivos: Evaluar resistencia a roya en progenies de capítulos individuales de girasol seleccionados a campo. (Ya que muchas veces a campo no ocurren epifitias).

Materiales y Métodos: Se inoculan 10 plántulas de cada progenie al estado de dos a cuatro hojas verdaderas ($V_2 - V_4$) con inóculo proveniente de mezclas de uredosporas del hongo recolectadas en el otoño anterior.

Se proporciona cámara húmeda y temperatura adecuada para incubación. Se evalúa el porcentaje de plantas infectadas, tamaño y densidad de pústula en cada progenie.

- **Evaluación de daños causados por la roya negra en girasol**

Objetivos: Dado que se cuenta solamente con estimaciones indirectas de los daños que ocasiona, se pretende determinar los efectos de la enfermedad sobre el rendimiento y porcentaje de aceite de cultivares susceptibles.

Materiales y Métodos: Siembra tardía de diciembre. Cultivar Contiflor. Protección periódica con fungicida sistémico (oxicarboxina) a partir de diferentes estados reproductivos (botón floral $R_2 - 3$ a grano pasta P_8).

- c) **Control de Malezas**

Relevamiento de malezas en cultivos de verano en chacras del litoral. (Cuadros 3, 4, 5 y 6).

Total de chacras = 278

Cuadro 3. Porcentaje de frecuencia de diferentes malezas

Maleza	o/o
Pasto Blanco (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	57
Capin (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	47
Gramilla (<i>Cynodon dactylon</i>)	31
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	14
Sorgo de Alepo (<i>Sorghum halepense</i>)	10
Yuyo colorado (<i>Amaranthus quitensis</i>)	5

Fuente: Proyecto Control de Malezas
En más del 50 o/o de las chacras 60 pl/m²

Cuadro 4. Efecto de la eliminación de la competencia a partir de la siembra

Tratamiento	Grano (kg/ha)	No. de Alcachofas/ha
Desmalezado siempre	2274 a	41585 a
Desmalezado 60 días	2243 a	40887 a
Desmalezado 30 días	2181 a	42996 a

Enmalezado siempre	1800 b	38556 b

Ríos y Giménez, 1984

Cuadro 5. Rendimiento de semilla de girasol en kg/ha (resultados de 5 años de ensayos)

	1	2	3	4	5	\bar{x}	Incremento
Control Químico	1350	1171	1005	2243	2234	1601	40 o/o
Sin control	870	670	671	1435	2032	1136	

Fuente: Proyecto Control de Malezas

Cuadro 6. Recomendaciones

Herbicida	Dosis ia/ha	Control Gramíneas	Latifoliadas
Trifluralina (PS.I)	1,2	E	R
EPTC (PS.I)	2,8	E	R
Linurón (PRE)	0,75	E	R

Control = E = 95 - 100 o/o R = 60 - 79 o/o
 PSI = Presiembra incorporada
 PRE = Preemergencia del cultivo

Fuente: Proyecto Control de Malezas

Laboratorio de calidad de grano

- Determinaciones de porcentaje de aceite de los genotipos en evaluación.
- Determinaciones de contenido de aceite como apoyo al programa de mejoramiento.
- Determinaciones de contenido de ácidos grasos en cultivares evaluados en diferentes épocas de siembra.

Servicio de Semillas

- Mantenimiento de semilla madre y fundación.

Hasta el momento se trabaja con variedades de polinización abierta. Se realiza, en el área de la estación, lotes aislados de producción de semilla madre y fundación con el trabajo de selección requerido para mantener el tipo varietal.

A N E X O S

**Reunión de Mejoradores de Girasol de los países del Cono Sur
(Programa IICA/BID/PROCISUR)
Carlos Paz, Córdoba, Argentina
5 - 9 Agosto, 1985**

ANEXO 1. PROGRAMA GIRASOL EN LA EEA MANFREDI, INTA, ARGENTINA

por Guillermo S. Ryan *, Cruz M. Areco**,
Daniel Alvarez **, Alberto Ljubich ***

Introducción

La EEA Manfredi se encuentra ubicada en la provincia de Córdoba (Latitud 31° 49' 12'', longitud 63° 46' y a 292 m sobre el nivel del mar) en la región girasolera argentina IIb, caracterizada como semiárida con una precipitación media anual de 700 mm distribuidos irregularmente.

El 85 por ciento de las lluvias son primavero-estivales, ocurren entre octubre y abril y el 15 por ciento restante entre mayo y setiembre, con períodos prolongados de sequía.

Los suelos de la zona no ofrecen impedimentos físicos y en general son de tipo franco-limoso con buen drenaje.

En esta zona, la época de siembra se inicia a mediados de setiembre hasta fines de diciembre. La superficie sembrada es de alrededor de 300.000 ha con un rendimiento promedio de 1.200 kg/ha.

El programa de girasol de la EEA Manfredi comprende los planes de trabajo siguientes: 22:0967 "Obtención de cultivares de girasol", 22: 0976 "Evaluación de cultivares de girasol en Manfredi", 22:s/n "Incremento, mantenimiento y evaluación de germoplasma de girasol" y 22:2471 "Búsqueda y utilización de fuentes de resistencia a roya negra y otras enfermedades del girasol en la región semiárida".

Plan 22: 0967 "Obtención de cultivares de girasol"

Los trabajos de mejoramiento se iniciaron en 1945 en Manfredi y en 1965 se presentó el plan 22:0967, que tenía como objetivos el desarrollo de cultivares de polinización libre resistentes a roya negra, sequía y heladas.

Mediante retrocruzamientos y selección masal, a partir de cruzamientos interespecíficos, se obtuvo algunos cultivares que alcanzaron gran difusión, tales como Manfredi INTA (1960), Impira INTA (1962) y Cordobés INTA (1965).

* *Doctor Ingeniero Agrónomo. Coordinador Nacional Programa Oleaginosas INTA Estación Experimental INTA 5988 Manfredi, Córdoba, Argentina.*

** *Ingeniero Agrónomo M.S. Mejoradores, Sec. Oleaginosas EEA INTA 5988 Manfredi, Córdoba, Argentina.*

*** *Ingeniero Agrónomo. Fitopatólogo, Sec. Sanidad Vegetal EEA INTA 5988 Manfredi, Córdoba, Argentina.*

Desde 1971 el objetivo principal del programa es la obtención de híbridos simples y de tres líneas con base en la androesterilidad citoplasmática, con elevado potencial genético de rendimiento de materia grasa por hectárea.

Para lograr esa finalidad actualmente se desarrollan las siguientes líneas de trabajo:

— **Mejoramiento de poblaciones**

A fin de disponer de un grupo de poblaciones básicas mantenedoras de esterilidad y restauradoras de fertilidad, con frecuencia elevada de genes favorables para rendimiento de grano y contenido de aceite, se encuentran en proceso de mejora mediante selección de progenies de medios hermanos, S_1 y S_2 los siguientes germoplasmas: Impira 1982, Sel. Puntano x Smena, Sel. Corobés x Cernianka y Sel. Peredovik x Cernianka.

También se está utilizando selección masal estratificada para mejorar materia grasa y caracteres agronómicos el Compuesto Comangir, constituido por libre recombinación de la mayor parte de las líneas y cruzamientos interespecíficos de la colección Manfredi de girasol.

— **Obtención de híbridos**

Este programa, iniciado en 1971, cuenta en la actualidad con un conjunto de líneas androestériles y restauradoras de fertilidad en diferentes estados de endocría, que se están evaluando por aptitud combinatoria.

Los resultados de los ensayos preliminares han permitido detectar algunas combinaciones híbridas F_1 con buen potencial genético, habiéndose iniciado la multiplicación en pequeña escala de las líneas parentales.

Plan 22: 0976 "Evaluación de cultivares de girasol en Manfredi"

A partir de 1966 dio comienzo el plan mencionado, que tiene como finalidad principal obtener información sobre el comportamiento de los cultivares comerciales y experimentales avanzados o precomerciales de diferentes procedencias, para su posterior utilización en los consejos de siembra.

Los ensayos conducidos en Manfredi se detallan a continuación:

— **ECRs de la Red Oficial de Ensayos Territoriales**

Estos ensayos se conducen en colaboración con la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación y participan todos los cultivares inscritos oficialmente.

En Manfredi se efectúan dos épocas de siembra, la primera a mediados de noviembre para el ECR de Ciclo Medio a Largo y la segunda a mediados de diciembre para el ECR de Ciclo Medio a Corto.

– **ECR Regional**

En este ensayo coordinado por la EERA. Pergamino se prueban únicamente cultivares pre-comerciales de INTA.

– **ECR de la Red Cooperativa Internacional de Girasol de FAO**

Como su nombre lo indica, estas pruebas se realizan en colaboración con FAO y están integradas por híbridos y variedades de polinización libre de distintos países.

– **Varios**

En este grupo de ensayos se evalúan híbridos precomerciales de compañías privadas, a fin de disponer de información sobre los mismos antes que se encuentren en el mercado.

Resumen de las labores que se realizan dentro del plan de trabajo 22: 2471 titulado "Búsqueda y Utilización de Fuentes de Resistencia a Roya Negra y otras Enfermedades del Girasol en la Región Semiárida", perteneciente al programa oleaginosas del INTA, Manfredi.

Las enfermedades a las que se les dedicaron los mayores esfuerzos fueron roya negra y podredumbre basal, causadas por *Puccinia helianthi* y *Sclerotinia sclerotiorum* respectivamente.

Con respecto a roya negra, se disponía de material local compuesto por líneas de distintas características y por poblaciones de polinización libre al que se le comenzó a realizar selección individual, obteniendo líneas de cada capítulo seleccionado. La selección se realizaba a campo y para que resulte más rigurosa y brindar más oportunidad de infección se efectuaron siembras tardías (fin de diciembre a principio de enero) debido a que la presencia del patógeno es más frecuente en febrero - marzo. También se partió de descendencia de híbridos Rumanos, de alto porcentaje de aceite, cruzados con especies silvestres, material que también fue sometido al mismo tipo de selección.

Paralelamente, se utilizó la selección para uniformar otros caracteres agronómicos dentro de las líneas, pero fundamentalmente el objetivo está orientado a obtener buen comportamiento a campo frente al patógeno.

Se realizaron cruzamientos dirigidos entre líneas, emasculando algunas de buenas características agronómicas pero que carecían de resistencia, utilizando como padres otras, de probada resistencia a campo.

En el marco del Programa de Investigación Conjunta de Roya del Girasol (PICROGIR) que prueba material de criaderos privados y oficiales, en la campaña 82/83, se participó en la evaluación de 141 muestras de girasol, ensayo que se repitió en otras seis localidades, simultáneamente.

Para tratar de determinar la pérdida ocasionada por distintos grados de ataque de roya, se realizó un ensayo en bloque al azar con un cultivar local. Para lograr los diferentes grados de

ataque se partió de la suposición que una protección con un funguicida al 100 por ciento de la dosis recomendada, daría el menor ataque; con el 50 por ciento de la dosis, un ataque medio a bajo, y con el 25 por ciento un ataque medio a alto y sin protección (testigo), un ataque alto. Cuando se evaluó el ataque de roya entre fin de floración y premadurez, se observó un ataque del 20 por ciento en todas las parcelas.

Cuando se realizó el análisis de la varianza de los componentes del rendimiento se comprobó que no había diferencia entre los tratamientos, ni entre estos y el testigo.

Debido al incremento de la frecuencia e intensidad de los ataques de *S. sclerotiorum* causando podredumbre basal por infección miceliar a nivel de la raíz, se comenzó a trabajar con este patógeno utilizando la metodología de inoculación apropiada para este tipo de infección, dejando de lado la infección ascospórica que es la responsable de la podredumbre del capítulo puesto que no es frecuente en esta área, por no encontrar las condiciones ambientales propicias.

En este sentido se comenzó una selección por resistencia a podredumbre basal en una población local de libre polinización, inoculando las plantas antes de la floración a nivel de la base del tallo por el método de Young modificado. Las plantas resistentes se autofecundaron y cosecharon las que además presentaban buen comportamiento frente a la roya negra.

Cada capítulo seleccionado se sembró como línea individual repitiendo los ciclos de selección por inoculación artificial. Las líneas que presentaron bajo porcentaje de resistencia fueron eliminadas, siguiendo en la selección sólo las plantas resistentes de líneas de buen comportamiento. Los ciclos de selección se repitieron en un mismo lote para la creación de un infectario natural.

Con 13 líneas de alto porcentaje de resistencia se realizó un ensayo para evaluar el avance logrado por la selección, utilizando como testigo la población original. El material se expuso a infección natural en el infectario pero, además, para evitar el posible escape y asegurar el 100 por ciento de infección se realizó inoculación artificial en todas las plantas.

Se destacó un grupo de líneas cuya resistencia superó a la del testigo y otro en que fue inferior, posiblemente debido a la selección por infección natural a que fueron sometidas en los dos últimos ciclos, en donde se habría manifestado la resistencia a la penetración pero no al desarrollo del patógeno.

Estas líneas, de alto porcentaje de resistencia, se agruparon por altura y ciclo formando dos grupos dentro de los cuales se va a realizar recombinaciones para obtener una nueva población como fuente de resistencia o de extracción de líneas.

Como resultado de las labores realizadas hasta el presente se destaca la incorporación de alrededor de 25 líneas al inventario genético que dispone la Sección Girasol de la E.E.A. Manfredi del INTA.

Colección de germoplasma de girasol

Se tiene conocimiento de que numerosas especies vivientes han desaparecido de la faz de la tierra en los últimos años y otras se encuentran en inminente peligro de extinción.

Esta forma drástica de pérdida de material vivo contrasta con otra más lenta pero constante y también de gran importancia como es la desaparición paulatina de variedades, razas, formas y genotipos dentro de una misma especie.

La erosión genética es de carácter universal, afectando en general a todas las especies.

Los recursos genéticos perdidos son irremplazables y, desde hace aproximadamente veinte años, existe en el mundo una creciente inquietud por su conservación. Al respecto el IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources), organismo de la F.A.O., lidera el movimiento conservacionista.

En el caso de los vegetales de importancia agrícola, la eliminación de formas silvestres, de primitivas poblaciones y de las viejas variedades, así como las pérdidas producidas en colecciones de germoplasma, constituyen diversas formas de erosión genética.

En la Argentina se encuentran dos especies silvestres del género *Helianthus*, introducidas y naturalizadas. Ellas son *H. annuus* ssp. *annuus*, al S.O. de la localidad de la Carlota, en los Cisnes, Alejandro Roca y Villa Reducción en la provincia de Córdoba; y *H. petiolaris* en la zona de Las Encadenadas (Pcia. de San Luis) y en Catrilló (Pcia. de La Pampa). Ambas corren riesgo de perderse. Existen además, en estado natural, formas originadas en cruzamientos espontáneos de estas especies con girasoles cultivados.

Las colecciones, generalmente manejadas por los propios mejoradores y utilizadas principalmente como fuente de caracteres para el mejoramiento genético inmediato, corren peligro de perder aquellas formas que no ofrezcan posibilidades de aprovechamiento en el momento, con la consiguiente pérdida de germoplasma. Esta manera de actuar parecería muy difundida en el mundo y, para la generalidad de la especie, en aquellos casos en que se considera su conservación a largo plazo como tarea prioritaria.

Algunas de las poblaciones primitivamente sembradas en el país y de las variedades en ellas originadas no se encuentran ya en cultivo ni en las colecciones conocidas por el INTA. Asimismo, los cultivares de polinización libre, de base genética amplia, van siendo reemplazados cada vez más por los híbridos más productivos pero de base genética más estrecha, y aún con muchos caracteres comunes entre ellos.

Por todo ésto, en nuestro país, como en el resto del mundo y para un cultivo tan importante como el girasol, es imprescindible reunir, evaluar y conservar indefinidamente la mayor cantidad posible de los caracteres genéticos de la especie y poder disponer así de suficiente variabilidad para el mejoramiento genético cuando haya que recurrir a ella para la creación de nuevos cultivares que respondan a crecientes exigencias. La colección de germoplasma de girasol más completa, a escala mundial, se encuentra en el Instituto Vavilov, en Leningrado, U.R.S.S., la cual estaría integrada por algo más de 2.000 muestras entre girasoles cultivados y silvestres.

En la colección del INTA, que se conduce en la Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, se mantiene 134 muestras cuyos caracteres genéticos convenientemente evaluados quedan disponibles para su aplicación por los fitogenetistas como un aporte en su trabajo de creación de nuevos cultivares.

Cabe destacar que si bien el número de entradas es comparativamente bajo respecto a otras colecciones en el mundo, ha sido incrementado sustancialmente desde el inicio de este plan, en el año 1982, cuando contaba solamente con 72 muestras.

Además se proyecta incrementar la colección intensificando el intercambio con Estaciones Experimentales e Institutos privados y oficiales de nuestro país y del exterior, como así también mediante la exploración y recolección de material en las áreas donde se encuentran naturalizadas las especies silvestres *H. petiolaris* y *H. annuus ssp. annuus*.

El manejo de la colección en Manfredi responde a una metodología establecida con base en informaciones de carácter general obtenidas de la bibliografía y la experiencia que al respecto poseen los técnicos de las estaciones experimentales del INTA.

Debido a que la semilla de girasol posee poca capacidad para conservar el poder germinativo en ambiente natural, la colección se mantiene viva sembrándose un tercio del total cada año, con lo cual quedaría completamente renovada y evaluada cada tres años.

Se utilizan 46 descriptores: 8 de identificación, 12 de caracterización y 25 de evaluación.

La colección incluye cultivares, poblaciones, pozos genéticos, líneas endocriadas y especies silvestres. Las mismas se siembran en dos frecuencias. En caso de no contar con semilla suficiente, las muestras se siembran en una primera etapa para su multiplicación y evaluación preliminar.

La evaluación con repeticiones se realiza en una próxima campaña agrícola y en ambos casos se intercala testigos cada 10 hileras.

Los caracteres de identificación de uno a ocho son registrados cuando las muestras ingresan a la colección (ver descriptores).

La siembra se realiza manualmente, a golpes, en hileras de nueve metros de longitud, distanciadas a 0,70 metros y a 0,30 metros entre sí. Se colocan tres semillas por golpe, raleando posteriormente a una planta, cuando éstas alcanzan entre 15 y 25 cm de altura.

Las labores culturales son similares a las que se realizan normalmente en el cultivo.

Para su evaluación las muestras son agrupadas según ciclo y porte.

Durante el período vegetativo se complementarán los descriptores 9 a 16 y 21 a 42.

Llegado el momento de floración se realizan las tareas de mantenimiento mediante cruza-mientos fraternales haciendo intervenir de 10 a 20 capítulos, previamente tapados con bolsas de lienzo haciendo las polinizaciones preferentemente por aproximación de éstos, tratando de que cada planta intervenga en la mayor cantidad posible de cruzamientos como donante y receptora de pólen.

La trilla se hace individualmente por capítulo y la semilla, luego de observada será mezclada por muestra o parcela.

En la semilla de cada muestra se cumplimentan en gabinete y laboratorio los descriptores 17 a 20 y 43 a 45.

Las observaciones individuales se anotan en el registro de campo, las que son volcadas luego en planillas o fichas. En un paso posterior se prevé el registro de estos datos en computadoras.

Luego de la cosecha y acondicionado de las muestras, éstas son almacenadas y conservadas en la cajonera del material de crianza de la Estación Experimental Manfredi, estando prevista, no obstante, la construcción de una cámara de frío para el correcto mantenimiento por un tiempo más prolongado.

Cuando se haya acumulado tres años de observaciones, los descriptores mencionados se darán a conocer mediante una publicación técnica.

Para finalizar, las muestras que se destacan por poseer algún carácter de importancia agronómica son puestas de inmediato a disposición de los fitogenetistas.

Lista de descriptores

Descriptores de identificación:

1. Número de C.G.G.I (Colección Germoplasma Girasol INTA)
2. Fecha de entrada.
3. Nombre científico.
4. Nombre y país del donante.
5. Designación de origen (Número de Registro o designación por el donante o nombre del cultivar)
6. Tipo de muestra. (Silvestre, pozo genético, línea, población, cultivar).
7. Fecha de recolección.
8. Región y lugar de recolección (cultivo, campo, comercio).

Descriptores de caracterización:

9. Pigmentación antocianina del hipocótilo.
10. Forma de la hoja a mitad del tallo: oblonga, lanceolada, triangular cordiforme, redondeada.
11. Superficie de la hoja a mitad del tallo: lisa, poco encrespada, muy encrespada.
12. Margen de la hoja a mitad del tallo: liso, débilmente aserrado, fuertemente aserrado.
13. Hojas al dorso del capítulo: ausente, presente.
14. Antocianina en los estigmas: ausente, presente.
15. Antocianina en la pálea: ausente, presente.
16. Pubescencia del tallo a la madurez: ausente, presente.
17. Forma del grano en sentido longitudinal: alargado, ovoide alargado, ovoide redondeado, redondeado.
18. Aspecto exterior del grano: liso, estriado marginal, estriado lateral y marginal, estriado lateral.
19. Pubescencia del grano: ausente, presente.
20. Motas en el pericarpio: ausente, presente.

Descriptores de evaluación:

21. Fecha de siembra.
22. Fecha de emergencia (Cuando el 75 por ciento de las plántulas están visibles).
23. Número de plantas establecidas.
24. Fecha de principios de floración (Cuando el 10 por ciento de las plantas ha desplegado las lígulas).
25. Fecha de plena floración (Cuando el 75 por ciento de las plantas ha desplegado las lígulas).
26. Fecha de madurez fisiológica (Cuando se ha producido la abscisión del 50 por ciento de los vestigios de las flores tubulares).
27. Días de emergencia a principios de floración.
28. Días de emergencia a plena floración.
29. Días de emergencia a madurez fisiológica.
30. Días de plena floración a madurez fisiológica.
31. Mildew (*Plasmopara helianthi* Novot.) (Número de plantas enfermas en período juvenil. Se expresa en porcentaje).
32. Albugo o roya blanca (*Albugo tragopogonis* (DC) S.F.Gray). (En escala 0-4 al final del período juvenil).
33. Roya negra (*Puccinia helianthi* Schw.) (En escala 0-4 al final de floración).
34. Manchas de la hoja (*Alternaria* sp. y *Phoma* sp.) (En escala 0-4 al final de floración).
35. Hojas abigarrada (*Verticillium dahliae* Kleb) (Porcentaje de plantas enfermas, al final de floración).
36. Manchas negras del tallo (*Phoma oleracea* var. *helianthi tuberosi* - Sacc) (Porcentaje de plantas enfermas, al final de floración).
37. Podredumbre basal del tallo y capítulo (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) DBy) (Porcentaje de plantas atacadas, en el período de madurez).
38. Podredumbre de la raíz y del tallo (*Sclerotium bataticola* Taubenhau) (Porcentaje de plantas atacadas, en período de madurez).
39. Comportamiento de la sequía (En escala 1 - 5, donde 1 es altamente resistente y 5 no resistente (todas las plantas secas). Se aprecia al terminar la sequía indicando el estado vegetativo).
40. Vuelco (En escala 0-10. 10 es igual a 100 por ciento de plantas, que entre fin de floración y madurez están inclinados en un ángulo superior a 45°).
41. Diámetro del capítulo en cm. (Promedio de 10 mediciones).
42. Altura de plantas en cm. (Promedio de 10 plantas midiendo desde el nudo cotiledonal hasta la base del capítulo).
43. Peso de 1000 granos (Peso promedio de dos muestras de 100 granos cada una multiplicada por 10).
44. Porcentaje de pepa (Sobre base de secado natural). Se pesa la pepa obtenida de 50 granos y se relaciona al peso total de los 50 granos.
45. Porcentaje de aceite (Sobre base seca expresado en porcentaje del peso total del grano).
46. Cantidad de semilla obtenida, en gramos.

ANEXO 2. EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO DE GIRASOL EN LA E.E.A. PERGAMINO-INTA, ARGENTINA

por Pedro M. Ludueña*, Antonio Ivancovich**

Los objetivos de los planes de mejoramiento genético son la obtención de cultivares (híbridos y variedades) de alta producción en kilogramos de aceite por hectárea.

A fin de cumplimentar éstas metas se trabajan en las siguientes líneas de acción:

– Mejoramiento de Poblaciones:

Selección Masal

Compuesto Pergamino 3 (P-3):

Objetivo: logro de germoplasma básico mejorado, de origen genético no emparentado al material tradicional; fuente de resistencia a enfermedades.

Característica de la población: amplia variabilidad, adaptabilidad a diferentes ambientes, germoplasma silvestre.

Problemas por tener en cuenta: por su origen, que involucra germoplasma silvestre, la población es de bajo contenido en aceite, no obstante presenta amplia variabilidad para el carácter.

Compuesto Pergamino 4 (P-4):

Objetivo: lograr una fuente de extracción de líneas productivas "per se" y de alto contenido en materia grasa.

Característica de la población: muy buen contenido en aceite y buen rendimiento en semilla, con lo cual se logra alta productividad en kg/ac/ha.

* *Ingeniero Agrónomo, M.S. Encargado Programa Oleaginosas, Dpto. Producción Vegetal EEA Pergamino - INTA (2700) Pergamino (B) Argentina.*

** *Ingeniero Agrónomo. Dpto. Patología, EEA Pergamino - INTA (2700) Pergamino (B) Argentina.*

Selección Recurrente:**Selección Recurrente por aptitud combinatoria específica:****Población P-1 (Charata INTA):**

Objetivo: mejorar el rendimiento "per se" de la variedad y obtener líneas de buena aptitud combinatoria y sanidad.

Característica de la población: es resistente a roya negra y posee genes de restaurador de fertilidad que deben ser eliminados. Ya durante el primer ciclo se descartaron las líneas que restauraban sobre el probador estéril.

Selección Recurrente Fenotípica:**Compuesto P-2:**

Objetivo: seleccionar por alto contenido en aceite una población local.

Características de la población: Buen rendimiento en semilla, variabilidad en ciclo y contenido aceite.

Nuevos Compuestos:**Compuesto Pergamino 5 (P-5):**

Objetivos: Extracción de líneas de alto contenido en aceite y resistencia a la raza 3 de Downy Mildew.

Características de la población: fuente de resistencia a la nueva raza (3) de D. Mildew y alto contenido en aceite.

Compuesto Pergamino 6 (P-6):

Objetivos: Obtención de líneas precoces de alto contenido en aceite.

Características de la población: Germoplasma americano de alto contenido en materia grasa y precocidad.

Compuesto PR-I y PR-II:

Objetivos: Obtener líneas restauradoras de fertilidad de alto contenido en aceite y resistencia a enfermedades.

— Mejoramiento por hibridación y endocria:

Las poblaciones mejoradas son utilizadas como fuentes de extracción de líneas (A y Rf) para la obtención de híbridos simples, de tres líneas y topcross.

Dichas líneas, una vez estabilizadas (S5 - S6) y detectada su capacidad heterótica, son sometidas por retrocruza a un proceso de androesterilización genético-citoplasmático para su posterior cruza en líneas restauradoras destacadas de fertilidad.

Los diferentes híbridos, así obtenidos, son evaluados anualmente en las distintas localidades del área girasolera del país, ya que el conocimiento de la relación genotipo-ambiente es una de las principales herramientas por tener en cuenta en todo programa de mejoramiento genético.

— **Estudios genéticos y de calidad industrial:**

La realización de los Cursos de Postgrado en Mejoramiento Genético Vegetal que se vienen realizando en nuestra Unidad, permite llevar a cabo trabajos de tesis que contemplan el estudio de distintos aspectos de mejoramiento genético del girasol, tales como:

- Genética de la resistencia a enfermedades
- Herencia del contenido de ácidos grasos en el aceite
- Estudios de variabilidad genética
- Correlaciones entre podredumbre basal y otros caracteres de importancia agronómica.

— **Campo de invierno en Laguna Blanca:**

La E.E.A. Pergamino dispone de un campo en la localidad de Laguna Blanca (Formosa), el que es utilizado a fin de ganar una generación en materiales de girasol, maíz y sorgo.

Evolución de Sclerotinia sclerotiorum en girasol

Control cultural

Para determinar en qué medida la época de siembra afecta la incidencia de la enfermedad se efectuó un ensayo en un lote en la zona de 9 de Julio (Bs. As.) elegido por sus antecedentes de alta infección durante varios años (mantenido como infectario).

Epocas de siembra:

- 1 - 28/11/84
- 2 - 13/12/84
- 3 - 11/01/85
- 4 - 06/02/85

Diseño: Franjas de 7 surcos de 30 metros de largo.

Resultados: La evaluación se realizó en el estado de madurez de cultivo, expresándose los resultados en porcentaje de plantas enfermas.

- 1 - 9 o/o
- 2 - 2 o/o
- 3 - 92 o/o
- 4 - 87 o/o

Comportamiento de algunos cultivares de girasol frente a enfermedades. (Campaña 1984/85)

Cultivares	Verticillium dahliae		Sclerotium bataticola
	(a) Incid.	Sever (b)	(c)
Aguaribay INTA	22	50/2	28
Pehuén INTA	20	50/3	62
Guayacán 2 INTA	16	50/2	36
Charata INTA	16	50/2	64
Impira INTA	13	30/2	24
Cordobés INTA	22	50/3	34
Riestra 70	24	50/2	22
Negro Bellocq	6	20/1	12
Cargill S-400	2	20/1	60
Cargill S-401	6	10/1	20
Cargill S-405	6	10/1	32
Cargill S-406	6	10/1	20
Contiflor	12	20/2	
Contiflor 2	10	20/2	
Contiflor 3	8	20/1	90
Continental P-80	14	50/3	30
Continental P-81	14	50/3	
Dekalb G-90	14	50/3	50
Dekalb G-98	12	50/3	76
Continental P-75	30	50/2	88
Continental P-78	36	50/3	88
SPS 891	4	10/1	62
SPS 894	12	50/3	42
Sungro 380 A	4	50/2	90
Sungro 382	16	50/2	88
Norte 160	4	50/3	
Norkinsol 2	2	50/3	46
Norkinsol 2001	6	10/1	46
WAC S-304 A	14	50/2	86
WAC S-340	20	50/3	80
Sigco 450	12	50/2	90
Sigco 488	40	50/2	36
Triumph 540	20	50/3	80
Triumph 551	20	50/3	52
IS 7785	6	50/3	
IS 3107	2	50/3	64

Escala utilizada:

a) y c) porcentaje

b) porcentaje promedio de superficie foliar afectada, y altura en tercios a la que llega la infección.

Control químico

Para evaluar el comportamiento de algunos fungicidas en el control de la enfermedad se efectuó un ensayo sobre el mismo infectario.

Fecha de siembra: 6/2/85

Tamaño de parcela: 7 surcos de 5 metros de largo, de los cuales se trataron 6.

Diseño: bloques al azar con 4 repeticiones

Fechas de aplicación: 1o. 24/4/85 (principios de floración)
2o. 15/5/85 (plena floración)

Tipo de aplicación: mochila manual, de gas carbónico.

Caudal: 400 l/ha

Productos:

	dosis (ha)
1 - Iprodione	2 kg + 2 kg
2 - Benomyl	1 kg + 1 kg
3 - Vinclozolin	1,5 kg + 1,5 kg
4 - GTA ₁	3 l + 3 l
5 - TESTIGO	

Fecha de evaluación: 4/7/85. Se evaluaron los 4 surcos centrales, expresándose los resultados en porcentaje de plantas enfermas.

Tratamientos	Porc. de pl. enf.
1 - Iprodione	88
2 - Benomyl	73
3 - Vinclozolin	76
4 - GTA ₁	66
5 - TESTIGO	80

Evaluación de materiales frente a *Sclerotinia sclerotiorum* en infectarios

Se evaluó el comportamiento de un grupo de cultivares, sembrados en lotes infectarios de Pergamino y 9 de Julio (Bs.As.), frente a *Sclerotinia sclerotiorum*.

Número de cultivares: 28

Fechas de siembra: Pergamino (30/1/85) —: 9 de Julio (6/2/85).

Diseño: Bloques al azar con 8 repeticiones

Parcelas: 1 surco de 10 plantas.

Fecha de evaluación: 21/6/85

Resultados: En porcentaje promedio de 8 repeticiones.

Cultivares	Pergamino	Ataque (o/o)	9 de Julio
1 - Continental P-80	48		86
2 - Funk's G-653	69		65
3 - Sel. SP 74/1/4	71		70
4 - Norte 160	72		64
5 - Sigco 488	76		71
6 - Impira INTA	78		71
7 - Sungro 382	82		79
8 - Cargill S-406	83		60
9 - Triumph 540	83		76
10 - Cordobés INTA	83		73
11 - Contiflor 2	84		63
12 - Sigco 450	85		64
13 - Cargill S-405	86		73
14 - Cargill S-401	88		78
15 - IS 3107	88		82
16 - SPS 894	89		73
17 - Continental P-78	90		64
18 - Contiflor	91		61
19 - Northrup King 2001	91		73
20 - SPS 891	92		81
21 - Continental P-75	93		66
22 - Dekalb G-98	93		60
23 - IS 7785	93		74
24 - Triumph 551	93		62
25 - Sungro 380 A	93		90
26 - Dekalb G - 90	94		69
27 - IS 7101	96		55
28 - IS 7775	96		60
Rango 48 - 96 o/o	48 - 96 o/o		55 - 90 o/o
Promedio	82 o/o		70 o/o

Efecto de la rotación de cultivos sobre algunas enfermedades. (Oliveros, Santa Fe).

Dentro de un ensayo de rotaciones agrícolas, que se viene realizando en la E.E.A. INTA Oliveros (Santa Fe) desde 1981/82 y en el cual se prueban sistemas de rotaciones se evalúa, entre otros factores, la posible influencia de esos sistemas sobre las enfermedades. En lo que respecta al cultivo de girasol la información preliminar indicaría que el monocultivo, o la rotación con soja, favorecería la presencia de *Sclerotium bataticola*, en tanto que la intercalación de cultivos no susceptibles, como el trigo, bajaría el nivel de infección.

También se evalúan en el ensayo dos niveles de fertilización nitrogenada (0 y 50 kg. de nitrógeno en forma de urea) (s/f y c/f).

Rotación	1981/82		1982/83		1983/84		1984/85	
	s/f	c/f	s/f	c/f	s/f	c/f	s/f	c/f
Girasol/Girasol/Girasol	25,0	25,0	31,8	32,0	11,8	7,5	31,2	30,1
Girasol/Tr-soja/Girasol	25,0	25,0	---	---	4,5	5,8	25,5	22,6
Girasol/Tr-soja/Soja	25,0	25,0	---	---	---	---	25,0	26,5
Tr-Soja/Girasol/Tr-soja	---	---	19,5	20,8	---	---	---	---
Soja/Girasol/Tr. soja	---	---	34,2	40,2	---	---	---	---
Tr-Soja/Soja/Girasol	---	---	---	---	5,6	5,6	---	---

ANEXO 3. PROGRAMA GIRASOL EN BALCARCE - UNIDAD INTEGRADA - INTA - FCA, ARGENTINA

Participantes actuales

Ing. Agr. Juan A. Kesteloot (Facultad de Ciencias Agrarias)
Ing. Agr. Raúl H. Rodríguez (Técnico INTA)
Ing. Agr. Julia Lúquez (Becaria CONICET)
Ing. Agr. Mabel Colabelli (Facultad de Ciencias Agrarias)
Estadística Mat. Imelda Colombo (Facultad de Ciencias Agrarias)

Objetivos

Obtención de cultivares de girasol de alta capacidad productiva y buen comportamiento sanitario adaptados a la región sud-sudeste-bonaerense.

Fecha de inicio: Año 1977

Antecedentes

El cultivo del girasol es muy importante en el área de influencia de la Unidad Integrada INTA-Facultad de Ciencias Agrarias de Balcarce. Actualmente se cultivan cerca de 600.000 ha.

En el año 1977, el INTA aprobó el plan de Trabajo No. 22:2341: "Mejoramiento genético del girasol para el sudeste bonaerense". En el presente, INTA continúa financiando este plan. La Subsecretaría de Ciencia y Técnica (SUBCYT), la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) colaboran con este grupo por medio de subsidios de investigación o proporcionando personal técnico.

Desarrollo actual

Las actividades que desarrolla el grupo incluye lo siguiente:

- Obtención y evaluación de líneas endocriadas.
- Obtención y evaluación de híbridos.
- Mejoramiento de poblaciones.

En diferentes poblaciones de girasol se ha iniciado o se iniciarán próximamente ciclos de selección empleando los siguientes métodos:

- Selección masal estratificada
- Selección de progenie autofecundada S_1
(selección indirecta)
- Selección recurrente recíproca.

El material genético está constituido por dos poblaciones sintéticas, de origen americano, una de origen francés, una ornamental y la variedad Impira INTA.

- Estudios genéticos y citogenéticos
 - Se han realizado ensayos con la finalidad de determinar el ideotipo del girasol.
 - Se han iniciado cruzamientos interespecíficos a fin de dilucidar los sistemas genéticos de determinados taxones, establecer posibles nuevas fuentes de androesterilidad citoplásmica y formar compuestos genéticos en los que intervengan especies xerofíticas.
- Otras actividades

Se han realizado ensayos con la finalidad de encontrar el método más adecuado para inoculación de *Sclerotinia*; estimar el daño causado por pájaros en distintos cultivares; determinar el tamaño óptimo de la parcela de girasol y estimar el grado de autocompatibilidad en cultivares de girasol. Asimismo, se han realizado cruzamientos dialélicos entre cultivares de polinización abierta. Hasta 1983 se colaboró con la R.O.E.T.

- Campo Anexo Yuto

A partir del año 1983 se realiza un vivero de invierno de girasol en el Campo Anexo Yuto (Pcia. de Jujuy), dependiente de la E.E.R.A. Salta.

Convenios

Recientemente se ha firmado un convenio con empresas productoras de semillas híbridas, para desarrollar el tema "Utilización del dispensador de polen en la producción de semilla híbrida de girasol".

Becarios

Se ha dirigido un total de siete alumnos de la Universidad Nacional de Mar del Plata para desarrollar el Trabajo Final de Graduación y dos becarios graduados (CONICET y CIC).

ANEXO 4. MEJORAMIENTO GENETICO DEL GIRASOL EN EL NORESTE ARGENTINO

por Juan S. Perdiguero* y Beatriz A. Pérez**

Antecedentes

El área corresponde a la Región III del Mapa de Regiones Girasoleras de la Argentina, ubicada, aproximadamente, entre los paralelos 24° a 30° Latitud Sur y los meridianos 57° a 62° de este a oeste. Corresponde a gran parte del Chaco, una angosta franja al este de Santiago del Estero, norte de Santa Fe y la mitad este de Formosa (Figuras 1 y 2).

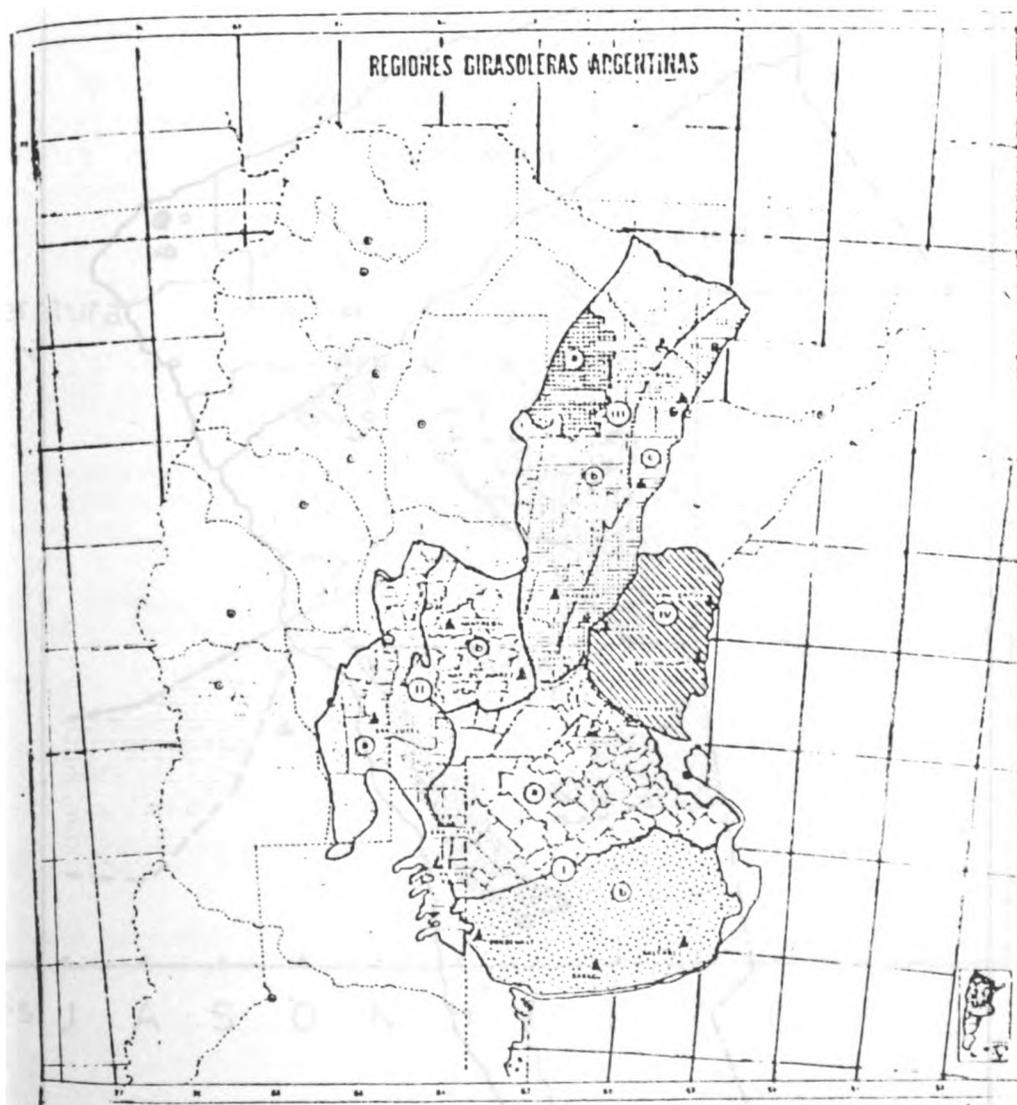


Figura 1. Nuevo mapa de regiones girasoleras y red de Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA en las mismas.

- * Ing. Agrónomo. Técnico Extensionista, Cereales y Oleaginosas. INTA-EEA (3700) Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
- ** Ing. Agrónomo. Fitopatólogo, INTA-EEA (3700) Sáenz Peña, Chaco, Argentina.

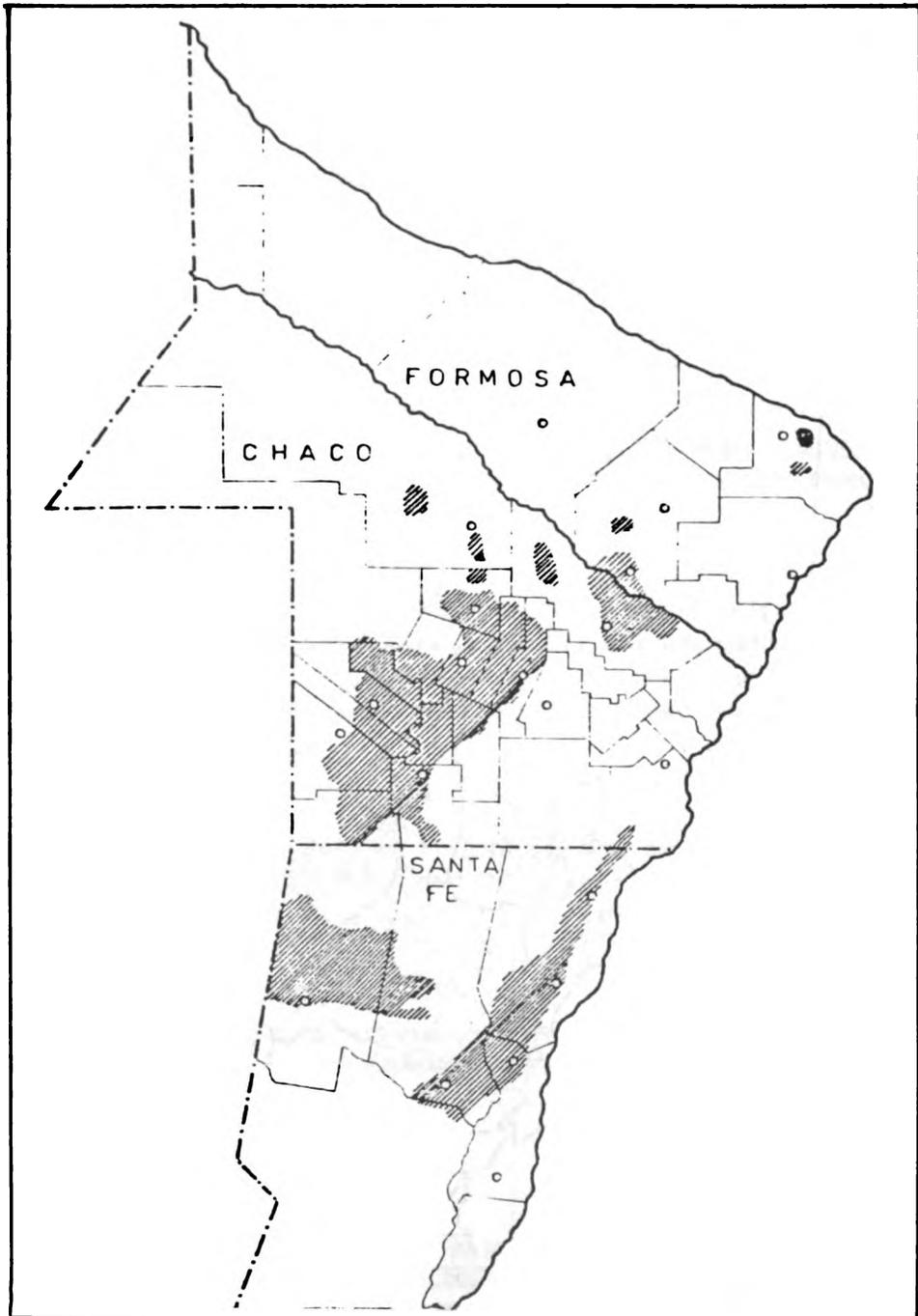


Figura 2. Area de difusión estimada del cultivo de GIRASOL en las provincias de Chaco, Formosa y Norte de Santa Fe.

Esta región está ubicada en una zona subtropical, en una franja de temperatura media de enero (26°C a 28°C) y de julio (14°C a 18°C). Las lluvias son estacionales y se caracterizan por disminuir de este a oeste (1.200 mm a 700 mm), en un gradiente que alcanza a 1,5 mm por km. Se aprecia el carácter estacional de los períodos húmedos y secos, con tendencia a mayores precipitaciones en verano-otoño y con invierno y primavera secos. En este marco ambiental se desarrollan los cultivos en condiciones de secano (Figuras 3, 4 y 5). Es normal un período de heladas entre mediados de mayo a mediados de setiembre.

Serie 1924 / 1977 (54 años)

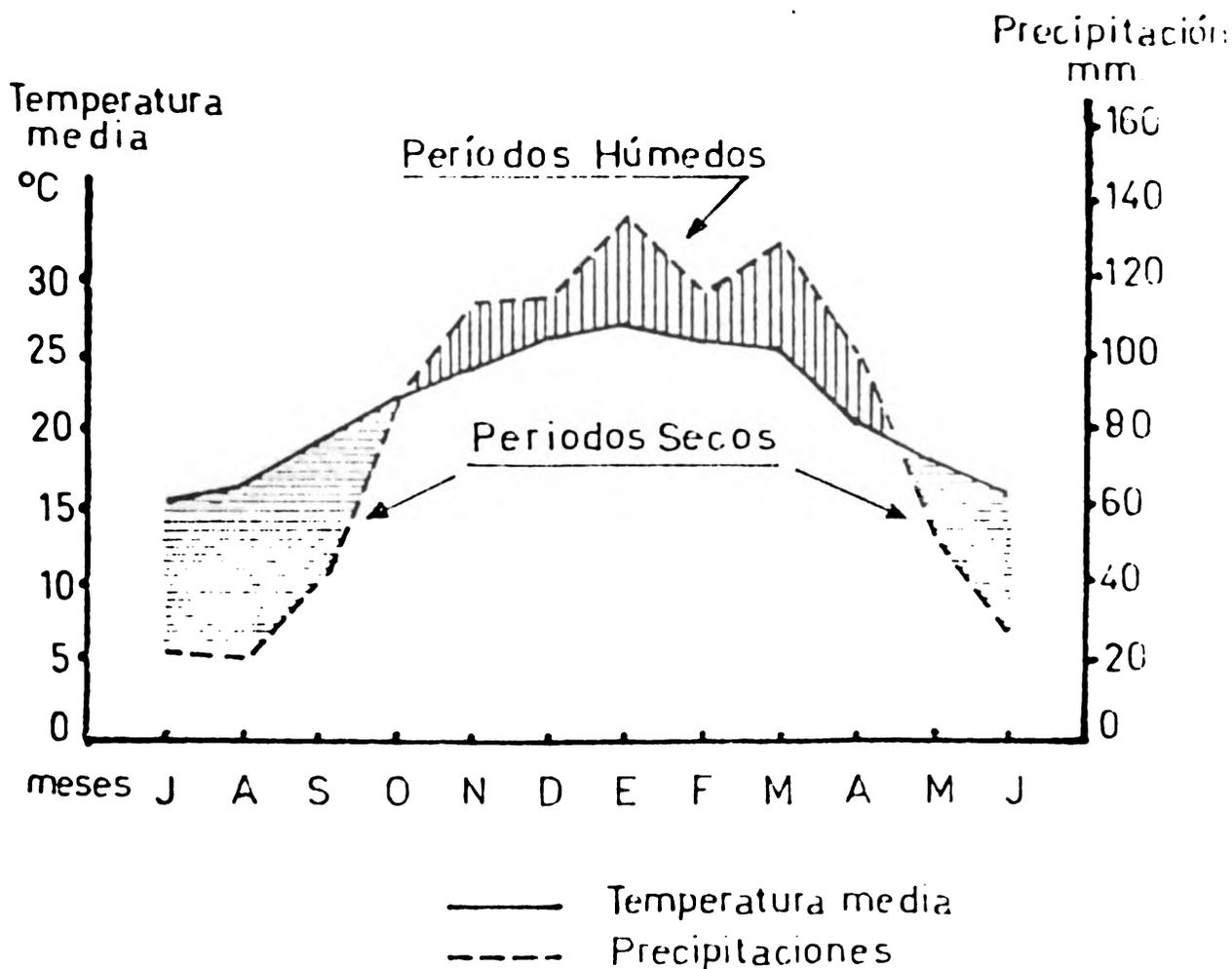


Figura 3. Climograma para Pcia. R. S. Peña

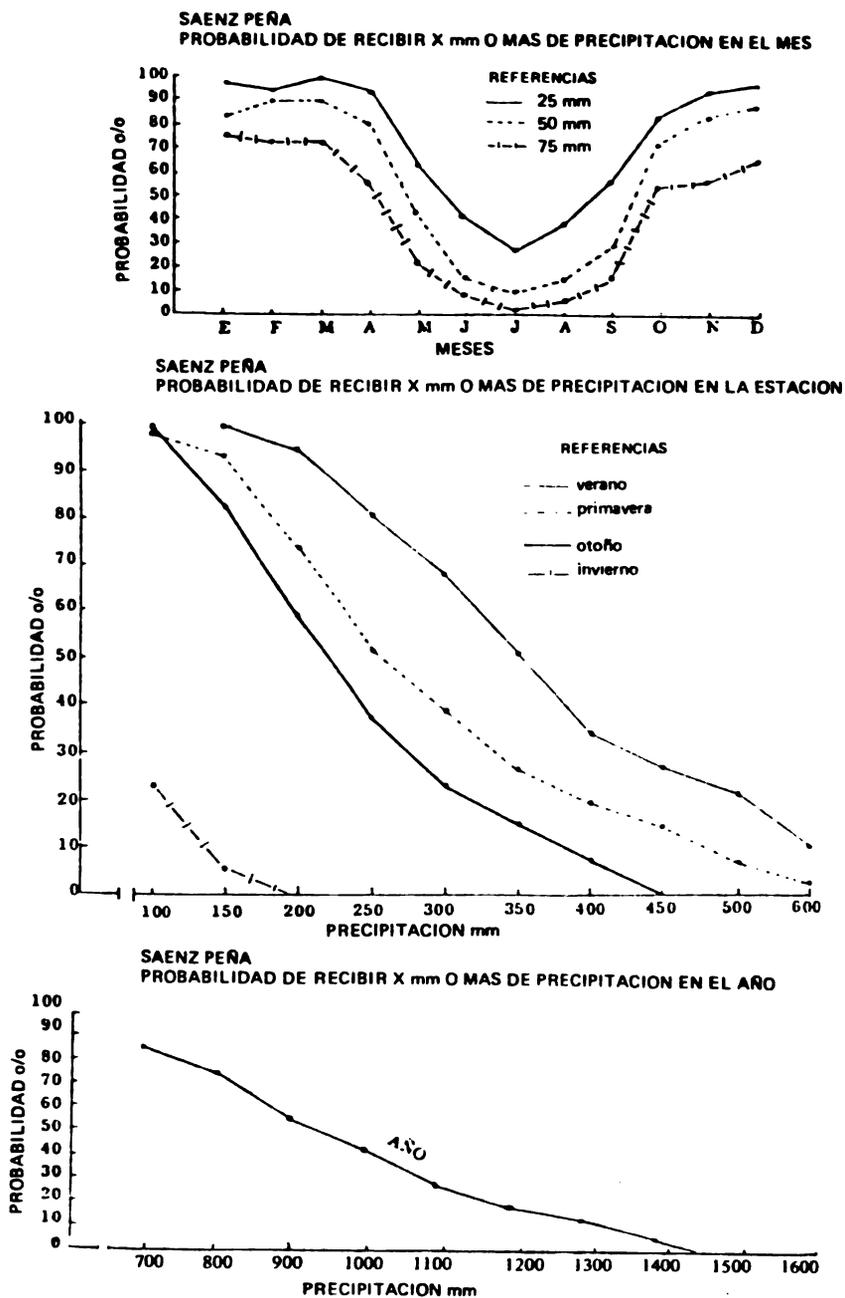
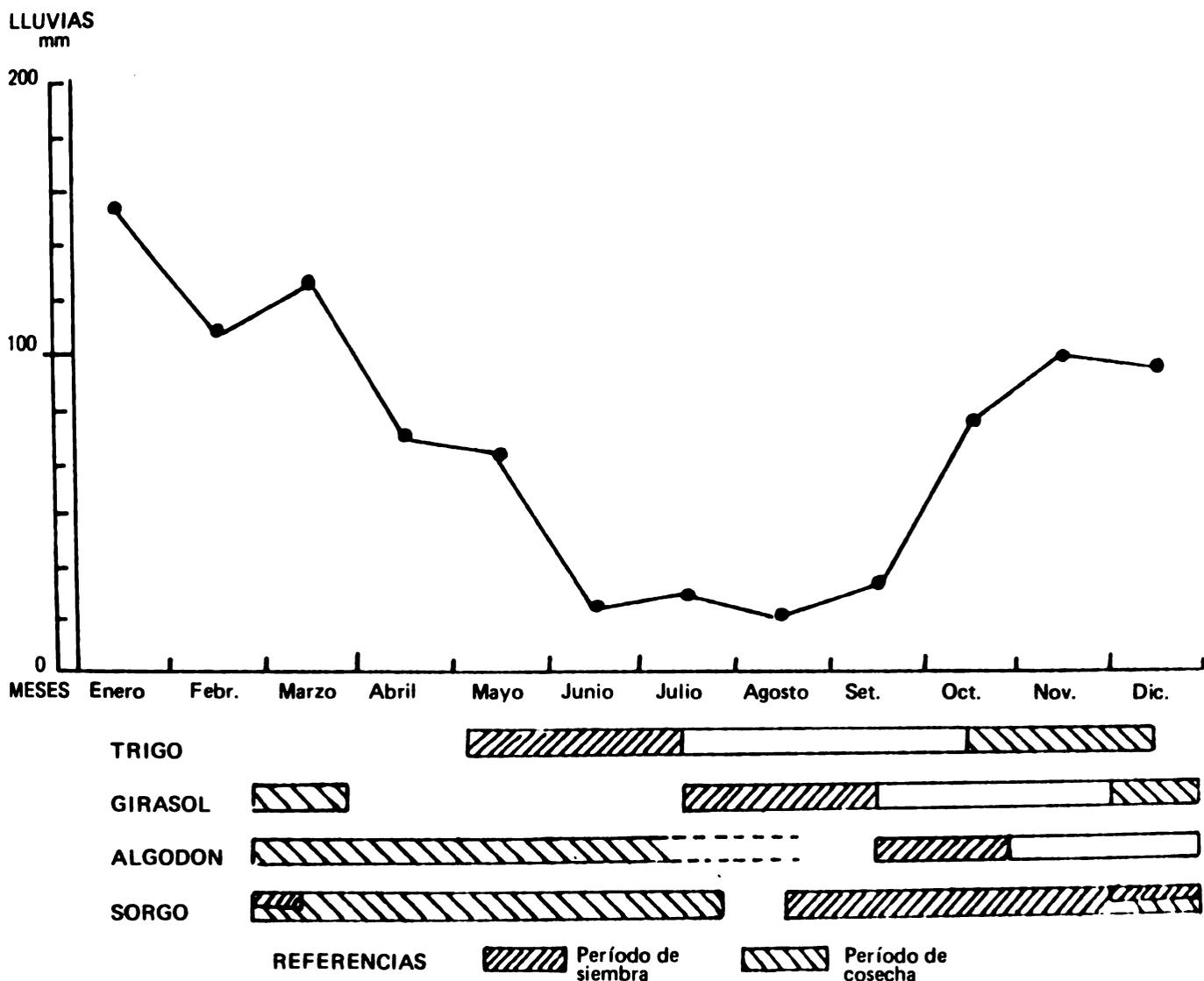


Figura 4. Probabilidad de precipitación por mes, estación y año.



Fuente: INTA - EEA Sáenz Peña. Situación Agropecuaria Chaco-Formosa 1980-1981. Informe dactilografiado.

Figura 5. Lluvias mensuales - Promedio 1969/1978 (P.R. Sáenz Peña Chaco) en relación al ciclo de los principales cultivos del Chaco.

A todos estos factores del ambiente se agregan los agentes bióticos (malezas, plagas insectiles, patógenos, aves depredadoras, etc.) que actúan con distintos niveles de incidencia y que deben ser considerados en las prácticas de manejo y mejoramiento genético del cultivo.

En el Chaco, la evolución económica del cultivo se inició en la década del 60, incorporado junto a otros granos que caracterizaron un proceso de diversificación. Su tasa de crecimiento fue

la mayor, alternando con sorgo el rango de importancia después del algodón y convirtiendo al Chaco en un verdadero polo girasolero con una superficie actual de siembra de aproximadamente 200.000 hectáreas (Figura 6).

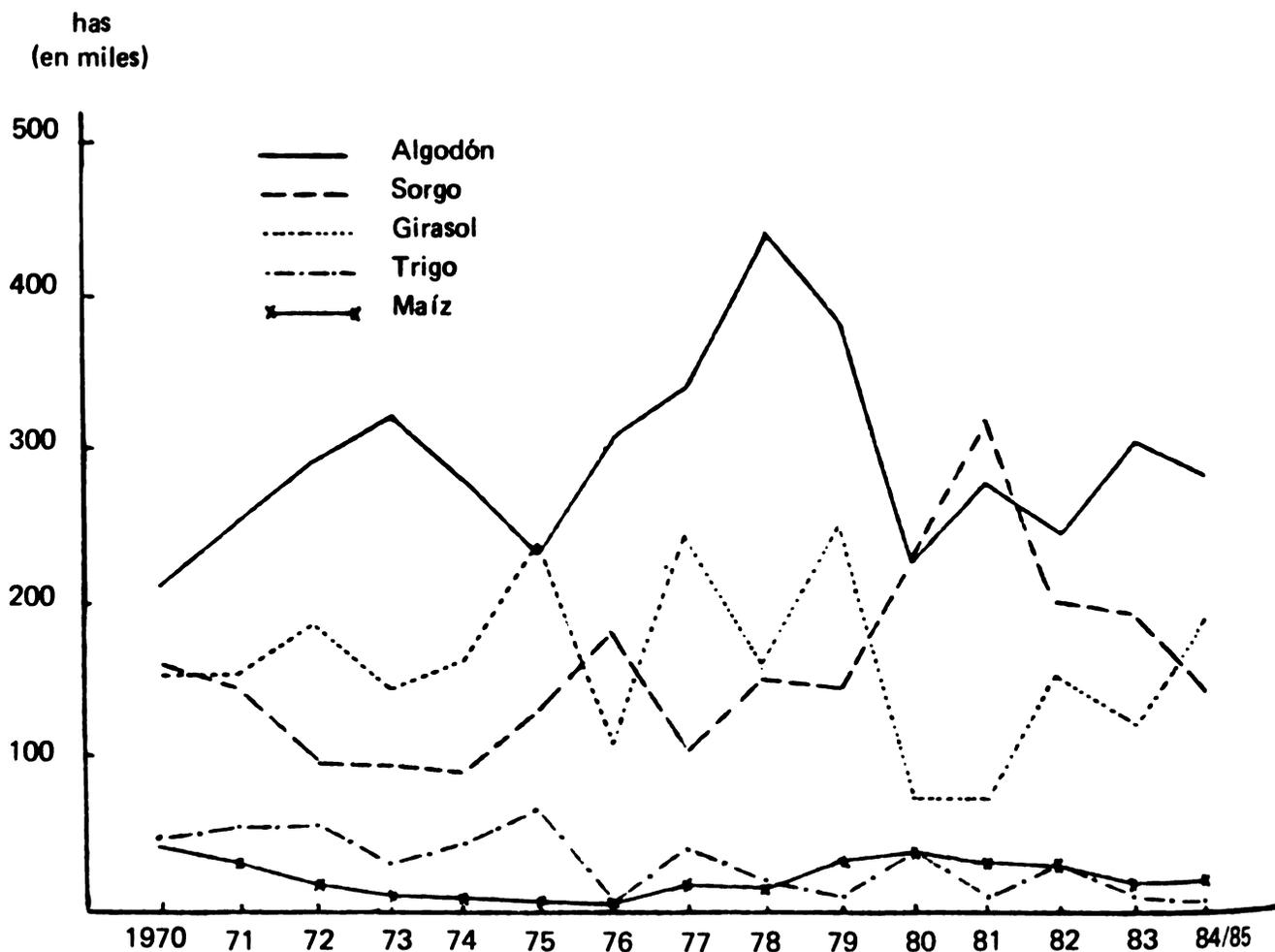


Figura 6. Principales cultivos en la provincia del Chaco. — Superficie de Siembra —

En Santa Fe, el cultivo se extiende de norte a sur en el dorsal oriental y en el sector noroeste en el dorsal agrícola occidental, totalizando una superficie de siembra de alrededor de 75.000 hectáreas.

En Formosa el cultivo es de relativa importancia, con una superficie de siembra estimada en 5.500 hectáreas.

En Santiago del Estero el cultivo se extiende en una angosta franja en el sector noreste y es de carácter incipiente.

Se totaliza, para la región del NEA, una superficie de siembra próxima a las 300.000 ha, que representa el 12 por ciento del total cultivado en el país. A nivel regional, el Chaco participa con el 62 por ciento, Santa Fe con el 36 por ciento y Formosa con el dos por ciento.

Tomando como referencia el área girasolera chaqueña, se observa que los rendimientos unitarios presentaron una alta variación con tendencia decreciente hasta el año agrícola 1980/81; en cambio, en los últimos años (1981/82 a 1984/85) se registró un significativo incremento con marcada estabilidad. En la campaña agrícola 1984/85 el rendimiento fue de 1.176 kg/ha.

De acuerdo a lo señalado en la caracterización del área, se aprecian factores que representan limitaciones o barreras para la expresión potencial de cultivares de reconocido comportamiento en ambientes más favorables. A la incidencia de estos factores pueden atribuirse las fluctuaciones anuales de los rendimientos. Entre los principales se pueden señalar las precipitaciones y agentes patógenos. Las diferentes manifestaciones, tales como un déficit hídrico en el período de implantación y un desarrollo del cultivo que compromete los rendimientos, o un exceso de humedad en el período de floración a madurez que puede actuar directamente o como factor predisponente a la acción de patógenos ocasionando pérdidas importantes en las producciones.

Las propuestas tecnológicas para atenuar los efectos de las limitantes señaladas involucran prácticas de manejo del cultivo y el desarrollo de genotipos más adaptados que interactúan más favorablemente con las condiciones bioambientales del área.

Con tal fin el INTA ha encarado trabajos de investigación que son coordinados regionalmente por la EEA Sáenz Peña, actuando las EEA Las Breñas, El Colorado y Colonia Benítez como unidades de apoyo.

Las experiencias que se conducen en el campo del mejoramiento genético están contempladas en dos planes de trabajo.

22: 0982: Comportamiento de variedades y nuevas selecciones en el área girasolera actual y potencial.

La evaluación es una etapa necesaria e importante en el mejoramiento genético, dado que las interacciones genotipo-ambiente requieren ensayos repetidos en el tiempo y espacio.

La finalidad es evaluar el comportamiento sanitario y agronómico de los materiales experimentales, precomerciales y comerciales de los criaderos oficiales y privados. La información precedente de varios años de ensayos permite identificar las variedades e híbridos de mejor comportamiento; estos resultados podrán ser utilizados para orientar los consejos de siembra y mantener actualizado al Servicio de Extensión. Entre los ensayos que se conducen se pueden citar:

- Comparativo de la R.O.E.T. (Red Oficial de Ensayos Territoriales)
- Comparativo de Híbridos Precomerciales.
- Comparativo Regional de Poblaciones.
- Comparativo de Variedades e Híbridos Extranjeros.
- Comparativos Locales de Poblaciones e Híbridos.

El análisis de los resultados de estos ensayos permite apreciar el significativo avance alcanzado en el mejoramiento genético del girasol, debiéndose destacar con particular énfasis los híbridos incorporados recientemente al panorama de cultivares comerciales.

A partir del año 1974, correspondiente a la inscripción en el país de los primeros híbridos, se ha modificado la dinámica del mejoramiento genético dado que anteriormente se disponía únicamente de variedades de limitado rendimiento y contenido de aceite, con rendimientos promedio regionales de 700 a 900 kg/ha y alrededor de 37 por ciento de materia grasa. El nuevo panorama, integrado predominantemente por los híbridos, ofrece en la actualidad, promedios de alrededor de 1.200 kg/ha con contenido de materia grasa que supera holgadamente la base de comercialización del 42 por ciento.

Asimismo se conducen, en chacras de productores colaboradores, parcelas demostrativas coordinadamente con el Servicio de Extensión para mejorar el nivel de adopción de la tecnología recomendada (cultivares, densidad de siembra, fertilización, control sorgo de alepo, etc.).

22: 2760: Obtención de cultivares de girasol

El objetivo es el desarrollo de variedades de polinización abierta con mejor nivel de producción y sanidad, a fin de aumentar los rendimientos y ampliar la adaptación a diferentes bioambientes.

Además, se espera que posibilite la selección de líneas con diferentes características agronómicas y de sanidad que podrían ser convertidas en líneas con androesterilidad citoplasmática "cms" o bien restauradores de fertilidad Rf y derivarlas a un programa de obtención de híbridos.

Entre las características más importantes por seleccionar se pueden citar:

- Ciclo evolutivo adaptado a las condiciones bioambientales del área.
- Producción.
- Materia grasa.
- Resistencia o tolerancia a las enfermedades más comunes de la región chaqueña, en particular roya negra (*Puccinia helianthi*).

En relación a los objetivos mencionados para este plan, se describen los materiales genéticos más relevantes, su origen, proceso de selección y evaluación.

Mejoramiento de poblaciones

Fundamentalmente esta línea de trabajo se apoyó en sus comienzos sobre materiales desarrollados por la EEA Pergamino y la EEA Manfredi.

— Por selección masal: la población SP 1-3 se originó del pozo genético No. 1 de la EEA Pergamino, es de ciclo largo, susceptible a roya negra, similar en ciclo y altura de plantas a Gua-

yacán INTA y Aguaribay INTA. Materia grasa 40,7 por ciento, similar a Guayacán INTA. La resistencia de su tallo y la adaptación a "stress" ambiental le confieren un destacado potencial de producción. Se trabaja en libre polinización y se realiza la selección masal por menor altura de plantas y amplitud floral.

En 1979 la EEA Sáenz Peña emite la variedad Charata INTA, desarrollada a partir de un material básico procedente de la EEA Pergamino, que incluía el siguiente germoplasma:

Helianthus petiolaris		Vniimk 1646
Helianthus angustifolium	X	Vniimk 6540
Helianthus maximiliani		Vniimk 8883

El proceso de mejoramiento genético se basó en la selección por resistencia a roya negra (*Puccinia helianthi*), adaptación a las condiciones agroecológicas del área y por producción.

En 1985, la EEA Sáenz Peña libera al gran cultivo una nueva variedad denominada Caburé INTA, obtenida mediante selección masal a partir de una población de la EEA Pergamino (pozo genético No. 1) formada con el siguiente germoplasma:

P.G.R.K. (Pozo genético Ruso x Klein).
Sintética OS₂ (origen rumano).
Record (variedad rumana).
Sintética Horizonte (origen rumano).
Mezcla precoz resistente a roya negra.

El pozo genético Ruso incluye líneas de las variedades Smena, Armavitec, Peredovik y Vniimk 8883 - 8931 - 6540. La mezcla precoz, resistente a roya negra, se origina por cruzamientos de *Helianthus petiolaris*, *H. maximiliani* y *H. angustifolium* por Vniimk 1640, 6540 y 8883.

Caburé INTA se caracteriza por su elevado nivel de resistencia a la roya negra y comparativamente con la Charata INTA presenta 16 por ciento más de producción, dos por ciento más de aceite en semilla, mayor uniformidad, menor altura y amplitud floral.

Estas variedades, particularmente Caburé INTA, constituyen un valioso aporte tecnológico para la región chaqueña, confiriendo seguridad de cosecha y estabilidad en la producción.

En los núcleos de renovación de Charata INTA y Caburé INTA, se trabaja en el mantenimiento varietal seleccionando fenotipos similares o eliminando plantas fuera de tipo.

— Por selección recurrente simple

Se conducen 11 poblaciones por resistencia a roya negra y producción. Presentan destacada uniformidad en altura y alto nivel de resistencia a roya negra en condiciones de infección natural. Lleva dos ciclos de selección recurrente.

Entre las más destacadas podemos citar a SP 1-64, SP 1-70, SP 1-71, SP 1-72, SP 1-74 y SP 1-75, que participaron, en 1985/86, en Ensayos Comparativos Regionales de Evaluación.

SP 1-64: germoplasma similar a Caburé INTA.

SP 1-70, SP 1-72, SP 1-74 y SP 1-75: material COMANGIR (Compuesto Manfredi Girasol)

SP 1-71: germoplasma SP 1-4/78-1, se origina de la población No. 1 de la EEA Pergamino.

SP 74-1-4/77 SR: en su origen participó germoplasma similar a Caburé INTA. Se seleccionó por resistencia a la roya negra, producción y materia grasa. Presenta menor amplitud floral y altura de plantas que Caburé INTA. Se ejercerá presión de selección por sanidad y resistencia al quebrado del tallo.

— **Germoplasma derivado de cruzamientos con especies silvestres**

Con el objetivo de ampliar la variabilidad genética disponible, se desarrollan diferentes germoplasmas con base en cruzamientos con especies silvestres, lo que posibilitará la exploración de nuevas recombinaciones genéticas para diferentes características agronómicas y resistencia a enfermedades, entre otros.

Según el grado de uniformidad de las poblaciones en desarrollo se efectúa autofecundaciones o intercruzamientos con biotipos resistentes a la roya negra. La población 3-42 se conduce en libre polinización.

En la Figura 7 (pág. 159) se detalla, para cada población, su origen, progenitores participantes y las sucesivas etapas de crianza en el desarrollo del material.

Obtención y evaluación de líneas endocriadas

El objetivo es el desarrollo de líneas con resistencia a roya negra y destacables características agronómicas.

Se dispone de 82 líneas estabilizadas, seleccionadas sobre Charata INTA, resistentes a roya negra, productivas y de buen nivel de autocompatibilidad.

Se han desarrollado 33 líneas derivadas de Caburé INTA, a partir de selecciones individuales de plantas con destacado nivel de producción, buen tenor en materia grasa y resistencia a la roya negra.

Sobre material experimental de Castelar y Manfredi se realizaron numerosas selecciones individuales y aproximadamente 50 líneas fueron evaluadas en condiciones de infección natural por resistencia o tolerancia a las royas negra y blanca, dentro de las cuales se observó material promisorio cuya evaluación continuará.

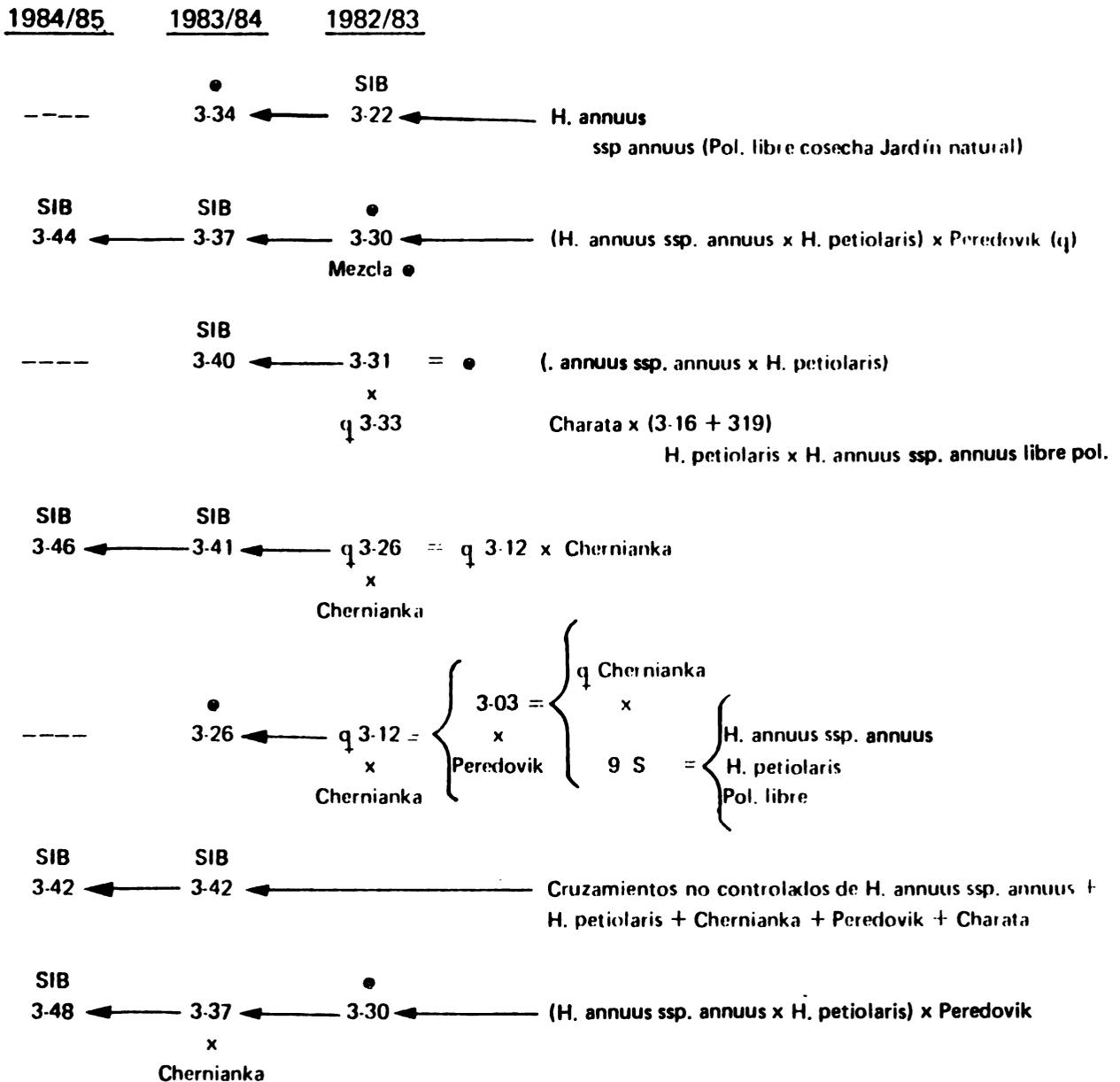


Figura 7. Creación de nuevas poblaciones de girasol por cruzamientos interespecíficos y posteriores retrocruzas por el progenitor recurrente cultivado.

Enfermedades, identificación y desarrollo de fuentes de resistencia

En la Región Chaqueña el girasol es afectado por diversos patógenos, en su mayoría hongos, que pueden atacar la raíz, el tallo, las hojas y los capítulos, dependiendo de la época de siembra, condiciones ambientales y grado de susceptibilidad de los cultivares, entre otras variables. A continuación se mencionan algunos aspectos de las enfermedades más frecuentes observadas en nuestra zona.

— Enfermedades más comunes

— ***Puccinia helianthi* "roya negra"**: la presencia y daños de éste hongo en cultivos de girasol en el área chaqueña alcanzaron niveles significativos en algunos años. Ello condujo a iniciar estudios conjuntos con la Unidad de Inmunología Vegetal del Departamento de Genética de Castelar, con la finalidad de conocer el comportamiento fitosanitario de los cultivares comerciales y las líneas experimentales, de diverso origen, en varias localidades del país. Las variedades Charata INTA y Caburé INTA son las únicas desarrolladas actualmente en el país con elevado nivel de resistencia a todas las razas presentes de *P. helianthi*, en Argentina.

Además, cabe destacar que Charata INTA y Caburé INTA han sido reseleccionadas en Fargo (North Dakota) para el desarrollo de líneas estabilizadas como fuente de resistencia denominadas HA-R3 y HA-R4, respectivamente; ambas resistentes a todas las razas conocidas de *P. helianthi* en Norteamérica.

— ***Alternaria helianthi***: en condiciones favorables, éste hongo puede ocasionar la muerte prematura de hojas y plantas. Los cultivares comerciales evaluados en el campo e invernáculo en la EEA Sáenz Peña fueron, en mayor o menor grado, susceptibles frente a este patógeno. Estudios realizados por investigadores, en otros países, indican la posibilidad de obtener genotipos resistentes a partir de cruzamientos con *H. tuberosus* y *H. argophyllus*. Las especies *H. hirsutus* y *H. rigidus ssp subrhomboideus* también fueron citadas como moderadamente resistentes al igual que *H. tuberosus*. Observaciones preliminares, bajo condiciones de infección natural o inoculaciones artificiales, efectuadas en la EEA Sáenz Peña, mostraron a *H. rigidus ssp subrhomboideus*, *H. hirsutus* y *Tithonia tubaeformis* como el germoplasma con más bajo nivel de infección entre las especies silvestres evaluadas.

— ***Albugo tragoionis* "roya blanca"**: los síntomas en hojas causados por éste patógeno son comúnmente observados en la Región Chaqueña, presentándose con mayor severidad en siembras tardías. Evaluaciones realizadas en la EEA Sáenz Peña y en la EEA Las Breñas, permiten confirmar la susceptibilidad de la mayoría de los cultivares comerciales, resultando difícil diferenciar genuina resistencia genética de la que pudiera estar relacionada con aspectos ontogénicos o ambientales. No obstante, a partir de 1981/82, se inició en líneas provenientes de Castelar, Manfredi y de las variedades Charata INTA e Impira INTA, un trabajo exploratorio para detectar genotipos con resistencia a la "roya blanca".

— ***Plasmopara halstedii* "mildiu"**: considerando los últimos cinco años, esta enfermedad sólo se presentó con elevado nivel de plantas atacadas en las siembras de agosto de 1982. Condiciones favorables permitieron el desarrollo y difusión de la enfermedad en los cultivares más sus-

ceptibles (Norkinsol 2001, Norte 160, Guayacán 2 INTA, Impira INTA) y en algunas líneas experimentales.

En Fargo (North Dakota) se encontró material resistente en selecciones de Novinka, Progress, Charata INTA y Caburé INTA, las dos últimas variedades tienen progenitores silvestres, algunos de los cuales supuestamente llevarían genes de resistencia para *P. halstedii*.

— **Sclerotinia sclerotiorum** "podredumbre de tallo y capítulo": en el área chaqueña se presenta anualmente pero sin alcanzar hasta el momento niveles limitantes para el cultivo; las siembras tardías o fuera de época aconsejada pueden ser afectadas con mayor intensidad.

— **Verticillium dahliae** "hoja abigarrada" - "estría negra": en la zona chaqueña este hongo está relacionado con la muerte prematura de las plantas en el período de floración a llenado de semillas; pero su presencia es poco frecuente debido a condiciones poco favorables. El material de crianza es evaluado en condición de infección natural en el campo experimental de la EEA Sáenz Peña.

— **Macrophomina phaseolina** "podredumbre carbonosa": hongo relacionado a la muerte prematura de la planta. En la región Chaqueña es observado en el estadio de llenado de semillas a la madurez, particularmente en períodos con alternancia de sequía y disponibilidad de humedad. El comportamiento diferencial de algunos materiales sugiere sobre la posibilidad de control de la enfermedad por mejoramiento para resistencia. En Yugoslavia se informó de materiales resistentes derivados de cruzamientos con *H. tuberosus*.

— **Phoma macdonaldii** "mancha negra en escudete del tallo": esta enfermedad se presenta durante el período de floración al llenado de semillas causando manchas en los tallos. No se dispone de información sobre la incidencia de la enfermedad sobre los rendimientos en el área chaqueña. En Yugoslavia se informó sobre alto grado de resistencia en ciertas especies silvestres particularmente *H. tuberosus*.

— Enfermedades de aparición reciente

— **Pectobacterium (Erwinia) carotovora** "podredumbre blanda de tallo y capítulo": color y tipo resina, en nuestra zona esta enfermedad fue detectada en la última campaña, atacando varios cultivos en distintas áreas pero sin alcanzar aún niveles significativos. En México especies de *Pseudomonas*, *Flavobacterium* y otras de *Erwinia* fueron citadas causando podredumbre en el tallo, el capítulo y manchas en las hojas. No se dispone de información sobre fuentes de resistencia frente a esta bacteriosis.

— **Diaporthe helianthi (Phomopsis helianthi)** "tizón del tallo": en Argentina esta enfermedad no ha sido todavía ampliamente estudiada pero es importante mencionarla por las severas pérdidas en los rendimientos que ocasionó en varios países tales como Yugoslavia y Hungría. En el Laboratorio Regional de Patología Vegetal de la EEA Sáenz Peña, se está realizando pruebas de patogenicidad con diferentes aislamientos de *Phomopsis*. En Texas se informó sobre la capacidad de especies de *Diaporthe/Phomopsis*, aisladas de soja, de infectar plantas de girasol en presencia de heridas, lo que tendría importancia epidemiológica en áreas donde la soja y el girasol se cultivan en sucesión. En Hungría y Yugoslavia, se informó sobre genotipos resistentes obtenidos de cruzamientos de *H. annuus*, con *H. tuberosus*, *H. argophyllus* y *H. scaberriums*.

ANEXO 5. PRODUÇÃO E ESTADO ATUAL DA PESQUISA DE GIRASSOL NO BRASIL

por Carlos Da Silva Martins *

Introdução

A primeira referência sobre girassol no Brasil data de 1924, embora se presuma que os primeiros cultivos esporádicos, principalmente na região sul, foram iniciados na época da colonização. No entanto, os cultivos comerciais iniciavam-se nos anos 60, principalmente no Estado de São Paulo, incentivados por órgãos governamentais.

Estimativas indicam que em 1960 o Brasil cultivava 360 ha, produzindo 300 t; em 1969 chegou a 15.300 ha, com uma produção de 18.000 t.

Os dados na década de 70 são poucos disponíveis. Em 1970 houve um declínio na produção (estimada em 28 t); a partir daí, os aumentos anuais não foram significativos. Esse desestímulo ocorreu basicamente devido a dois fatores: (1) utilização para plantio de cultivares argentinas, que na época eram suscetíveis a ferrugem (*Puccinia helianthi* Schw.), doença que afetou drasticamente a cultura que se iniciava, além do baixo teor de óleo apresentado em nossas condições; e (2) introdução de uma cultura de tecnologia pouco conhecida para competir com culturas tradicionais, tais como: algodão, amendoim, milho, soja e outras.

No final da década de 70, surgiu novo interesse pelo girassol, devido principalmente à necessidade sentida pelos agricultores de encontrar alternativas para o plantio depois dos cultivos de verão. Em 1982, o girassol ocupou uma área de 33.600 ha, no período outono-inverno, (produção: 31.200 t), localizada principalmente nas regiões norte e oeste do Estado do Paraná e regiões da Alta Mogiana, Araçatuba, Ourinhos e Pedrinhas no Estado de São Paulo, e em alguns locais do Estado do Mato Grosso do Sul. Porém, nos últimos anos, o excesso de chuvas no período outono-inverno tem favorecido a alta incidência de doenças, principalmente *Alternaria* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum*, ocasionando sérias limitações ao cultivo do girassol.

Atualmente, a situação da cultura no Brasil permanece estável, ou seja, está limitada a pequenos plantios, em áreas tradicionais de cultivo, geralmente localizadas na região sul e alguns locais dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. No Estado do Rio Grande do Sul existe no momento uma expectativa de incremento de área cultivada, incentivado pelo fomento de indústrias moageiras, graças aos bons resultados alcançados pelas pesquisas conduzidas pelo Instituto de Pesquisas Agronômicas-IPAGRO e Faculdade da Agronomia da UFRGS, na região da Depressão Central.

Quanto à produção brasileira, esta é basicamente transformada em óleo para utilização na alimentação humana e na fabricação de cosméticos. Exportações esporádicas podem ocorrer quando o mercado externo é favorável.

* Técnico, (MS.), Encargado Programa de Melhoramento de girassol. CNPSo - EMBRAPA, Londrina, PR, Brasil.

A produção de sementes, embora o país se apresente bem estruturado neste campo, é inexpressiva. Apenas a empresa de sementes CONTIBRASIL vem produzindo anualmente sementes híbridas, passível de atender uma área de até 5.000 ha. Essa empresa, em 1972, iniciou trabalhos de melhoramento e, a partir daí, vem realizando o fomento ao cultivo do girassol, pela venda de sementes e apoio à comercialização, através da compra da produção.

As demais empresas têm oferecido pequenas quantidades de sementes. Quanto às instituições oficiais, somente o Instituto Agrônomo de Campinas participa, fornecendo anualmente cerca de dois toneladas de sementes da variedade IAC-Anhandy.

Estado atual da pesquisa

No Brasil, poucas entidades se dedicam a pesquisa de girassol. O mais tradicional de todos é o Instituto Agrônomo de Campinas, no Estado de São Paulo, que já, há algum tempo, vem conduzindo alguns estudos com girassol, através de sua seção de oleaginosas.

A partir de 1980, foi criado no Brasil, pela Presidência da República, o Programa de Mobilização Energética-PME, o qual garantiu recursos para pesquisa em culturas energéticas incluindo o girassol. Desta forma, foi criado o Programa Nacional de Pesquisa de Energia e, a ele vinculado, o Subprograma de Pesquisa de Girassol, este sob a coordenação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO, da EMBRAPA.

As pesquisas se iniciaram em 1981, sob a execução de 16 instituições nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Maranhão, num total de 68 projetos de pesquisa.

Os objetivos definidos para o início do Programa foram:

a) A curto prazo

- Obter subsídios que permitissem estabelecer sistemas de produção, nas regiões que tradicionalmente cultivam o girassol.
- Estabelecer cultivares (híbridos ou variedades) que melhor se adaptassem às condições brasileiras.
- Determinar a viabilidade do cultivo de girassol nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do país.

b) A médio e a longo prazos

- Dar resposta a problemas que possam comprometer a expansão e estabilidade da cultura.
- Determinar a viabilidade técnica da exploração do girassol como cultura de outono-inverno, em sucessão às de verão, nas regiões de latitude menor que 24°S, em comparação aos atuais sistemas.

- Selecionar genótipos de girassol com maior capacidade produtiva e menos suscetíveis a doenças.
- Definir tecnologias melhor adaptadas para cada região.

O programa na EMBRAPA foi iniciado com trabalhos de introdução de genótipos, na área de melhoramento, e alguns estudos nas áreas de Fitopatologia, Entomologia, Práticas Culturais e Sementes. Atualmente, as principais atividades de pesquisa constituem-se de:

- Avaliação agrônômica de cultivares comerciais disponíveis, através de uma rede nacional de ensaios.
- Implantação de um programa de melhoramento genético de girassol, através da introdução, avaliação e formação de populações como material básico para: a) obtenção de variedades melhoradas; e b) obtenção de linhagens para produção de híbridos e variedades sintéticas.
- Manutenção de um banco ativo de germoplasma-BAG, para atendimento próprio e a outras instituições de pesquisa.
- Levantamento e avaliação das doenças do girassol, bem como avaliação de genótipos do BAG, para seleção de fontes de resistência a doenças.
- Levantamento de insetos-pragas do girassol e controle químico ou através de inimigos naturais.
- Adubação e nutrição mineral da cultura do girassol.
- Estudos de espaçamento, densidade e épocas de plantio do girassol.

A nível nacional, são realizadas pesquisas em oito estados, envolvendo diversas instituições oficiais a particulares. A maioria são trabalhos de avaliação de cultivares (variedades e híbridos), porém também são desenvolvidas algumas pesquisas sobre: época de semeadura, população de plantas, efeito de níveis de adubação, controle de ervas daninhas, pragas, e qualidade de sementes.

Prioridades de pesquisa de girassol para o período de 1986 a 1988

Prioridade 1

- Melhoramento genético visando desenvolvimento de cultivares para porte baixo, tolerância a doenças e acidez do solo, alto teor de óleo e produtividade
- Introdução e avaliação de germoplasma
- Época de semeadura e bioclimatologia
- Competição de cultivares

- **Efeito de doses de NPK e Boro**
- **Efeito residual da adubação**
- **Determinação de níveis de perdas por doenças**
- **Determinação de fontes de resistência a doenças**
- **Epidemiologia e controle de doenças**
- **Manejo do solo**
- **Rotação, sucessão e consorciação de culturas**
- **Patologia de sementes**

Prioridade 2

- **Época de semeadura e bioclimatologia**
- **Tratamento químico de sementes**
- **Época e métodos de colheita**
- **Controle de invasoras**
- **Ecologia, biologia e níveis de danos das pragas**
- **Efeito da acidez do solo no rendimento do girassol**

Prioridade 3

- **Adaptação em semeadeiras e colhedoras**
- **Avaliações econômicas (épocas, insumos, rotações, comercialização e mercado)**
- **Perdas na colheita**
- **Secagem e armazenamento**
- **Avaliação da qualidade do óleo**
- **Identificação e importância de insetos-pragas e inimigos naturais**
- **Controle químico de pragas**

**TRABAJOS COMPLEMENTARIOS PRESENTADOS EN LA
REUNION TECNICA SOBRE
MANEJO Y PRODUCCION DEL CULTIVO DE GIRASOL**

(16 - 18 de Setiembre de 1986)

**CONVENIO ARGENTINO-URUGUAYO DE COOPERACION ECONOMICA
(CAUCE)**

INTRODUCCION

En el marco del Convenio Argentino Uruguayo de Cooperación Económica (CAUCE), se realizó la primer Reunión Técnica sobre Producción y Manejo del Cultivo de Girasol, en la Estación Experimental La Estanzuela del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB) Colonia, Uruguay del 16 al 18 de setiembre de 1986. Contó con la participación de numerosos técnicos argentinos y uruguayos relacionados con la problemática del girasol.

Los trabajos que se presentan en este Diálogo constituyen un complemento a los compendios en la publicación del CIAAB, serie Miscelánea No. 64, realizada con motivo de la reunión rioplatense sobre girasol.

Así el Ing. Alfredo R. Abot del INTA, EEA Balcarce, Argentina presenta un trabajo sobre la identificación de los daños que causan algunas plagas en el girasol durante su cultivo.

La Ing. Agr. Ana Berretta del CIAAB, EEA la Estanzuela, Colonia, Uruguay realiza un aporte sobre temas como caracterización del cultivo de girasol en el Uruguay, influencia de la época de siembra y mejoramiento genético y evaluación de cultivares.

IDENTIFICACION DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR ALGUNAS PLAGAS DEL GIRASOL, DURANTE LA EMERGENCIA DEL CULTIVO

por Alfredo R. Abot*

Resumen

Sin duda, la etapa más crítica del cultivo del girasol es durante la emergencia de las plántulas.

Son numerosas las plagas que lo atacan en ese momento y debido a que las características de los daños suelen ser similares, puede confundirse a los causantes de los mismos.

Con la intención de realizar un aporte que conduzca a la diferenciación de esos daños, que permiten mejorar el diagnóstico, se detallan algunas de sus características.

Cuando se recorre un cultivo atacado por plagas, es común encontrar plántulas cortadas en el tallo, a diferentes alturas respecto del nivel del suelo y que, aparentemente, presentan similar aspecto ante una primera observación (Figura 1).

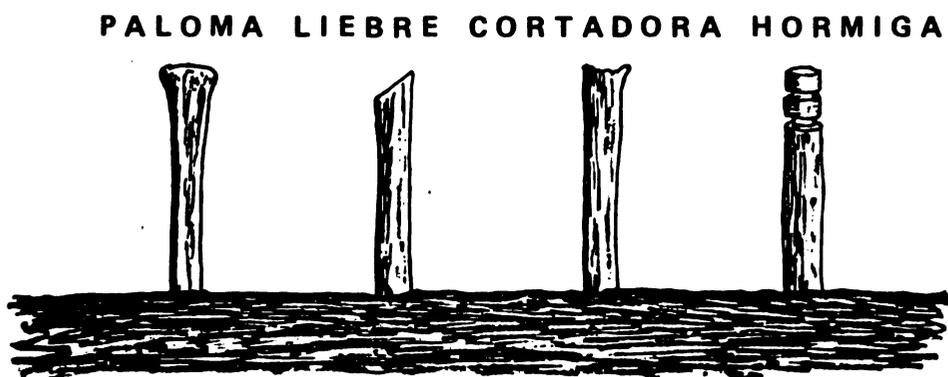


Figura 1. Diferente tipo de corte del tallo en plántula de girasol.

* *Ingeniero Agrónomo, Laboratorio de Zoología Agrícola, INTA, EEA Balcarce, Argentina.*

Se aconseja observar en detalle la zona afectada, debido a que por la forma y características del daño puede, a veces, identificarse al agente causal.

En el caso de las orugas cortadoras *Peridroma saucia*, *Agrotis* spp., no es muy constante el tipo de daño. Como es de conocimiento general, estas orugas cortan tanto por sobre el nivel del suelo —menos frecuente— como por debajo del mismo.

Puede mencionarse dos variables bien marcadas. Si el corte es efectuado al ras del suelo, la planta cae entera sobre el surco y en ese caso la larva no la devora, pasando luego a cortar otras (Figura 2).

C O R T A D O R A

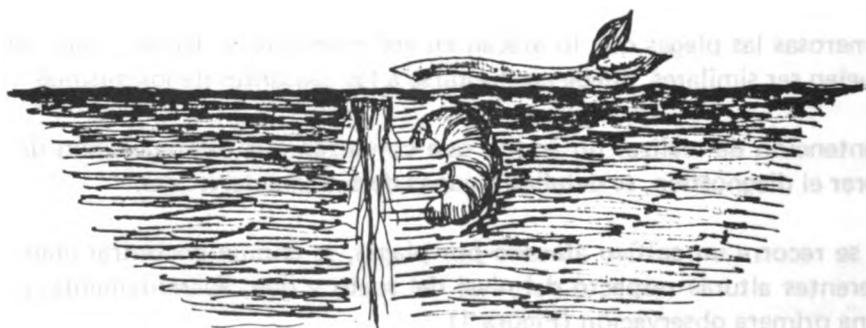


Figura 2. Corte del tallo a ras del suelo.

Si la larva corta la plántula algunos centímetros por debajo del nivel del suelo, ésta queda anclada (Figura 3 a). A continuación procede a devorarla "tirándola" hacia abajo, para comer la zona más tierna del tallo (Figura 3 b), y finalmente quedan sobre el surco los cotiledones sueltos (Figura 3 c).

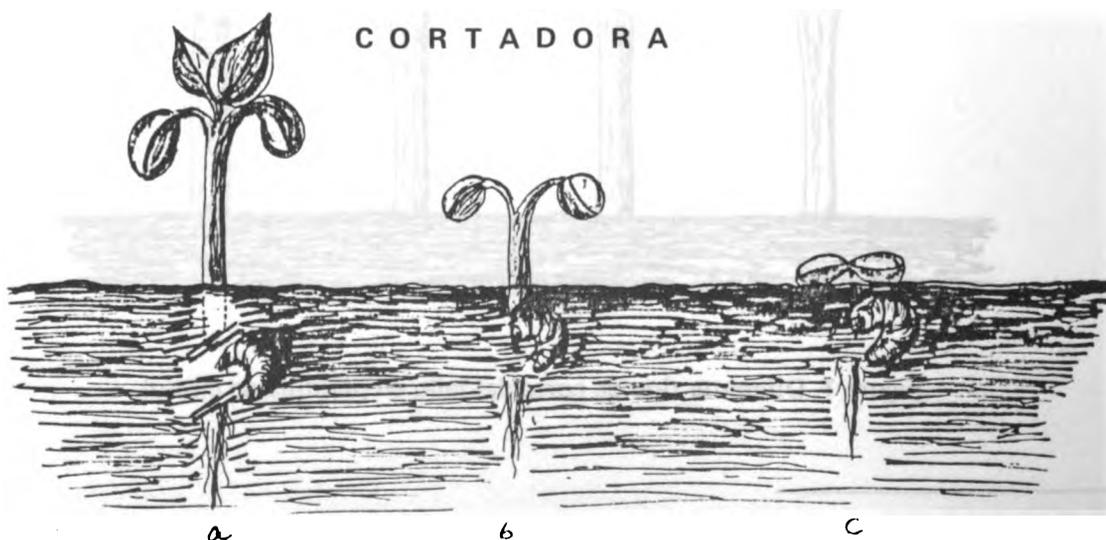


Figura 3. Corte de la plántula debajo del nivel del suelo.

Si el causante del daño es la "larva aterciopelada", *Chauliognatus scriptus*, es más fácil observarla en el momento de alimentarse, ya que devora las plántulas antes de que éstas emerjan del suelo.

Comienzan atacándolas desde la germinación (Figura 4 a), roen el tallo, provocando heridas profundas en el sentido longitudinal, que abarcan incluso los bordes de los cotiledones (Figura 4 b).

Finalmente se observa que las plántulas emergen del suelo ya cicatrizadas, con retorcimiento del tallo y cotiledones (Figura 4 c). No causa la muerte de las plántulas.

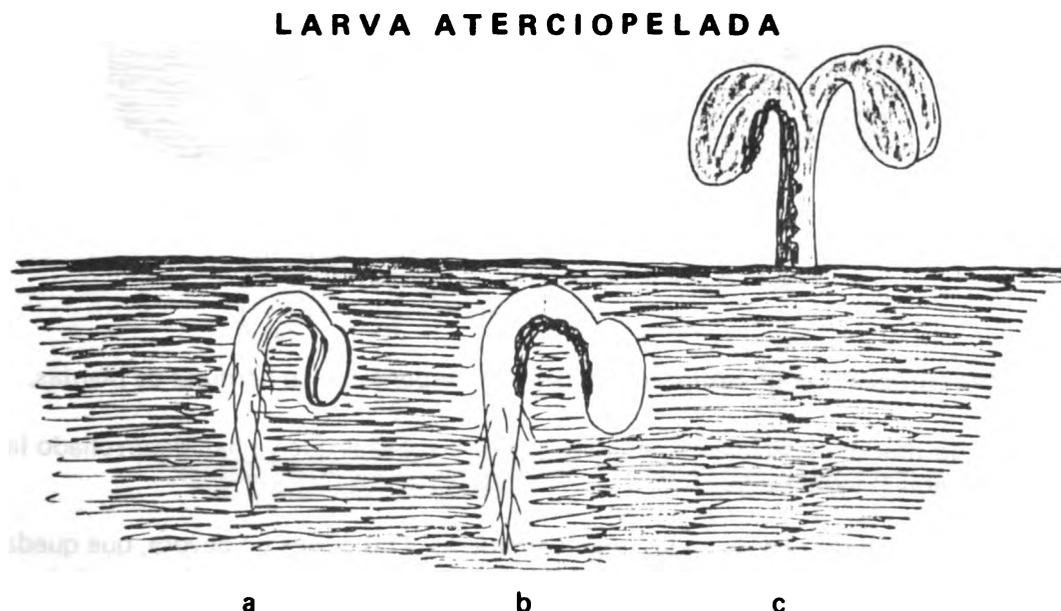


Figura 4. Ataque por "larva aterciopelada" (*Chauliognatus scriptus*)

En el caso de *Dyscinetus gagates* y *Ligyris burmeisteri*, conocidos vulgarmente como "gusanos blancos" en estado larval y como "casarudos" al estado de adultos, sus daños son característicos.

Son los adultos quienes más frecuentemente atacan al girasol durante la emergencia y hasta que las plantas tienen entre 10 y 15 cm de altura.

El daño se caracteriza, ante una primera observación, por la marchitez de las plántulas y la presencia de pequeños montículos de tierra removida alrededor de las mismas, cuando se entierran los adultos (Figura 5 a).

Si se remueven los primeros centímetros de suelo podrá encontrarse, o no, el causante pero el daño es comparable a un "deshilachado" del tallo (Figura 5 b). Al estar cortado el vínculo entre la raíz y la parte aérea, la plántula muere.

DYSCINETUS – LIGYRUS

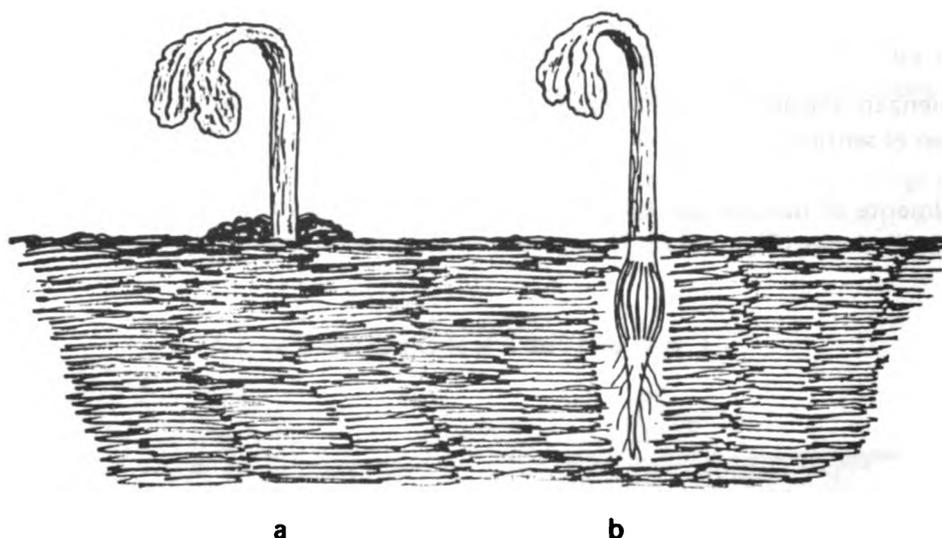


Figura 5. Daño causado por "gusanos blancos".

La liebre europea, *Lepus europæus*, es también responsable de pérdidas de plantas.

Si bien no desecha las recién emergidas, prefiere aquellas que ya han desarrollado las primeras hojas verdaderas (Figura 6 a).

Comienza cortando una a una las hojas verdaderas, a las cuales no devora, que quedan esparcidas alrededor de la planta dañada (Figura 6 b), come luego el tallo hasta la zona de inserción de los cotiledones, a los que también desecha. El corte frecuentemente es a bisel. Tiene el hábito de comer siguiendo la línea del surco.

L I E B R E

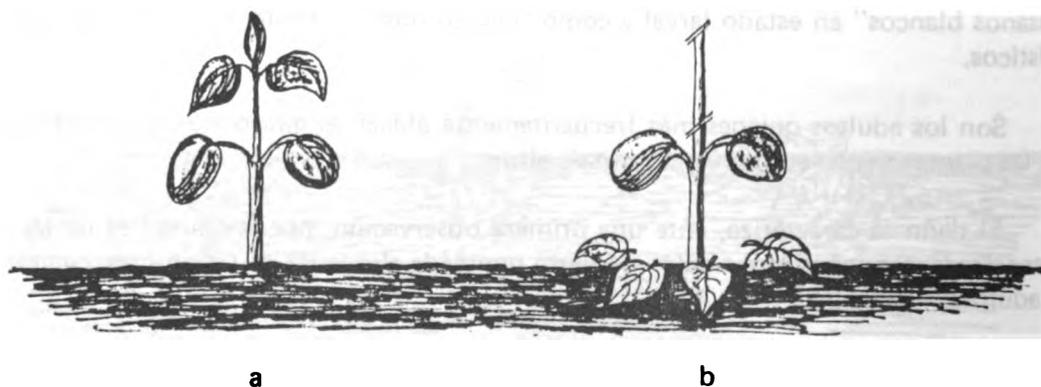


Figura 6. Daño por "*Lepus europæus*".

La hormiga negra, *Acromyrmex lundi*, es una de las principales plagas del cultivo de girasol.

Corta las plántulas tanto sobre el nivel del suelo como por debajo, si la cama de siembra ha quedado excesivamente "cascotuda".

Las características del daño son fáciles de determinar. Realizan escotaduras en el tallo, al clavar las mandíbulas e iniciar luego un movimiento circular alrededor del mismo (Figura 7 a).

Una vez cortados los cotiledones y hojas, queda finalmente el resto del tallo mostrando nítidamente los intentos de corte al buscar la zona más tierna. Esto la diferencia del daño de otras plagas (Figura 7 b).

H O R M I G A

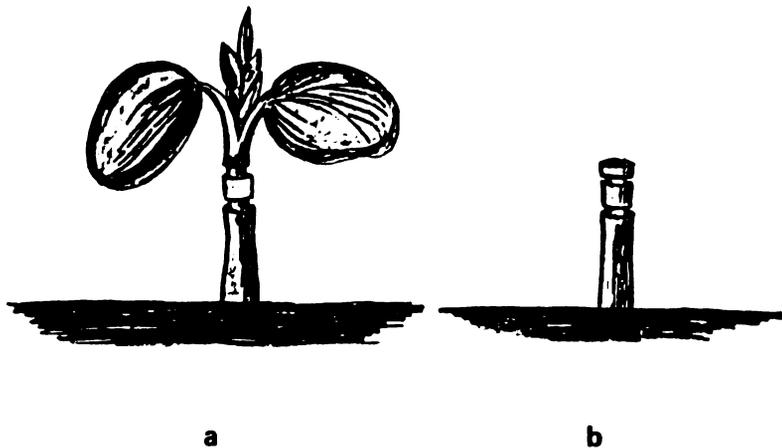


Figura 7. Daño por *Acromyrmex lundi*

La paloma o paloma montera, *Columba picazuro*, ataca al cultivo en el momento de la siembra (devora las semillas) y durante la emergencia de las plántulas a las que devora los cotiledones. En este último caso, puede ocurrir que las plántulas estén algo desarrolladas, corta entonces los cotiledones en su parte media generalmente (Figura 8 a).

Si la plántula está emergiendo (Figura 8 b), come los cotiledones, pudiendo quebrar el tallo y matar la planta; si no está bien anclada, puede arrancarla.

Si eso no sucediera, la plántula atacada —ya sin cotiledones— (Figura 8 c), después de un período variable entre cinco y siete días, bajo condiciones climáticas normales, comienza a rebrotar (Figura 8 d) y finalmente al cabo de 20 días aproximadamente la planta está totalmente recuperada.

Esto sucede en un alto porcentaje de las plantas dañadas, por ello ante un ataque severo de paloma, antes de resembrar conviene observar la evolución de las plántulas cortadas.

PALOMA

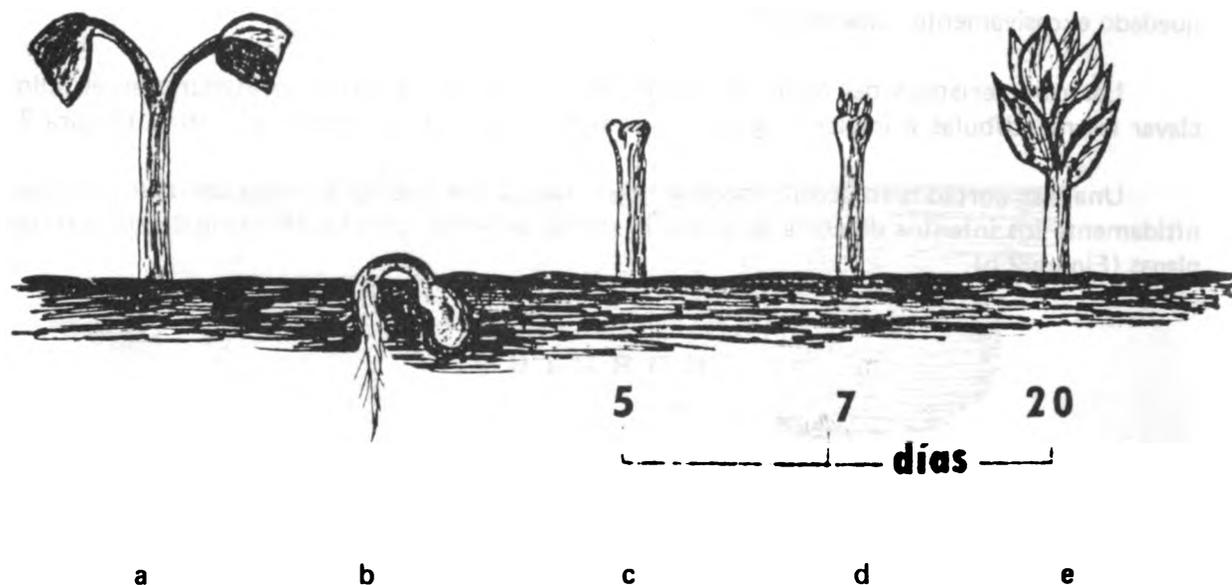


Figura 8. Daño por *Columba picazuro*.

Esto no significa que deba descuidarse el control de esta plaga, pues si las condiciones climáticas son adversas, las plantas cortadas demoran demasiado en recuperarse y quedan expuestas a otras plagas, provocando un cultivo desperejo.

CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE GIRASOL EN EL URUGUAY

por Ana Berretta *

Introducción

El Girasol (*Helianthus annuus* L.) es uno de los cultivos oleaginosos más importantes a nivel mundial, junto a la Soja, la Colza y el Maní.

Es originario de América del Norte y fue introducido en Europa en el Siglo XVI y citado como oleaginoso en los 1760's a 1780's.

La producción mundial de grano de girasol no alcanzaba los dos millones de toneladas en 1950, pasando a unos 10 millones en 1970 y a casi 19 millones en 1985. Esta producción se encuentra ubicada principalmente en la URSS, Argentina, Estados Unidos, China, Australia, Francia, España, Hungría, Yugoslavia, Rumania y Canadá.

La contribución porcentual al total de aceites comestibles de origen vegetal oscila en 14 - 15 por ciento.

Caracterización del cultivo en Uruguay: área, regionalización, producción

En Uruguay es el principal cultivo oleaginoso. Fue traído a principios de siglo por colonos rusos que se instalaron en Río Negro y Paysandú.

En 1982, Corsi estableció que, agroclimáticamente, desde un punto de vista de temperatura y balance hídrico, una regionalización primaria define al Uruguay como perteneciendo a una única región considerada no limitante.

En lo que respecta al área destinada al cultivo, los registros del área sembrada indican una superficie de 3500 ha en la zafra 1936/37 y un incremento a 71217 ha en 1941/42, con un promedio de 99603 ha, en los últimos 20 años.

En la Figura 1 se diagrama la evolución del área y los rendimientos promedio nacionales en los últimos dos decenios. El rendimiento promedio del período es de sólo 529 kg/ha.

* *Ingeniero Agrónomo, M.S., Encargada Girasol, Proyecto de Cultivos, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

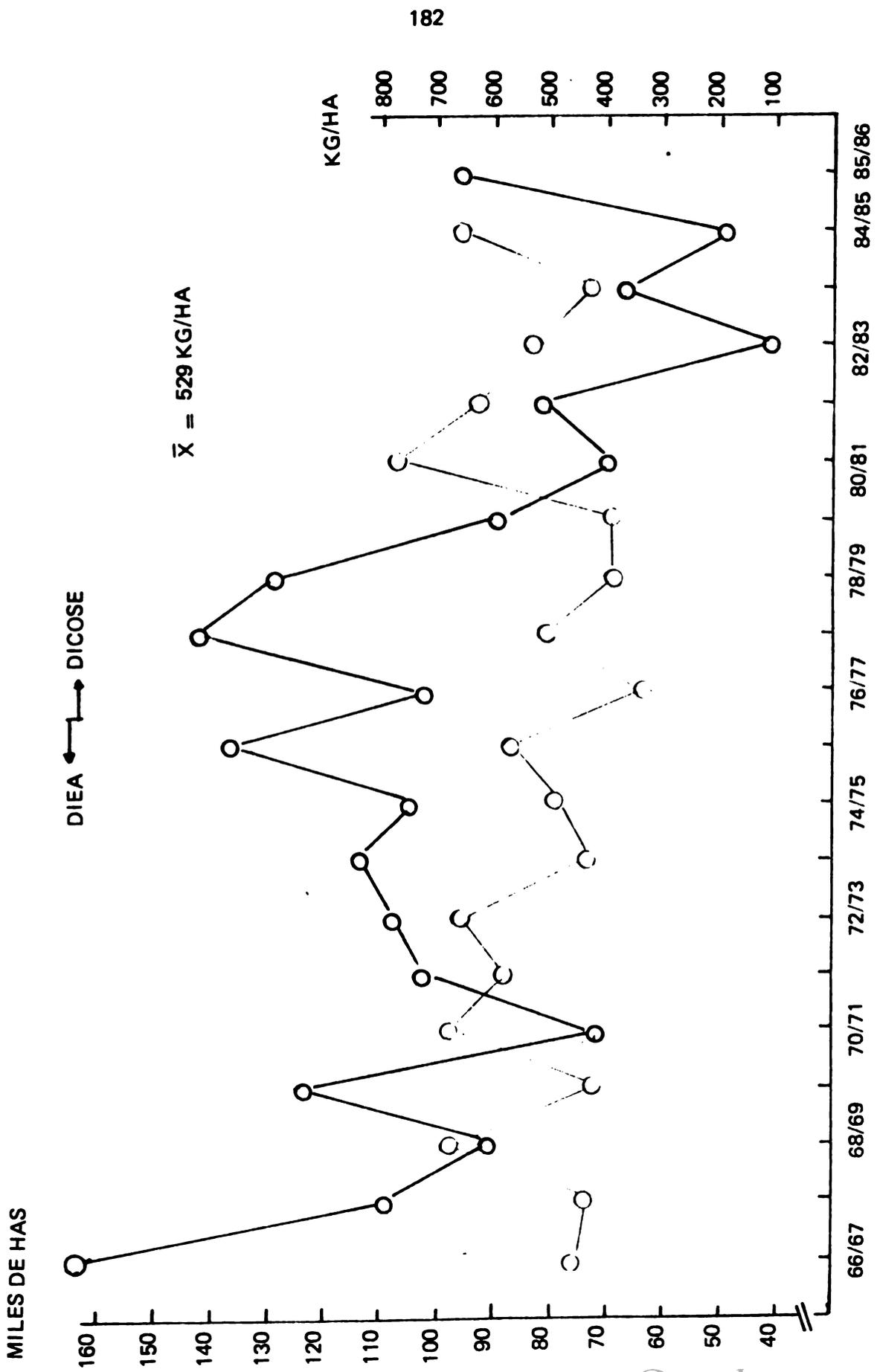


Figura 1. Evolución de área y rendimientos promedios nacionales. Período 1966/67 - 1985/86

Esos rendimientos promedio se desglosan por departamentos en la Figura 2 (número inferior), representando el número superior el porcentaje de área sembrada por departamento.

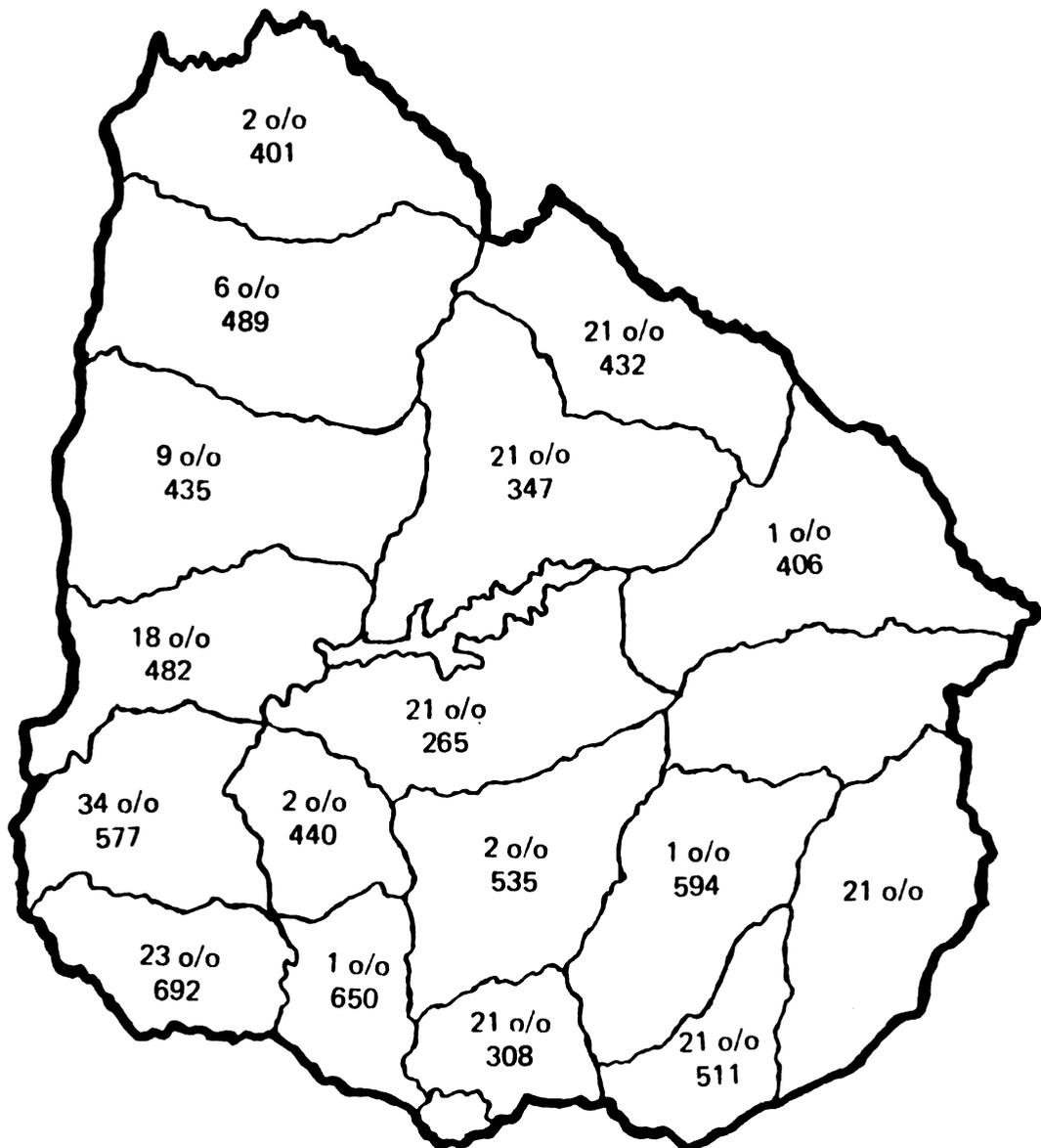


Figura 2. Rendimiento promedio y porcentaje de área sembrada por departamento.

Se puede concluir que los rendimientos obtenidos a nivel nacional son sumamente bajos, encontrándose, además, en niveles muy inferiores a los que serían factibles obtener.

A ese respecto puede mencionarse, a nivel de ejemplo, el rendimiento obtenido en la zafra 1985/86 en el área de certificación de semillas, con la variedad Estandzuela Yatay.

Como se puede apreciar en el Cuadro 1, y considerando áreas mayores a 50 ha, o sea áreas cuyo manejo es considerado similar al factible de realizar a nivel comercial, los rendimientos obtenidos fácilmente duplican los logrados a nivel nacional.

Cuadro 1. Rendimiento promedio obtenido por entidades productoras de semillas en Uruguay Zafra 1985/86 variedad Estandzuela Yatay

Entidad	Has sembradas	Rendimiento ponderado Kg/Ha
CALPROSE	122	1335
SEMAGRO	30	1161
CADYL	61	1595

Fuente: DIGRA

Los principales factores de manejo que explican dichas diferencias se pueden resumir en:

- Una mejor preparación de suelo
- La utilización de una época de siembra adecuada (no tardía)
- Un efectivo control de malezas; y
- Una utilización de semilla de buena calidad

Es importante destacar que en el área de certificación no se efectúa fertilización del cultivo, por lo que no puede adjudicársele un rol en las diferencias de rendimiento observadas.

A los efectos de analizar el panorama varietal, se presentan, en el Cuadro 2 (pág. 183), datos procesados por DICOSE para la zafra 1985/86, donde se especifica el área sembrada según cultivares.

Los dos primeros cultivares (Estandzuela 75 y Estandzuela Yatay) son variedades de polinización abierta y el resto son híbridos comerciales de pedigree cerrado. El porcentaje de área sembrada con las variedades nacionales es de 84.3 por ciento y el sembrado con cultivares híbridos es 10.4 por ciento.

Cuadro 2. Año 1985/86 - DICOSE. Composición varietal y área sembrada

Cultivares	Total área sembrada (Ha)	Area sembrada en o/o	
Estanzuela 75	44999	47.7	} 84.3 o/o
Estanzuela Yatay	34497	36.6	
Comega 600 y 420	3209	3.4	} 10.4 o/o
Cargill 400, 401, 405	2556	2.7	
SPS 3107	1492	1.6	
Funk's G 653	1035	1.1	
Asgrow 521	570	0.6	
Sumbred 254	552	0.6	
Morgan 731	144	0.2	
DKG 90	134	0.1	
Continental P 80 + Contiflor	120	0.1	
Sin especificar	5026	5.3	
94334			
Procesadas 99 por ciento de las 95.289 Totales			

INFLUENCIA DE LA EPOCA DE SIEMBRA SOBRE ALGUNAS CARACTERISTICAS EN GIRASOL

por Ana Berretta *

Resumen

La importancia de una adecuada época de siembra en Girasol y los riesgos que se corren ante una instalación tardía del cultivo, son discutidos en la Publicación Miscelánea 64.

Sólo se agregarán acá algunos datos sobre el efecto que la época de siembra causa en determinadas características vegetativas y productivas.

En la Figura 1a se presentan los rendimientos de grano en dos épocas de siembra para los últimos cuatro años.

Si bien los valores promedio apenas indican una leve diferencia de rendimiento a favor de la siembra temprana, analizando cada año en particular se desprende que esa compensación está dada por un año especialmente favorable para siembras tardías como fue el 84/85. Pero considerando el conjunto de los cuatro años, se aprecia un mejor comportamiento de siembras tempranas, en respuesta a una mejor utilización de la estación de crecimiento.

Para la característica porcentaje de aceite, por otro lado, si bien existen diferencias entre años, siempre dichos porcentajes decrecen a medida que se atrasa la época de siembra debido, en parte, al efecto negativo de una mayor temperatura en el momento de deposición del aceite. Ello se demuestra en la Figura 1 b.

En lo que se refiere al rendimiento de aceite, integra los dos parámetros ya considerados y, en promedio, es también mejor el comportamiento en siembras tempranas aunque con diferencias importantes entre años (Figura 1 c).

* *Ingeniero Agrónomo, M.S. Encargada Girasol, Proyecto de Cultivos, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

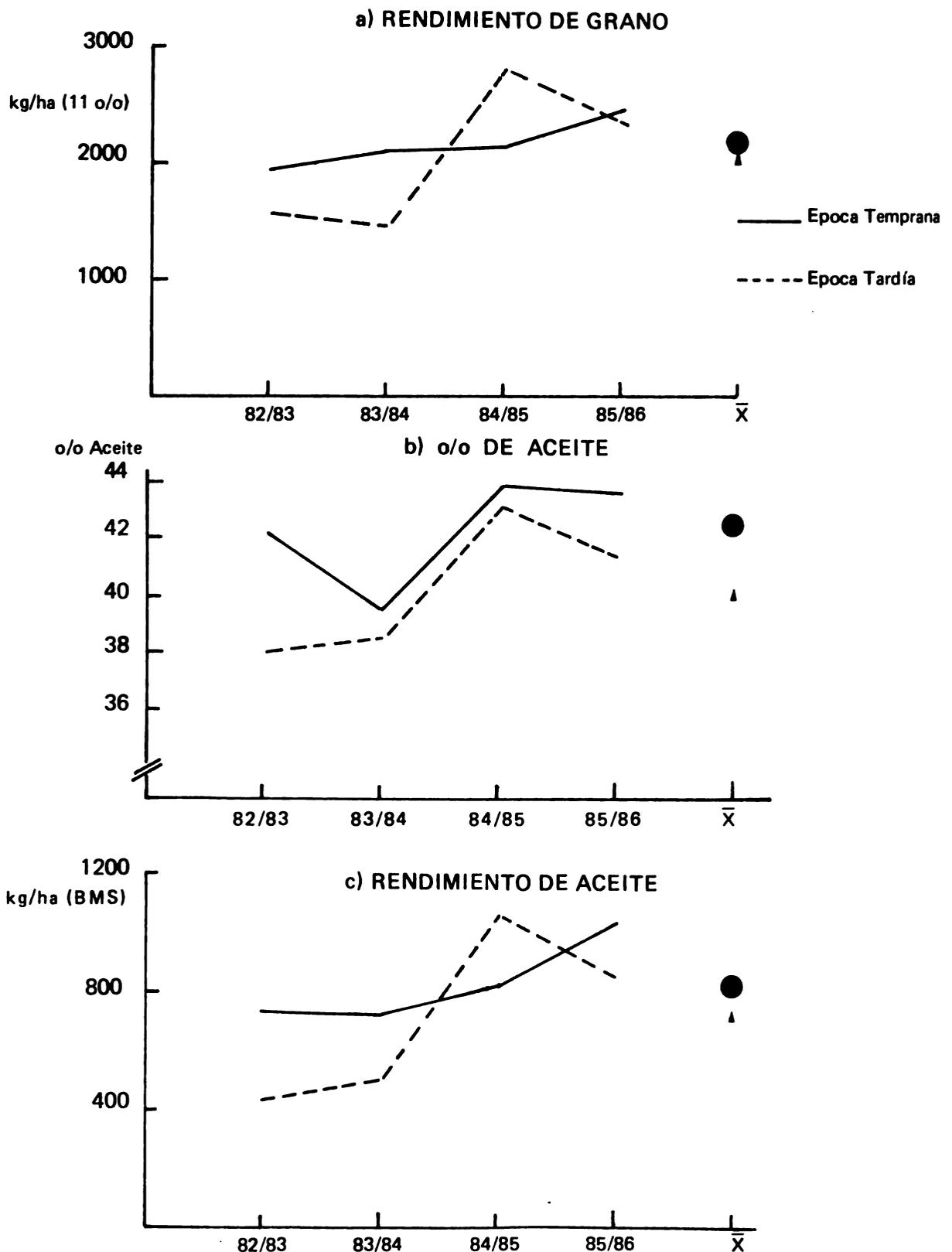


Figura 1. Influencia de época de siembra sobre rendimiento de grano, porcentaje de aceite y rendimiento de aceite.

Otras características interesantes estudiadas se presentan en la Figura 2. El peso de 1000 achenios es mayor en siembras tardías que tempranas. Esto podría deberse, en gran parte, al menor número de granos que, por mayores condiciones de estrés, es capaz de alimentar cada planta. Este factor se encuentra asociado a la disminución del peso hectolítrico constatado en siembras tardías.

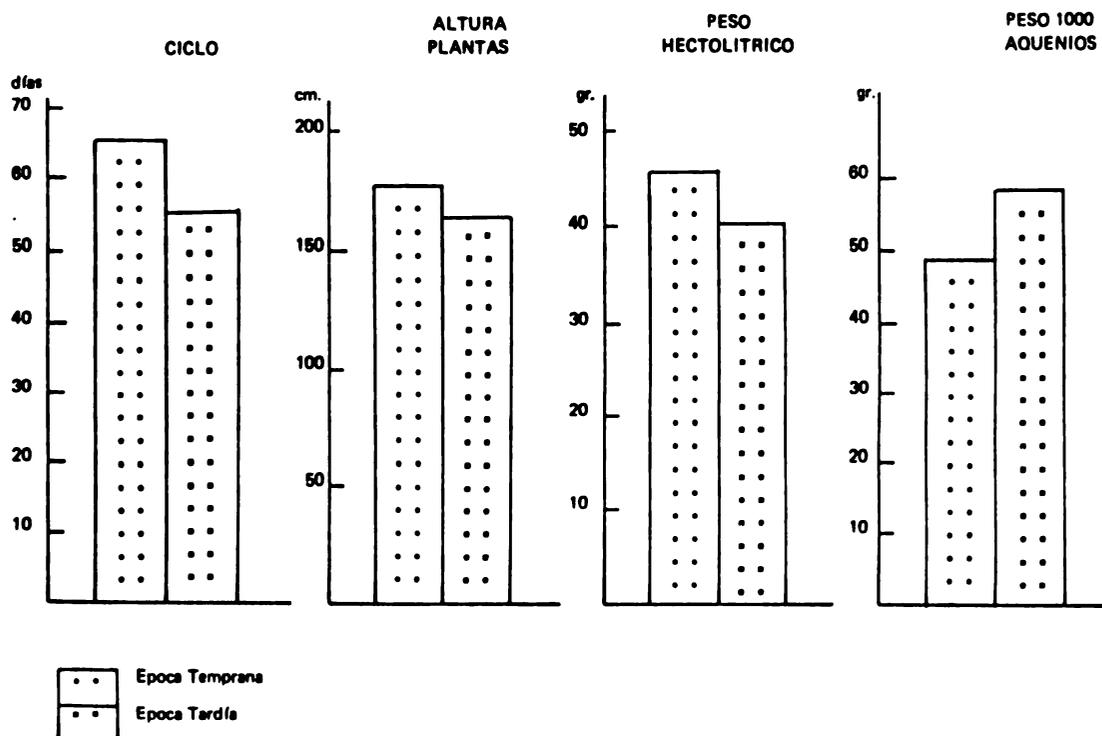


Figura 2. Influencia de la época de siembra sobre otras características estudiadas.

Varias características vegetativas son afectadas también por la época de siembra. El ciclo desarrollado por un cultivar es consistentemente reducido a medida que ella se atrasa, por cubrir en menor tiempo sus requerimientos de luz y temperatura. Una de las consecuencias de esa reducción del ciclo en siembras tardías, es el menor porte que las plantas desarrollan a medida que se atrasa la época de implantación del cultivo.

En la Miscelánea 64 se discute, además, el efecto de la época de siembra sobre otras características y la interacción que ella causa en la utilización de cultivares que desarrollan diferentes ciclos vegetativos.

MEJORAMIENTO GENETICO Y EVALUACION DE CULTIVARES DE GIRASOL EN EL CIAAB

por Ana Berretta *

Introducción

El Proyecto Cultivos en la Estación Experimental La Estanzuela trabaja en siete cultivos extensivos; tres de invierno: trigo, cebada, y lino, y cuatro de verano: maíz, sorgo, girasol y soja.

En cada uno de ellos se llevan a cabo trabajos de mejoramiento genético y, por otra parte, de evaluación de cultivares comerciales.

En lo que respecta a los programas de mejoramiento, tienen como objetivo fundamental la obtención de cultivares nacionales para ser utilizados a nivel de producción. En el caso del girasol, en particular, el objetivo principal es la obtención de cultivares de alto potencial y estabilidad de rendimiento de grano y aceite.

Como los factores que contribuyen a la producción de aceite por unidad de área, se selecciona por alto potencial de rendimiento de grano y alto contenido de aceite. Otra característica básica es la selección por buen comportamiento sanitario, en particular frente a la roya negra.

Hasta el presente se han logrado muy buenos resultados en el mejoramiento en lo que respecta al potencial de rendimiento de grano y el comportamiento sanitario, debido al germoplasma adaptado del que provienen las variedades liberadas por el Proyecto y a la efectividad de los esquemas de selección utilizados (métodos intrapoblacionales de familias de medio-hermanos).

En el aspecto en que no se han conseguido los resultados necesarios es en el de calidad, donde el método de selección utilizado, con pruebas de progenies, si bien es efectivo, resulta muy lento para las exigencias y medios actuales. En ese sentido, el proyecto carece de equipos de determinación de aceite sin destrucción de la muestra (resonancia magnética nuclear), equipos que son de rutina desde hace muchos años en los programas de mejoramiento de girasol, tanto privados como públicos.

Programa de mejoramiento de girasol en el CIAAB

En la Figura 1 se resumen los principales lineamientos del programa de mejoramiento de girasol del CIAAB.

* *Ingeniero Agrónomo, M.S. Encargada Girasol, Proyecto de Cultivos. CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO

- OBTENCION DE CULTIVARES NACIONALES

MEJORAMIENTO DE POBLACIONES

- ALTO ACEITE
- BUENA SANIDAD
- ALTO RENDIMIENTO
- RESISTENCIA PAJAROS
- ESTATURA REDUCIDA



SELECCION RECURRENTE
INTRAPOBLACIONAL

METODO MEDIO-HERMANOS



VARIEDADES

POLINIZACION ABIERTA

PRODUCCION DE HIBRIDOS



AUTOFECUNDACIONES
EXTRACCION DE LINEAS

POBLACION "B" POBLACION "R"

SELECCION POR CONTENIDO
ACEITE

HABILIDAD COMBINATORIA

CONVERSION B → A

PRODUCCION DE SEMILLA

Figura 1. Lineamientos del Programa de Mejoramiento de Girasol CIAAB.

Como se aprecia, el trabajo de mejoramiento de poblaciones es esencial en el proceso, donde la creación y existencia de variabilidad genética es la base para una respuesta apreciable y prolongada.

Se cuenta con tres poblaciones base fundamentales, una para alto contenido de aceite, otra con alto potencial de adaptación y rendimiento en grano y otra de buen comportamiento sanitario, particularmente frente a la roya.

En forma secundaria, se trabaja con una población con resistencia a pájaros y otra de estatura reducida, característica ésta que se desea introducir a los materiales nativos de mucha altura, utilizando fuentes diferentes a las que se encuentran en los híbridos comerciales de porte intermedio o bajo.

En la mayoría de estas poblaciones se trabaja en forma recurrente, con un método intrapoblacional de medio hermanos con evaluación de progenies.

En algunas etapas puede alternarse con selección masal estratificada o con métodos de familia S_1 (autofecundadas).

El objetivo final de la utilización de este método de mejoramiento intrapoblacional es generalmente la obtención de variedades de polinización abierta.

Así fueron obtenidas Estandzuela 75, la que ya se ha disminuido al mínimo en el área de certificación de semilla por su bajo contenido de aceite, y Estandzuela Yatay, que presenta unos tres puntos más de aceite que Estandzuela 75.

Una segunda línea de trabajo del programa, es la producción de líneas para la obtención de híbridos. No se realiza el énfasis necesario en esta línea de trabajo, por un lado porque no se cuenta con los recursos necesarios (el determinador RMN es prácticamente imprescindible) y por otro porque aún no se encuentra implementado el esquema de producción comercial de semilla, que ha imposibilitado hasta la fecha la obtención de este tipo de cultivares. En este aspecto, es importante resaltar que existe disponibilidad de híbridos de pedigree abierto que hace años podrían haber sido producidos si hubiera existido real interés.

En forma muy somera, en esta línea de trabajo se realizan autofecundaciones masivas de individuos provenientes de diferentes poblaciones promisorias y en particular de las progenies más avanzadas provenientes de los esquemas de mejoramiento de poblaciones.

Se cuenta, asimismo, con una población restauradora (R) y otra que no posee genes de restauración (B), las que son mejoradas por métodos de selección recurrente interpoblacionales.

Luego de algunas generaciones de autofecundación se realiza la selección de líneas por contenido de aceite, número de semilla, compatibilidad, sanidad etc., las que son probadas por su habilidad combinatoria.

Las mejores líneas B son convertidas en líneas madres (A, machoestériles) por retrocruzas sucesivas.

Las mejores líneas madres y padres son utilizadas en cruzamientos para la obtención de híbridos.

En girasol se utilizan, a nivel comercial fundamentalmente, dos tipos de híbridos.

Los híbridos simples son el producto del cruzamiento de dos líneas, en este caso, una A machoestéril y una R restauradora. Todos los individuos son genéticamente idénticos, presentando el cultivo una uniformidad muy alta en todas sus características.

Los híbridos tres vías provienen del cruzamiento de un híbrido simple y una línea.

Normalmente el híbrido simple proviene del cruzamiento de una línea A por una B lo que produce una F_1 machoestéril. Esta F_1 es luego cruzada por una línea R para producir la semilla del híbrido triple comercial.

La uniformidad del cultivo en estos casos depende de la selección en las líneas madres y la uniformidad que ellas posean.

También se está comenzando a realizar otro tipo de híbridos, llamados no convencionales, que incluyen cruzamientos entre familias, líneas hermanas, poblaciones, etc.

Evaluación del material producido por el Programa

Los híbridos y variedades producto del programa son evaluados en una prueba preliminar, en diseños aumentados, donde se pone énfasis en su caracterización agronómica, sanitaria y de calidad.

Los mejores materiales, desde esos parámetros, son evaluados en ensayos preliminares de rendimiento con dos o tres repeticiones.

En lo que se refiere a la evaluación final de cultivares, se incluyen todos los genotipos que son enviados por parte de empresas privadas productoras de semilla que poseen interés en introducir y comercializar semilla de girasol en el país. Son incluidas también, en dichos ensayos, las variedades que se encuentran en el Esquema de Certificación de Semillas y los cultivares promisorios introducidos o creados por el Programa de Mejoramiento.

Antes de discutir las pautas con que se evalúan los cultivares y tipo de análisis que se realiza, es importante destacar la necesidad que el país tiene de realizar la evaluación de cultivares para sus condiciones específicas.

Desde el punto de vista de las características cualitativas, el factor más importante por destacar es el comportamiento sanitario de los materiales y las condiciones particulares de nuestro ambiente, en ese sentido.

En el Uruguay, se dan condiciones ambientales que determinan una incidencia de enfermedades, fundamentalmente la roya negra, bastante más aguda que la que se da en la típica zona girasolera argentina, de donde provienen la mayoría de los cultivares introducidos.

Como las evaluaciones se realizan en el campo, el grado de ataque de la enfermedad depende de las condiciones de humedad y temperatura que se dan durante los estadios susceptibles de la planta.

En ese sentido, es difícil que dichas condiciones se den todos los años, y en todas las épocas de siembra. Por ello, se realiza la evaluación en época temprana, pero también tardía, cuando los ataques tienden a ser mayores por mayor concentración de inóculo y existencia de estado predisponente de la planta y, también por esa diferencia de incidencia entre años, se evalúan por lo menos por tres años.

A los efectos de visualizar la irregularidad del clima de nuestra zona, se construyó un climógrafo promedio de 30 años para las condiciones de La Estanzuela y uno particular para cada uno de los tres últimos años (Figura 2, pág. 194).

Como se puede apreciar, la conformación de uno y otros difiere de manera suficiente como para determinar condiciones ambientales muy distintas, implicando la evaluación en un año el tener que relacionarla estrechamente a las condiciones de ese año y siendo muy difícil poder realizar generalizaciones para la comparación de genotipos.

Cuando las características son cuantitativas como en el caso del rendimiento, con mucha más razón se hace insuficiente una evaluación en un solo año.

En el momento, se entiende en el Proyecto Cultivos que se requiere de una evaluación mínima de tres años para poder emitir opinión sobre cualquier material con una cierta seguridad de haber contado con suficiente variabilidad climática.

Como se mencionó, dicha evaluación se realiza en dos épocas de siembra en la Estación Experimental La Estanzuela y se complementa con ensayos regionales en la zona de Young y Salto. Se utilizan diseños en bloques al azar con cuatro repeticiones en cada ensayo. Los parámetros evaluados son rendimiento de grano y estabilidad de los mismos, porcentaje de aceite, rendimiento de aceite, comportamiento sanitario (roya principalmente), ciclo del cultivar, altura de plantas, uniformidad de altura y floración, diámetro de capítulo, color de grano, peso de grano, peso hectolítrico.

Cuando es posible contar con los datos necesarios, se realiza un análisis conjunto y de estabilidad de rendimientos. Según Eberhart y Russell se entiende por estabilidad de rendimiento la habilidad de un genotipo de mostrar un mínimo de interacción con el ambiente.

En la evaluación de cultivares se desea caracterizar y predecir el comportamiento a través de diferentes ambientes. Dependiendo de la magnitud de la interacción genotipo x ambiente, se puede determinar el rango de adaptabilidad de un cultivar. Cuando la interacción genotipo x ambiente es pequeña, se puede decir que dicho genotipo tiene una amplia variabilidad, pudiéndose usar en varias localidades. Ello es importante cuando no se puede clasificar el ambiente con anterioridad.

La impredecibilidad que caracteriza la producción de cultivos en el Uruguay y en particular en girasol, requiere que los cultivares tengan una buena capacidad de adaptación.

La estabilidad se puede lograr por medio de:

- cultivares compuestos de diferentes genotipos, cada uno adaptado en cierta forma a ambientes diferentes. Se puede hablar de una adaptabilidad poblacional, donde co-existen e interactúan diferentes genotipos. En el caso del girasol se referiría a variedades de polinización abierta.
- cultivares en los que cada individuo tiene buena capacidad de adaptación a un rango de ambientes, por características fisiológicas individuales. En este caso, se refiere a una adaptabilidad o "poder buffer" individual y, en girasol, se referiría a los híbridos simples.

Los parámetros de estabilidad más comúnmente utilizados en el programa son los de Everhart y Russell, a saber: a) valor de rendimiento promedio; b) coeficiente de regresión estimado utilizando el rendimiento individual de cada cultivar sobre el rendimiento promedio de todos los cultivares en cada lugar; y c) desvío de la regresión.

A modo de ejemplo se tomaron siete cultivares que representan un rango de variedades de polinización abierta de ciclo medio y largo e híbridos de ciclo corto, medio y largo. Se realizó el análisis para rendimiento de grano.

En el Cuadro 1 se presentan los parámetros estimados y en la Figura 3 (pág. 196) los coeficientes de regresión graficados.

Cuadro 1. Parámetros estimados

Cultivar	o/o del X de ensayos	Rend. \bar{X} kg/ha	b	Desvíos (*)	F
Estanzuela 75	115	2353	0.89	369.30	5.74 **
Estanzuela Yatay	117	2387	0.66	69.41	1.89 N.S.
Cargill S 401	103	2109	1.16	229.70	3.95 **
Cargill S 406	100	2038	1.27	259.88	4.34 **
DKG 90	115	2358	1.10	224.28	3.88 **
DKG 98	92	1882	1.23	124.67	2.60 *
Sumbred 254	93	1903	0.98	147.26	2.89 **

(*) $\times 10^{-3}$

En líneas generales, las variedades Estanzuela 75 y Estanzuela Yatay muestran una mejor adaptación relativa a ambientes pobres y medios y los híbridos respondieron mejor relativamente a ambientes buenos o muy buenos ($b > 1$). Esto responde en parte al tipo de ambiente donde fueron seleccionados.

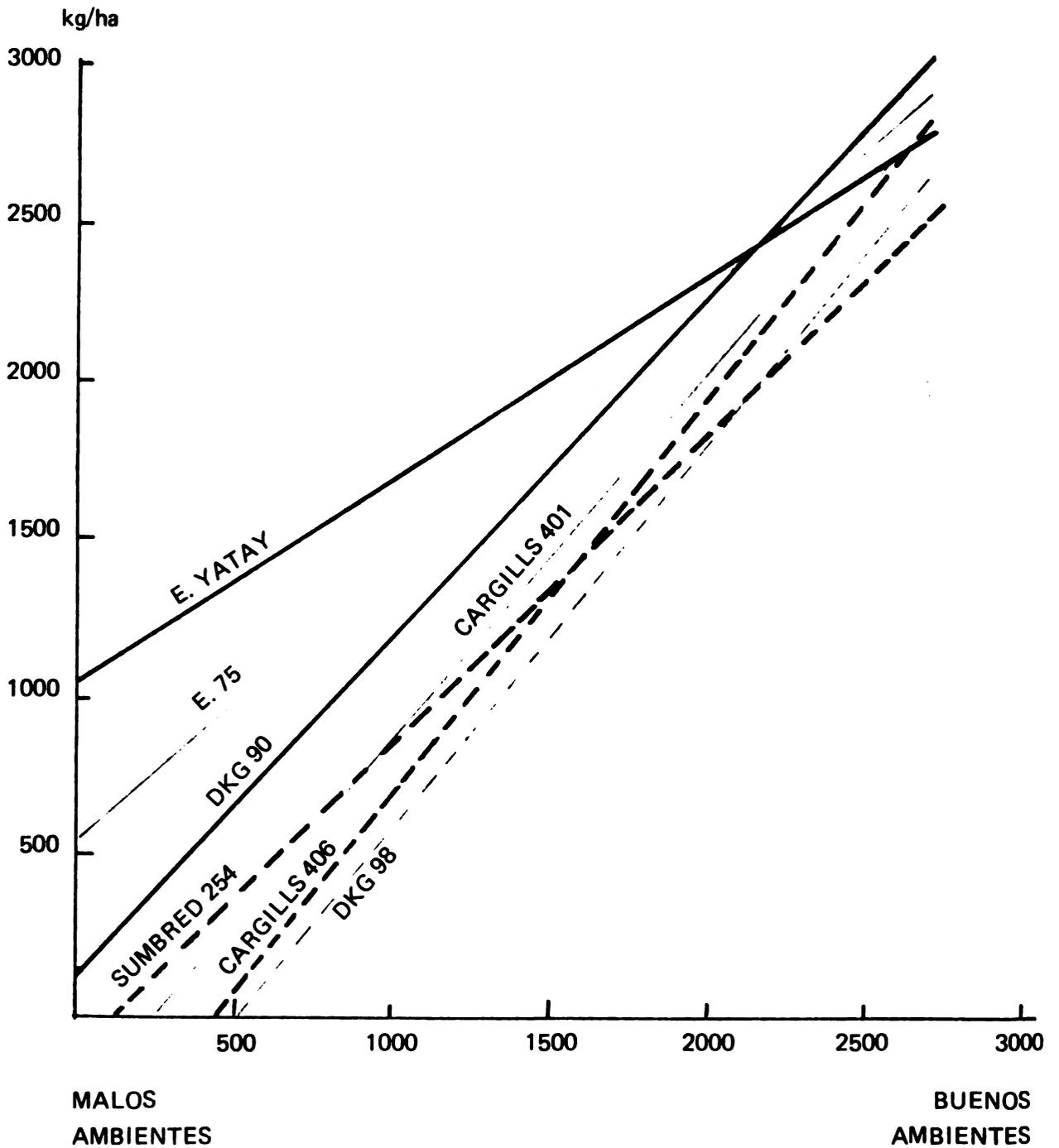


Figura 3. Coeficientes de regresión graficados para los cultivares en estudio.

Los desvíos de la regresión indican un mal ajuste a la recta de regresión en todos los materiales, excepto Estanzuela Yatay, donde ellos no fueron significativos.

Este tipo de análisis es considerado muy útil porque da una idea del tipo de material que es posible utilizar en los diferentes ambientes de producción y los riesgos que se corren con uno y otro tipo de cultivar.

Algunas limitantes a este tipo de análisis son el número y representatividad de ambientes y que se requiere tener todos los materiales en todos los puntos siendo ello bastante dificultoso de lograr por la sustitución que las compañías realizan de muchos de los híbridos, de año a año.

Los datos de los ensayos de evaluación final son presentados al Comité de Certificación y al Comité de Comercialización para determinar los cultivares que se certificarán y los que entrarán a la lista de cultivares comercializables, respectivamente.

COSECHA DE GIRASOL

por Carlos De Dios

Epoca de cosecha

Uno de los principales problemas de la cosecha de girasol es la humedad de los capítulos al llegar a la madurez; la semilla puede tener un contenido de humedad del 14 por ciento pero los capítulos o tortas se encuentran muy húmedos todavía, con porcentajes de un 60 por ciento y mayores, lo que produce inconvenientes al trabajo de la máquina, pues los granos se humedecen y no pueden ser limpiados correctamente. Si se espera que todos los capítulos se sequen naturalmente en el campo se demora la cosecha, que puede ocasionar un vuelco o quebrado considerable de plantas, con los problemas consiguientes de pérdidas de capítulos y desgrane de los mismos.

Según Davreux y otros, cuando las semillas tenían alrededor de 15 por ciento de humedad, los capítulos tenían 62 por ciento. Con humedades del 9-10 por ciento en la semilla, los capítulos oscilaban entre 25 y 50 por ciento de humedad.

La demora en la cosecha significa también un mayor riesgo de pérdidas por acción de los pájaros, del viento y de otros factores climáticos. Debe tenerse presente que el girasol es uno de los cultivos más propensos al ataque de los pájaros, sobre todo palomas y cotorras, que pueden originar en algunas zonas pérdidas casi totales.

Una buena recomendación es hacer la cosecha cuando la semilla tenga un 14 por ciento de humedad, situación en que un 80 por ciento de los capítulos se encuentran de un color parduzco.

La cosecha temprana presenta también la posibilidad de disponer anticipadamente de la tierra y su preparación para los cultivos de invierno, o para implantar pasturas o verdeos.

Sin embargo hay que precisar que es riesgoso almacenar girasol con más del 11 por ciento de humedad si no se cuenta con instalaciones bien adecuadas. Para mayor seguridad, la humedad no debería exceder del 9 por ciento, lo que exige el secado artificial.

Es posible cosechar el girasol a mayores humedades, hasta un 20 por ciento pero a expensas de un grano más sucio y probablemente más húmedo aún.

Hay que reiterar que el girasol es uno de los granos de más difícil conservación, de manera que si se desea almacenarlo por períodos relativamente prolongados, se deberá hacerlo con partidas bien secas, limpias y sanas.

* *Ingeniero Agrónomo. Técnico de la sección de Ingeniería Rural. INTA, EEA Pergamino, Argentina.*

En la mayoría de las zonas girasoleras de la provincia de Buenos Aires las fechas probables de cosecha son las siguientes:

- Cultivares de ciclo corto: de fines de febrero a mediados de marzo.
- Cultivares de ciclo medio: marzo.
- Cultivares de ciclo largo: de principios de abril a mediados de mayo.

Cabezal girasolero

El buen ajuste y mantenimiento del cabezal o plataforma es fundamental en este cultivo porque alrededor del 60 a 65 por ciento de las pérdidas totales de granos se produce durante la acción del mismo.

En realidad, este equipo girasolero es un accesorio que se monta sobre el cabezal trigüero de una cosechadora automotriz, a la que se suele sacar el molinete original, la cuchilla y puntones y los separadores laterales.

Puede tomar de 20 a 30 horas/hombre montar un cabezal girasolero, siendo por lo tanto muy importante que el fabricante suministre instrucciones de montaje suficientemente explícitas.

Pero también existen en el mercado cabezales integrales, con su propio sinfín transportador, embocador y acarreador, los que pueden montarse en una cosechadora en pocos minutos. Por supuesto, su costo es bastante mayor, pero son convenientes en zonas típicamente productoras de girasol.

En la Figura 1 se ilustra las principales partes que componen un cabezal integral para girasol.

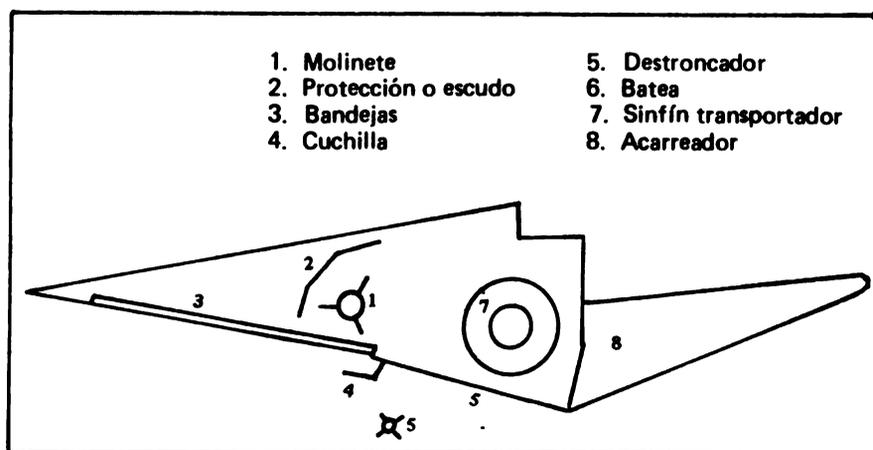


Figura 1. Plataforma girasolera

Molinete

Es importante que la velocidad lineal del mismo sea similar a la velocidad de avance. Si va más lento, puede no empujar bien al material cortado sobre la cuchilla y llegar a producirse atoradas. Si va más rápido, es posible que sea muy agresivo y se origine desgrane de capítulos.

Como en otros molinetes, es conveniente que pudiera contar con un mando de velocidad variable, para adecuarlo a diferentes condiciones de cultivo o de marcha de la máquina.

También debe cuidarse la luz entre las palas del molinete y los canales entre bandejas. Si fuera demasiado pequeña, se podría atascar con cabezas y si fuera muy grande, se cortarían tallos excesivamente largos.

Largo de tallos

Debe procurarse que las tortas o capítulos sean cortados con muy poco tallo (30 cm como máximo), porque favorece la trilla, la separación y la limpieza. El escudo o protector y el destronador facilitan la tarea de inclinar los tallos para cortarlos más cortos.

Pérdidas de desgrane y bandejas

Las bandejas tienen la función, además de enfilear las plantas, de recibir los granos que caen por el desgrane de las cabezas. El desgrane es alto en cultivos secos, pero se reduce considerablemente, o es casi nulo, en cultivos con mayor contenido de humedad.

En los cultivos secos es entonces importante mantener una velocidad de molinete adecuada a la de avance de la máquina.

El ancho de las bandejas varía en las distintas marcas de equipos, entre 15 y 70 cm, siendo los más comunes de 20 a 25 cm. La separación o luz entre bandejas varía entre 4 y 10 cm, pero lo más corriente es 5 a 6 cm.

Algunos equipos tienen regulable la separación o luz entre bandejas, con lo que se consigue adaptarla al diámetro de los tallos. Se evitan así pérdidas de capítulos pequeños que escapan por la garganta que, siendo fija, forzosamente debe tener una abertura proporcional a los tallos más gruesos.

Es importante que las bandejas estén siempre algo inclinadas hacia la máquina, o sea más bajas atrás, para permitir que las semillas que caen sean conducidas al interior de la máquina y no se pierdan. Es también conveniente que todas estén a la misma altura para evitar que los capítulos se escapen entre las bandejas.

La vibración de las bandejas por los desniveles del terreno contribuye a conducir las semillas caídas en aquellas hacia el interior de la máquina.

Divisores

Cumplen una función significativa para precaver que sean golpeadas muchas plantas en los extremos, con posible pérdida de capítulos o desgrane de los mismos.

Los mandos de cadenas o correas del cabezal deben estar protegidos para que no interfieran con el cultivo en pie, porque pueden atrapar plantas y capítulos, con las atoradas y pérdidas respectivas.

Distancia entre hileras

Un buen cabezal girasolero debiera permitir su uso también en cultivos sembrados a otras distancias entre hileras, o aún a distintos ángulos con las hileras, en suelos planos. Esto se consigue más fácilmente con bandejas angostas que con las anchas.

Las bandejas de 70 cm de ancho tienen la ventaja de poseer menos ranuras entre bandejas comparadas con las tradicionales de 20-25 cm; por ello la posibilidad de perderse cabezas chicas o de granos sueltos es menor. Además, al ser tan anchas como la distancia entre hileras no levantan tanta maleza verde que crece entre surcos; también, al tener menos puntas se reduce el problema de enganche y volteo de plantas por arrastre.

Sin embargo, las bandejas de 70 cm exigen cultivos bien sembrados, con separaciones parejas entre surcos y distribución uniforme. Lamentablemente estas condiciones no se presentan a menudo, y entonces se ocasionan atoradas o desgrane excesivo. Tampoco se adaptan a girasoles sembrados a otros anchos entre hileras.

Si el girasol es sembrado en forma uniforme y correcta, las bandejas anchas resultan entonces la mejor solución.

Cuando los lotes han sido sembrados en forma desuniforme, por defectos de las sembradoras, y en especial con distancias irregulares entre hileras, las cosechadoras pueden errar algunas hileras por tramos más o menos largos, quedando entonces los capítulos sin cortar, y constituyendo así pérdidas importantes.

No está demás recordar que las sembradoras neumáticas son las más convenientes para sembrar girasol, pues darán un plantío desarrollado muy regularmente entre hileras y dentro de las hileras, lo que significa un mejor rendimiento, y un eficiente trabajo de las cosechadoras, no sólo por la mejor uniformidad, sino porque las plantas se desarrollan más robustas y no se vuelcan.

Cuando los cultivos están muy secos o muy atacados por plagas, es muy factible que los capítulos se desprendan con facilidad, y caigan al suelo antes que puedan ingresar al cabezal.

Trilla

La velocidad del cilindro puede variar entre 300 y 800 rpm, dependiendo de la humedad del grano y del capítulo. Las velocidades más empleadas se encuentran entre 500 y 600 rpm, o sea la mitad que las usadas para el trigo.

Cuanto mayor sea la humedad del grano mayor debería ser la velocidad del cilindro, y viceversa.

La abertura o luz entre cilindro y cóncavo suele encontrarse entre 30 y 50 mm, en la parte delantera. Es una luz amplia porque el girasol en general es de fácil trilla. Por otra parte, esa mayor luz evita una alta rotura o aplastado de capítulos, evitándose así una mayor producción de basura y disminuyendo la posibilidad de humedecer los granos.

En la trilla se busca en tal caso que los capítulos salgan poco rotos, y que las semillas vanas permanezcan en los mismos. Estas últimas se encuentran en el medio de los capítulos.

El exceso de velocidad del cilindro o una abertura muy estrecha puede originar muestras sucias, con mucha semilla vana, y pelado o rotura excesiva de granos.

La luz también puede ser regulada de acuerdo al tamaño de los capítulos; si son grandes se aconseja una luz mayor, y viceversa.

Es aconsejable usar el cilindro trillador para cosecha fina y el cóncavo o camisa de cosecha gruesa, o uno especial para girasol, si hubiera. El cóncavo de cosecha fina puede desmenuzar en demasía los capítulos y el sobrecargar las zarandas, lo que puede provocar partidas sucias.

Blindado o forrado del cóncavo

Una recomendación que suele hacerse en la cosecha de girasol es la de blindar o forrar parte o todo el cóncavo. El propósito de esta acción es la de evitar que se rompan en exceso los capítulos, causante de demasiada basura en los granos o mayores pérdidas en los trozos de capítulos.

Sin embargo, la mayoría de las máquinas que trabajan en el campo no llevan el cóncavo blindado. En evaluaciones efectuadas por el INTA no se observaron ventajas a favor del cóncavo blindado en cuanto a la calidad del grano obtenido ni tampoco diferencias entre ambos tipos en lo que se refiere a pérdidas de cola.

Es posible que las ventajas del cóncavo blindado se observen en girasoles muy secos, pues están expuestos a gran rotura de capítulos. El cóncavo se puede cegar o forrar en parte porque no hay mayor peligro de sobrecargar el sacapajas, pues este cultivo no tiene mucho residuo que ingrese a la máquina.

Regulación del ventilador

Como el girasol es liviano, una corriente de aire superabundante puede originar grandes pérdidas de pepitas por la cola de la máquina. Pero una corriente muy débil causará una muestra sucia y con muchas semillas vanas.

Los cuerpos extraños en el girasol suelen ser abundantes en cantidad, pero en general muy livianos, pues están constituidos principalmente por restos de flores de los capítulos, o semillas vanas.

Una corriente media del ventilador es lo más correcto, para eliminar dichas impurezas, que son causantes de problemas en el acopio, sobre todo en las secadoras. Es por ello que, en tren de elegir, es preferible perder algunas semillas y obtener una cosecha limpia.

Calidad de grano

Una máquina bien regulada no debe entregar más del 1 por ciento de granos rotos y pelados. En materias extrañas los porcentajes deberían ser inferiores al 2,5 por ciento. La norma estatutaria de comercialización admite hasta 3 por ciento.

Semillas vanas

El vaneo de las tortas, cuando es abundante, resulta inconveniente para la acción de cosecha. Además de reducir el rendimiento, las semillas vanas presentan el problema que si se exige demasiada limpieza (por ejemplo, mucho viento) se puede perder, además de las vanas, algunas semillas enteras. En la tolva entonces no llegan las semillas vanas, lo que reduce un tanto el peso obtenido.

Por el contrario si se hace llegar las semillas vanas a la tolva reduciendo el viento, baja el porcentaje de aceite en las partidas. Además las semillas vanas son consideradas materias extrañas, por lo que ambos factores producen descuentos perjudiciales para el productor.

Niveles de pérdidas

Para hacer una buena evaluación del trabajo de una cosechadora en lo que respecta a pérdidas de granos, la única solución es medir dichas pérdidas. Las pérdidas normales de una máquina en este cultivo no debieran superar los 100 kg/ha, o alrededor del 5 por ciento del rendimiento del girasol. Con buenos ajustes es posible mantener esas pérdidas en sólo 50 kg/ha.

Se ha dicho anteriormente que el 60 por ciento de las pérdidas se producen en el cabezal y un 40 por ciento por la cola de la máquina. Sin embargo, estas últimas pueden ser proporcionalmente mayores si se está cosechando girasoles húmedos, o si la velocidad de cilindro fue escasa y no efectuara una buena talla. Recordemos que la pérdida de cola puede deberse no solo a granos sueltos sino también a tortas mal trilladas, que llevan granos. Igualmente pueden ser altas si la velocidad de marcha fuera excesiva.

Para saber si la máquina está arrojando semillas enteras, coloque una bandeja o una superficie plana para recibir el material que sale por la cola, y revísela después. Solo deben encontrarse semillas vanas, además de los restos de capítulos y tallos.

Madición de las pérdidas

Es provechoso hacerlo en dos partes. Primero, medir las pérdidas en capítulos no levantados por la máquina, o que se cayeron del cabezal, y segundo, los granos sueltos.

Para medir las pérdidas en capítulos se aconseja marcar una parcela sobre el rastrojo de una superficie de 100 m^2 (por ejemplo, 8 surcos a $0,70\text{ m}$ por $17,9\text{ m}$ de largo); luego se deben recoger todas las tortas enteras que no hubieran sido levantadas. Se puede calcular que cada torta entera encontrada en la parcela representa una pérdida de 4 kg por ha . Si se encontraron por ejemplo, 10 capítulos o tortas esto significa una pérdida de 4 kg/ha (Figura 2).

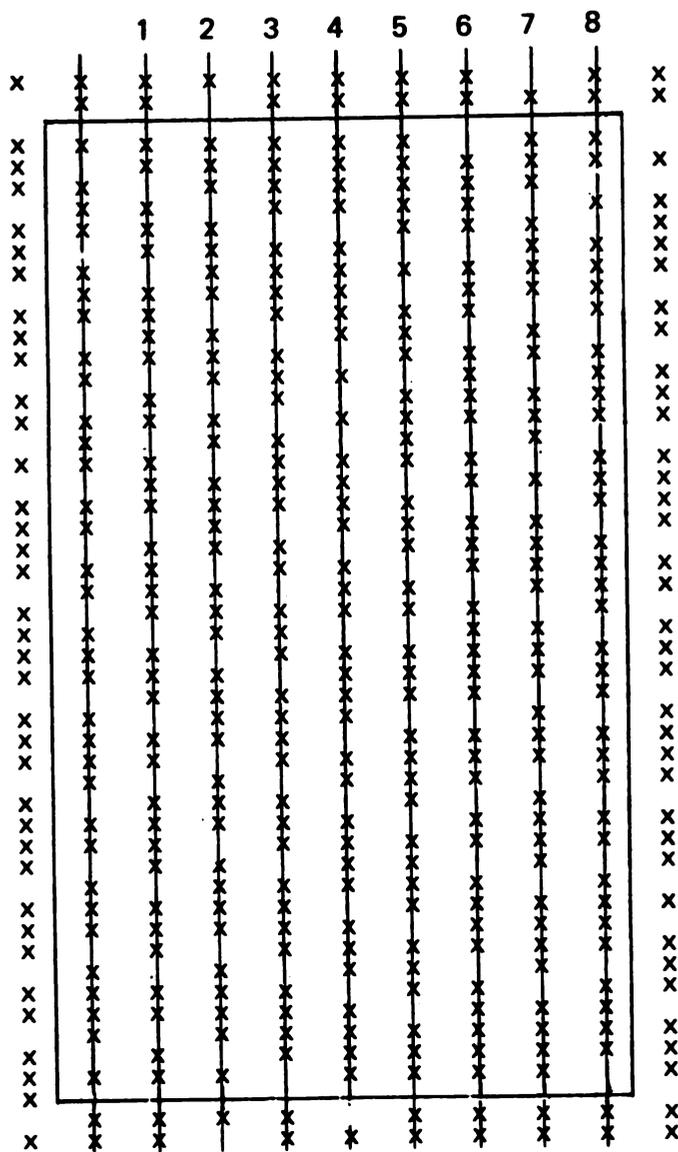


Figura 2. Parcela de 100 m^2 . (Surcos a $0,70\text{ m}$)

Para medir las pérdidas de granos sueltos lo más aconsejable es emplear una cuerda para formar un marco que tenga el ancho de corte de la máquina y cuya superficie sea de 1m^2 . Si el ancho de corte es de 8 surcos (5,60 m), se forma el marco de la siguiente manera: (ver Figura 3).

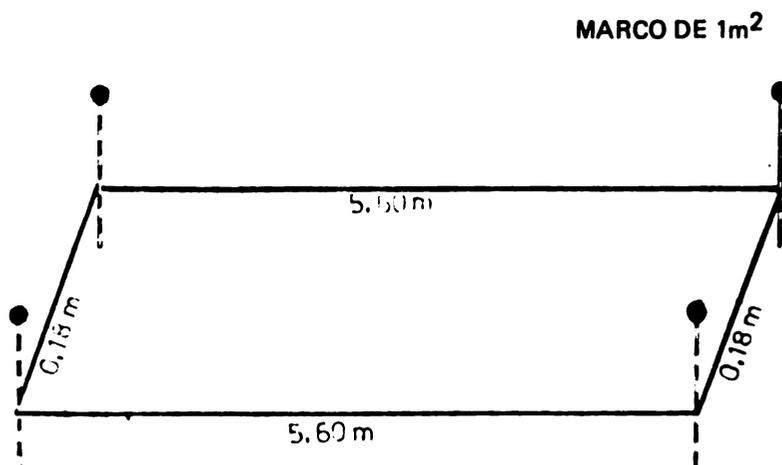


Figura 3

Se necesita entonces una cuerda o hilo grueso que tenga una longitud total de 11,60 m, y cuatro fichas de alambre grueso para fijarla en el suelo.

Para otros anchos de corte, serán distintas las medidas de la cuerda, para una superficie siempre de 1m^2 .

Luego se deben recoger todos los granos sueltos que se encuentren dentro del marco. Cada 140 semillas de girasol que se recojan dentro del marco representan una pérdida de $1\text{q}/\text{ha}$. No deben incluirse las tortas enteras no levantadas por la máquina que estén dentro del marco.

La pérdida total, expresada en kg/ha , será la suma de la pérdida de tortas más la pérdida de granos sueltos.

Este procedimiento podrá repetirse en otros lugares del lote, para tener mejor representatividad de las pérdidas.

Lo ideal sería pesar las semillas en vez de contarlas, para lo cual se debe llevar una balanza apropiada al campo, y luego hacer los cálculos correspondientes, lo que complica el trabajo para un productor.

Capacidad de trabajo

Una cosechadora con un ancho de corte de 8 surcos, que es el más corriente, avanzando a unos 6 km/hora , puede cosechar unas 2,5 ha/hora , o sea unas 20 ha diarias.

Para un rendimiento de unos 2.000 kg/ha, esto significa 5 t. de grano por hora y alrededor de 3,5 t. de material no grano (tallos, tortas, malezas, etc.) por hora. Este total de 8,5 t. de material por hora no alcanza a sobrecargar la mayoría de las máquinas, que tienen mayor capacidad.

En general la cosecha de girasol es quizás la que menos exigencias le demanda a una cosechadora, en cuanto a esfuerzos a que son sometidos sus mecanismos de trilla y separación.

El consumo promedio de combustible se encuentra alrededor de 6 litros de gas-oil por ha, considerando la cosechadora sola, que se eleva a 10-11 l/ha si se incluyen los tractores necesarios.

Manejo postcosecha del grano

El girasol es uno de los cultivos que más problemas presenta en lo que respecta al manejo de los granos luego de la cosecha. El hecho de poseer un alto contenido proteico y de aceite lo hace más susceptible al ataque de hongos y bacterias. La presencia de una cáscara que cubre la semilla propiamente dicha, que tiene la propiedad de absorber humedad con facilidad, permite que sea también campo propicio a las infecciones mencionadas. Por otra parte, la forma y rugosidad de la semilla hace más difícil su movimiento por los elementos de transporte de las plantas de acopio. Además, su menor peso hectolítrico hace que ocupe un volumen mayor por unidad de peso que otros granos, con lo que la capacidad declarada en toneladas de los depósitos y silos se ve reducida a aproximadamente la mitad.

Secado

La temperatura del aire de secado no influye en forma considerable en la calidad industrial de la semilla de girasol, siempre que no supere los valores normalmente usados en las secadoras de granos en estas condiciones (80-100°C). Temperaturas superiores pueden causar focos de incendio en las secadoras, por la cantidad de residuos combustibles que genera esta oleaginosa. Es por ello que comúnmente se emplean temperaturas del aire de secado no mayores de 75°C.

Otra recomendación que debe tenerse presente es la necesidad de efectuar limpiezas periódicas de la secadora para disminuir la posibilidad de esos focos de incendio.

Almacenamiento

Es riesgoso almacenar girasol con más del 11 por ciento de contenido de humedad. Con exceso de humedad, las pepitas se manchan y toman mal olor, comienzan a arder y pueden llegar a pudrirse. El mal olor pasa al aceite haciéndolo desagradable.

La acidez del girasol aumenta rápidamente cuando es almacenado en condiciones deficientes, y sufre entonces descuentos en la comercialización.

Para almacenar con mayor seguridad, la humedad no debiera exceder del 9 por ciento. Si se quisiera conservarlo por períodos bien prolongados, la humedad debería ser reducida aún a niveles menores.

Los silos o celdas donde se guarde girasol deben estar provistos de buenos sistemas de aireación y de control de temperatura. La aireación, bien conducida, permite reducir la temperatura de los granos secos hasta 10°C y menos, que es la mejor circunstancia para almacenamientos seguros.

FISIOLOGIA DEL CULTIVO DE GIRASOL

por Luis Viega *

El rendimiento económico de un cultivo es el resultado de procesos bioquímicos y fisiológicos, que suceden a lo largo del ciclo vital de cada una de las plantas que componen dicha comunidad. Estos procesos son en definitiva el resultado de la expresión génica en un ambiente determinado. Dicho de otra manera, el resultado de un componente genético que determina que enzimas (proteínas) se van a sintetizar en cada célula de ese vegetal, catalizando reacciones específicas y un componente ambiental que acelera o retrasa dichas reacciones. La labor del fitotecnista tiende a obtener la mejor combinación génica para un ambiente determinado, mientras que el agricultor trata de lograr el mejor ambiente para que el resultado de dicha combinación génica se exprese de la mejor manera posible a lo largo del ciclo del vegetal. El conocimiento de los aspectos fisiológicos particulares de cada especie, contribuye a establecer pautas de selección y manejo, acorde con los requerimientos de la especie.

Es tradicional, en nuestro país, considerar al girasol una especie de gran plasticidad, adaptándose a diversas situaciones de producción con rendimientos aceptables. Sin embargo los rendimientos promedios a nivel de chacra marcan que estamos aún lejos de los rendimientos promedios a nivel mundial. A pesar de su capacidad de adaptación, la dependencia de factores climáticos y por tanto la variabilidad en rendimientos es otra característica importante del cultivo. A continuación se pretende desarrollar un esquema de aquellos aspectos metabólicos y fisiológicos, que ayude a explicar tanto la adaptabilidad del cultivo como sus variaciones anuales.

El girasol se clasifica desde el punto de vista de su metabolismo fotosintético, como una especie de ciclo C-3, al igual que el trigo y otros cereales de invierno. Este tipo de especies poseen por lo general, tasas fotosintéticas comparativamente menores que especies que presentan metabolismo fotosintético tipo C-4, caso de cereales estivales como ser Maíz y Sorgo. En el Cuadro 1 se presentan valores de fotosíntesis neta por unidad de área foliar y por tiempo de las especies antes mencionadas. Si bien el girasol posee tasas fotosintéticas inferiores a Maíz y Sorgo, éstas son levemente superiores a la de otras especies de ciclo C-3.

Cuadro 1. Tasas fotosintéticas ($\text{mg CO}_2/\text{dm}^2/\text{h}$) de especies de distinto metabolismo fotosintético

Especie	Tasa fotosintética	Tipo de metabolismo
Maíz y Sorgo	50	C-4
Girasol	30 - 35	C-3
Trigo y otros cereales de invierno	20 - 25	C-3

* *Profesor Adjunto de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay, Montevideo, Uruguay.*

Analizando la influencia de algunos factores externos sobre los dos tipos de metabolismo, se puede conocer mejor el comportamiento diferencial manifestado por estas especies. La Figura 1, compara esquemáticamente la respuesta de la fotosíntesis a un aumento en intensidad lumínica. Se puede apreciar que las plantas de tipo C-3 alcanzan el punto de saturación en luz a niveles inferiores de intensidad lumínica que las plantas de ciclo C-4. Esto posibilita que plantas como Maíz y Sorgo tengan un aprovechamiento mayor del ambiente. El girasol mostraría una respuesta intermedia a la intensidad lumínica, corroborando las diferencias marcadas anteriormente.

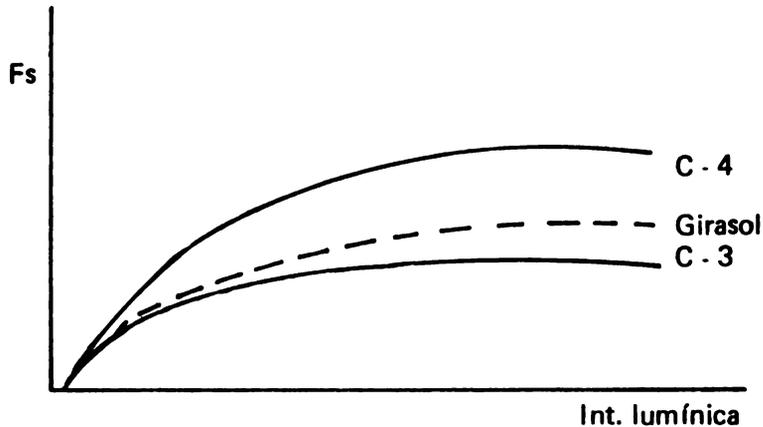


Figura 1. Respuesta de la fotosíntesis de plantas de distinto metabolismo, a la intensidad lumínica

Con respecto a las temperaturas, en la Figura 2, se presentan las tendencias de ambos tipos de plantas, siempre en referencia a los niveles de fotosíntesis alcanzados. En la misma, se puede observar una clara respuesta diferencial en cuanto al óptimo de temperaturas para ambos tipos de metabolismo fotosintético. Mientras que el óptimo de temperatura para las especies de ciclo C-3 se sitúa entre los 20-25°C, para las especies de ciclo C-4 se sitúa entre los 30-35°C. Esto explica, que plantas como Sorgo y Maíz alcancen sus máximos niveles de producción a nivel de zonas tropicales o subtropicales. El girasol, mantendría un nivel de producción óptimo por encima de los 25°C, explicando la mostrada capacidad del cultivo de adaptación a distintas condiciones climáticas.

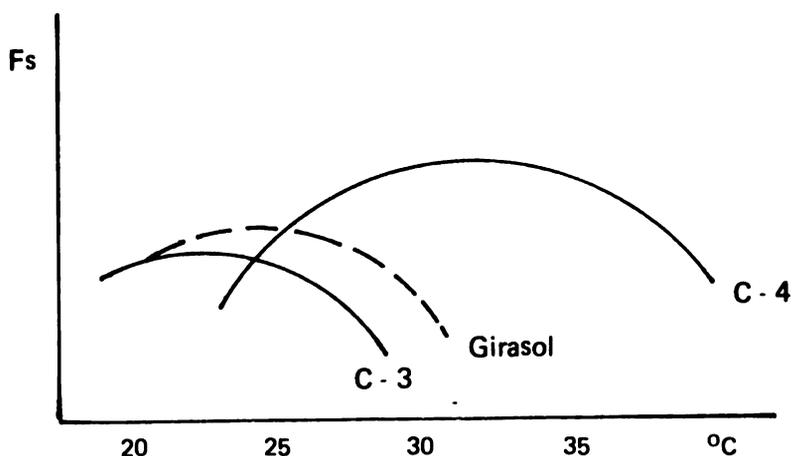


Figura 2. Respuesta de la fotosíntesis de plantas de distinto metabolismo, a la temperatura.

Otro parámetro que caracteriza y explica las diferencias en tasa fotosintética de las plantas C-3 y C-4 es el punto de compensación en CO_2 o sea el nivel de concentración del CO_2 atmosférico al cual las pérdidas en CO_2 provocadas por respiración y las ganancias debidas a fotosíntesis se igualan o sea que la fotosíntesis neta es cero. Por lo general las especies de tipo C-4 presentan valores cercanos a cero, mientras que las especies C-3 oscilan entre los 40 y 80 ppm. El punto de compensación para el girasol se sitúa en los niveles inferiores de los citados para las especies C-3.

El paso crítico en el proceso fotosintético en especies C-3, se sitúa en la incorporación del CO_2 atmosférico a un compuesto de cinco carbonos, la Ribulosa bi-fosfato (RubP), dando origen a dos moléculas de tres carbonos (Acido 3-P glicérico), lo que en sucesivas reacciones produce un aumento neto de carbohidratos en la planta. Este paso crítico es catalizado por la enzima RubP carboxilasa, que posee la característica de actuar a su vez como oxidasa, provocando la pérdida neta de CO_2 a través del proceso de fotorespiración. Este hecho poco común en los sistemas enzimáticos (acción dual), está regulado por una serie de factores, entre los más importantes la temperatura y la concentración de oxígeno en el medio celular. Temperaturas inferiores a los 25°C posibilitan que la RubP carboxilasa/oxidasa actúe principalmente fijando CO_2 , mientras que aumentos de temperatura por encima de estos valores conducen a que la enzima actúe como oxidasa. Si bien este sistema enzimático se encontraría presente en plantas de ciclo C-4, las pérdidas provocadas por el proceso de fotorespiración en este tipo de especies se considera prácticamente inexistentes.

De la comparación efectuada hasta el momento entre plantas tipo C-3 y C-4 y el comportamiento intermedio del girasol, se puede deducir que si bien esta especie posee características similares a plantas de tipo C-3, existen hechos que harían sospechar que en esta especie las pérdidas provocadas por el proceso de fotorespiración, no serían de la misma magnitud que en aquellas típicamente C-3.

Estos elementos, nos llevan a definir al girasol como una especie de mayor eficiencia fotosintética que los cereales de invierno e incluso que otras oleaginosas, por ejemplo soja. El Cuadro 2, muestra valores de tasa de asimilación neta, en gramos de materia seca, por unidad de área foliar y por tiempo, del girasol en comparación con Maíz y soja (C-3). El mismo confirma lo dicho anteriormente, en el sentido que el girasol es una especie de alta eficiencia fotosintética, en particular al compararla con otras especies de ciclo C-3.

Cuadro 2. Tasa de asimilación neta promedio (TAN), de especies de distinto metabolismo fotosintético

Especie	TAN ($\text{g/m}^2/\text{día}$)
Maíz	24
Girasol	21
Soja	18

Al hablar de la adaptación de una especie, a un ambiente determinado, es necesario conocer el comportamiento de dicha especie a los déficits hídricos. En el caso del girasol, y considerando las condiciones de cultivo en el Uruguay, la disponibilidad de agua condiciona en gran medida los rendimientos a obtener. En cuanto a los requerimientos del girasol y en referencia a otros cultivos, en el Cuadro 3 se aprecian valores de la Eficiencia de Uso de Agua o sea los gramos de agua necesarios para producir un gramo de materia seca. El girasol posee requerimientos similares a los cereales de invierno y la soja, pero superiores a los que presentan maíz y sorgo.

Cuadro 3. Eficiencia de uso de agua (EUA) de distintos cultivos

Cultivo	EUA (a/a)
Soja	646
Avena	583
Girasol	577
Trigo	557
Maíz	349
Sorgo	304

A pesar de poseer altos requerimientos en agua, se menciona que el girasol tiene un aceptable comportamiento frente a la ocurrencia de deficiencias hídricas. Este comportamiento se explica por poseer mecanismos de tolerancia a la sequía, que actúan de manera diversa. Por un lado, se considera que el girasol posee un amplio sistema radicular, lo que en condiciones de suelos con capacidad de almacenaje de agua a niveles inferiores, permite explorar éstas capas de suelo, manteniendo al aporte de agua a la planta. Por otra parte, se menciona la capacidad de reducir el crecimiento foliar como respuesta al stress hídrico, lo que provoca una reducción en las pérdidas por transpiración, aunque también provoca una merma potencial en la capacidad fotosintética del cultivo. Por último, algunos autores, mencionan la capacidad del girasol de continuar fotosintetizando a valores bajos de potencial hídrico en la planta. Esto podría implicar que o bien el cierre estomático se produce a bajos potenciales hídricos permitiendo que el intercambio gaseoso continúe, o bien la existencia de mecanismos como ajuste osmótico que aseguran un metabolismo celular normal a pesar de la existencia de deficiencias hídricas.

Si bien los mecanismos mencionados explican en cierto grado la rusticidad del girasol, existen momentos críticos en los cuales la presencia de deficiencias hídricas, provocan las mayores pérdidas tanto en semilla como en aceite. El momento crítico para la producción de semilla es en aquellos estados fisiológicos donde se determinan los componentes más importantes del rendimiento final, o sea número de capítulos y número de aquenios por capítulo. Dichos estados serían la iniciación de los capítulos y el comienzo de floración. Desde el punto de vista de producción de aceite, el momento crítico sería el momento que continúa al final del proceso de floración o sea cuando comienza la síntesis y acumulación de aceite en la semilla.

Alguna de las características aquí mencionadas, explican el comportamiento aceptable del girasol para una amplia gama de situaciones de cultivo. De todas formas es necesario conocer

más en profundidad, aspectos relacionados con la fisiología del mismo, fundamentalmente en lo que hace a la respuesta de los genotipos más usados en el país a los factores climáticos y en particular al efecto de las deficiencias hídricas. Los resultados de este tipo de investigación deberán aportar nuevas herramientas para el mejoramiento genético (criterios de selección) y para adoptar prácticas de manejo acordes con las exigencias del cultivo.

Referencias

1. HALL, J.L., FLOWERS, T.J. and ROBERTS, R.M. Plant cell structure and metabolism. New York: Longman Inc., 1978.
2. LUIZZI, D., VIEGA, L. y CASTIGLIONI, E. Girasol, Paysandú: Facultad de Agronomía. Mimeografiado, 1981.
3. ROBINSON, R.G. Production and Culture. In J.F. Carter, Sunflower science and technology. Madison: ASA, pp. 89-143, 1978.
4. VRANCEANU, A.V. Fisiología y bioquímica. In El girasol. A.V. Vranceanu. Madrid: Mundi-prensa, 1977.

PROYECTO DE INVESTIGACION DE GIRASOL EN PARAGUAY *

Introducción

El Proyecto de Investigación de Girasol (PIG), que fue iniciado, en el año 1978, por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con el apoyo financiero de la Compañía Algodonera Paraguaya S.A. (CAPSA), y bajo la coordinación de la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), está permitiendo ofrecer a los agricultores un conjunto de técnicas a ser aplicadas en el cultivo de esta oleaginosa.

Al respecto, cabe mencionar las informaciones generadas a través del Proyecto sobre el ciclo vegetativo y el potencial de rendimiento de variedades e híbridos de girasol actualmente cultivados; condiciones de clima y suelo más favorables para su cultivo; rango de época de siembra; densidad de siembra; identificación y control de plagas y enfermedades que lo atacan en las principales áreas de producción actual; y calidad industrial del producto.

No obstante los logros alcanzados se considera necesario dar continuidad a la investigación en pos de la identificación de nuevos materiales genéticos y técnicas mejoradas de producción que posibiliten su incorporación en los diferentes sistemas agrícolas empleados en el país. En tal sentido, se viene concentrando esfuerzos para obtener informaciones que permitan determinar el mejor rango de época de siembra de los cultivares que presenten un comportamiento promisorio y en la evaluación de variedades e híbridos que expresen, además de un potencial de rendimiento satisfactorio, un ciclo vegetativo corto, los que permitirían la combinación eficiente tanto de las actividades como de los recursos productivos, abriendo nuevas perspectivas a este renglón agrícola.

Objetivos

Los objetivos fundamentales del Proyecto de Investigación de Girasol son los siguientes:

- A. Contar con la más amplia diversidad de genotipos que sea posible, a los efectos de identificar aquellas poblaciones que presenten características fenotípicas sobresalientes.
- B. Proseguir con los trabajos tendientes a identificar las mejores variedades e híbridos de girasol para su cultivo en las distintas áreas productoras del país.
- C. Continuar con los estudios a los efectos de obtener información sobre la mejor época de siembra de diferentes materiales genéticos de girasol en las principales zonas agrícolas nacionales.

* *Elaborado por : Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF). Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1981.*

- C. Continuar con los estudios a los efectos de obtener información sobre la mejor época de siembra de diferentes materiales genéticos de girasol en las principales zonas agrícolas nacionales.
- D. Iniciar estudios que permitan conocer el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento posible de una variedad de girasol.
- E. Ofrecer al agricultor la posibilidad de un mejor aprovechamiento de los recursos de producción a su alcance.

Metas

Para el cumplimiento de los objetivos señalados, en la presente campaña girasolera, se realizarán las actividades siguientes:

- A. Establecer parcelas de introducción de líneas, variedades e híbridos, a los efectos de evaluar sus características agronómicas (Permanente).
- B. Realizar un ensayo comparativo de rendimiento de cuatro híbridos y una variedad testigo, en siete localidades, de tal manera de evaluar cuantitativa y cualitativamente los materiales ensayados durante dos ciclos de cultivo en los centros de investigación (Primer año).
- C. Efectuar un ensayo comparativo de rendimiento de cuatro híbridos de girasol y una variedad testigo, en dos localidades, de tal manera de evaluar cuantitativa y cualitativamente los materiales híbridos seleccionados en el campo de introducciones (Primer año).
- D. Realizar un ensayo comparativo de rendimiento de cinco híbridos de girasol y una variedad testigo, en dos localidades, de tal manera de evaluar cuantitativa y cualitativamente los materiales híbridos que se ofrecen en el comercio local (Segundo año).
- E. Establecer un ensayo de cinco épocas de siembra y dos cultivares de girasol, en seis localidades, con el fin de determinar la mejor época de siembra para los dos materiales genéticos en estudio, así como conocer el efecto del factor época sobre el rendimiento y desarrollo vegetativo dentro del rango de fechas de siembra adoptadas (Primer año).
- F. Efectuar un ensayo de dos cultivares y doce épocas de siembra de girasol, en dos localidades, con el fin de determinar la mejor época de siembra para los dos materiales genéticos en estudio, un híbrido y una variedad sobresalientes, así como conocer el efecto del factor época sobre el rendimiento y desarrollo vegetativo dentro del rango de fechas de siembra adoptadas (Segundo año).
- G. Realizar un ensayo comparativo de cinco densidades de siembra con una variedad de girasol, en dos localidades, a los efectos de identificar la mejor densidad para el material genético en estudio (Primer año).
- H. Sembrar una hectárea de dos variedades para la producción de semillas básicas (Cuarto año).

NOTA DEL EDITOR

Este documento presenta, en forma conjunta, los resultados de dos eventos realizados en Londrina, Paraná, Brasil, en el curso de 1986. El primero de ellos atendió a los aspectos de manejo del cultivo, con diversos subtemas como el manejo de suelos, por ejemplo, y el segundo a las plagas y enfermedades de soja y girasol, que fueron los dos cultivos estudiados.

Sin embargo, en aras de las diferencias en manejo y áreas de localización así como importancia relativa en los distintos países del Cono Sur, se ha separado los trabajos de soja (presentados en el Diálogo XXI), de aquellos de girasol, que son motivo de la presente publicación de la Serie Diálogo.

Naturalmente, ha sido algo difícil separar lo relativo al manejo del cultivo, de los específicos para plagas y enfermedades en el mismo; de ahí que se puede apreciar, de la lectura de los trabajos, algún grado de interrelación entre los trabajos presentados en ambas reuniones o bien el que algunos países, por ejemplo Uruguay, hayan presentado un sólo trabajo que incluye ambos aspectos.

Carlos J. Molestina Escudero
Especialista en Comunicación Científica

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA - Cono Sur/ BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.

