



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

ENSAYOS CON HERBICIDAS EN CEBOLLA DE SIEMBRA DIRECTA

Ma Luisa SUSO

A. PARDO

T. ACOSTA

A. TABERNER

C. ZARAGOZA

COMUNICACIONES I.N.I.A.

SERIE: PROTECCION VEGETAL

N. 27

1988

COMITE DE REDACCION

Redactor Jefe: **Rafael JIMENEZ-DIAZ**
Dpto. Patología Vegetal
E.T.S.I. Agrónomos
Apartado 3048
14080 CORDOBA

REDACTORES ASOCIADOS (Período 1988- 1989)

Prof. Dr. Ramón ALBAJES
Cátedra de Entomología Agrícola
E.T.S.I. Agrónomos, LERIDA
Entomología

Prof. Dr. Agustín ALFARO
Dpto. Patología Vegetal
E.T.S.I. Agrónomos, VALENCIA
Patología Vegetal

Dra. Isabel ALVAREZ
Dpto. Microbiología y Patología
Vegetal
IRTA
Patología Vegetal

Dr. Joaquín BERENGENA
S.I.A. Junta de Andalucía
Riegos

Prof. Dr. José V. CARBONELL
Instituto Agroquímico y Tecnología de
Alimentos
Industrias

Dr. Pedro CASTAÑERA
Comisión Interministerial de Ciencia
y Tecnología.
Entomología

Dr. Enrique CORREAL
Centro Regional de Investigación Agraria
LA ALBERCA
Pastos y Forrajes

Dr. Jaime COSTA
Monsanto Española S.A.
Malherbología

Prof. Dr. Jesús CUARTERO
C.S.I.C. "La Mayora"
Horticultura

Prof. Dr. José I. CUBERO
Dpto. de Genética.
E.T.S.I. Agrónomos CORDOBA
Genética y Mejora Genética

Dr. Manuel CHAMBER
S.I.A. - Junta de Andalucía
Técnicas de cultivo

Prof. Dr. Manuel DIAZ DE LA GUARDIA
Dpto. Agronomía
E.T.S.I. Agrónomos CORDOBA
Fisiología

Prof. Dr. Elix FERERES
Dpto. de Agronomía
E.T.S.I. Agrónomos CORDOBA
Cultivos extensivos

Dr. José M. FERNANDEZ
CSIC-CIDA, CORDOBA
Cultivos herbáceos

Dr. César FERNANDEZ-QUINTANILLA
Dpto. de Cereales y Leguminosas
S.I.A. MADRID
Malherbología

Prof. Dr. José Manuel GANDULLO
Dpto. de Edafología
E.T.S.I. Montes, MADRID
Ecología

Prof. Dr. Fernando GARCIA ARENAL
Dpto. Patología Vegetal
E.T.S.I. Agrónomos, MADRID
Virología

Dr. José M. GARCIA BAUDIN
Dpto. Protección Vegetal
C.I.T. -INIA, MADRID
Malherbología

Dr. José L. GARCIA MARTINEZ
Instituto Agroquímico y
Tecnología de Alimentos
Fisiología

Sr. D. Ramiro GIL
C.E.N.I.A. ZARAGOZA
Horticultura

Prof. Dr. Juan V. GIRALDEZ
S.I.A. - Junta de Andalucía
Riegos

Dra. María HERRERO
C.E.N.I.A., ZARAGOZA
Fruticultura

Dr. Luis HIDALGO
Viticultura

Prof. Dr. Rafael JIMENEZ-DIAZ
Dpto. de Agronomía
E.T.S.I. Agrónomos CORDOBA
Patología Vegetal

Prof. Dr. José M. LASA
C.E.N.I.A., ZARAGOZA
Genética y Mejora Genética

Dr. Jaime LLOVERAS
Dpto. Pastos y Forrajes
IRTA, REUS
Técnicas de cultivo

Prof. Dr. Angel MINGO
Dpto. Fisiología Vegetal
E.T.S.I. Agrónomos, LERIDA
Fisiología

Dr. Francisco MOMBIELA
Dirección. Grai. Producción Agropecuaria e
Industrias Agroalimentarias
Consejería de Agricultura. I.A. CORUNA
Suelos, fertilidad

Dr. Luis NAVARRO
I.V.I.A., MONCADA
Virología

Prof. Dr. Agustín OLANO
Inst. Fermentaciones Industriales, MADRID
Industrias

Prof. Dr. Jaime ORTIZ CAÑAVATE
E.T.S.I. Agrónomos, MADRID
Mecanización

Dr. Alfonso PARDO
Dpto. de Horticultura LOGROÑO
Horticultura

Prof. Dr. Fernando PEREZ CAMACHO
Dpto. Agronomía
E.T.S.I. Agrónomos CORDOBA
Viticultura

Dr. Fernando POMARES
Dpto. Ecología
I.V.I.A. MONCADA
Suelos y Fertilidad

Dr. Andrés PORRAS
Dpto. de Mecanización
Junta de Andalucía
Mecanización

Dr. Eduardo PRIMO
Dpto. Citricultura
S.I.A. MONCADA
Citricultura

Prof. Dr. Luis RALLO
Dpto. Agronomía
E.T.S.I. Agrónomos,
CORDOBA
Fruticultura

Prof. Dr. Alonso RODRIGUEZ
Dpto. Microbiología
E.T.S.I. Agrónomos, MADRID
Microbiología

Prof. Dr. Tomás RUIZ ARGÜESO
Dpto. Microbiología
E.T.S.I. Agrónomos, MADRID
Microbiología

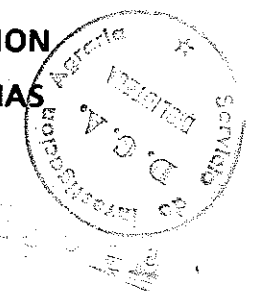
Dr. O. SANCHEZ PALOMARES
Dpto. de Ecología
S.I.A., MADRID
Ecología

Prof. Dr. Cándido SANTIAGO
Dpto. de Ciencias Agrarias y
Recursos Naturales
E.T.S.I. Agrónomos, CORDOBA
Entomología

Prof. Dr. Witerico SOLIS
Dpto. de Ingeniería Forestal
E.T.S.I. Montes, MADRID
Forestal

Dr. Julián de ZULUETA
Dpto. de Silvopascicultura
C.I.T. INIA MADRID
Forestal

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS



ENSAYOS CON HERBICIDAS EN CEBOLLA DE SIEMBRA DIRECTA

**M^a Luisa SUSO
A. PARDO**

Centro de Investigaciones Agrarias. Comunidad Autónoma de La Rioja.
Apdo. 1056. 26080 LOGROÑO

T. ACOSTA
Consejería de Agricultura. Junta de Extremadura.
Mérida. 06080 BADAJOZ

A. TABERNER
Servei de Protecció dels Vegetals. Avda. Rovira Roure s/n
25006 LERIDA

C. ZARAGOZA
Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón.
Apdo. 727. 50080 ZARAGOZA

*Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
José Abascal, 56. Tfno 441 31 93 Telex 48989 INIA E
28003 Madrid (España)*

MADRID - 1988

INDICE

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN | 5 |
| INTRODUCCION | 6 |
| MATERIAL Y METODOS | 7 |
| 1. BADAJOZ | 7 |
| 2. LOGROÑO | 8 |
| 3. ZARAGOZA | 10 |
| 4. LERIDA | 11 |
| RESULTADOS | 12 |
| 1. BADAJOZ (Cuadros 5 a 14) | 13 |
| 2. LOGROÑO (Cuadros 15 a 24) | 22 |
| 3. ZARAGOZA (Cuadros 25 a 29) | 32 |
| 4. LERIDA (Cuadros 30 a 31) | 35 |
| DICUSION | 36 |
| 1. BADAJOZ | 36 |
| 2. LOGROÑO y ZARAGOZA | 38 |
| 3. LERIDA | 40 |
| CONCLUSIONES | 40 |
| AGRADECIMIENTOS | 42 |
| ABSTRACT | 42 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 43 |

Edita: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

ISSN: 0302-8755

ISBN: 84-7498-310-X

NIPO: 252-88-013-5

Depósito Legal: M-26948-1988

Diseño: INIA

Imprime: INIA José Abascal, 56 28003 MADRID

ENSAYOS CON HERBICIDAS EN CEBOLLA DE SIEMBRA DIRECTA

M^a Luisa SUSO

A. PARDO

T. ACOSTA

A. TABERNER

C. ZARAGOZA

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos en trece ensayos de escarda química desde 1982 hasta 1986 realizados en Badajoz, Logroño, Zaragoza y Lérida en cebolla (*Allium cepa* L.) var Grano, ecotipo Recas, sembrada al final del invierno en regadío.

En los suelos ligeros y neutros de Badajoz la dinitramina (0,36 kg/ha) aplicada en pre-emergencia fue fitotóxica y poco activa contra dicotiledóneas (*Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Picris echioides*) en Logroño y Zaragoza. Clortal fue selectivo a 5,25 kg/ha pero poco eficaz; sin embargo, con 11,25 kg/ha se obtuvo un efecto satisfactorio. Pendimetalina aplicada en pre-emergencia a las dosis de 0,66-1,32 kg/ha fue eficaz contra anuales (*Capsella bursa-pastoris*, *Spergula arvensis*, *Urtica dioica*) y selectiva para la cebolla en los suelos calizos del valle del Ebro, pero causando fitotoxicidad en Badajoz a 0,99 kg/ha. Etofumesato (0,5 kg/ha) dio buen resultado mezclado con pendimetalina pero aplicado solo fue insuficiente.

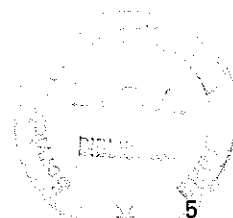
En post-emergencia, ioxinil (0,37 kg/ha), oxifluorfen (0,12 kg/ha) y su mezcla dieron buenos resultados cuando la cebolla tenía más de 2 hojas contra dicotiledóneas anuales. Oxifluorfen fue más eficaz que ioxinil pero también más fitotóxico. Su efecto fue especialmente útil aplicado a 0,36 kg/ha con la cebolla en estado de 6 hojas, pero sin acción sobre gramíneas (*Poa annua*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis poaeoides*). Para mejorar y alargar la acción herbicida del oxifluorfen se ensayaron sus mezclas con diclofop-metil (0,9 kg/ha), cianazina (0,4 kg/ha) alacloro (1,92 kg/ha), etofumesato (0,5 kg/ha) y pendimetalina (0,66 kg/ha) dando todos resultados satisfactorios en cuanto a eficacia y selectividad. Las malas hierbas perennes no fueron controladas en ningún caso.

PALABRAS CLAVE: Cebolla Grano, herbicidas, selectividad, eficacia.

Recibido: 2-11-87

Aceptado para su publicación: 25-3-88

Redactor Asociado: C. Fernández-Quintanilla.



INTRODUCCION

En 1985 se cultivaron en España 37.800 ha de cebolla. El rendimiento medio fue de 33.400 kg/ha, destinándose a la exportación un 25% de la producción total. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION, 1986). El cultivo se realiza tradicionalmente trasplantando las plantas desde semillero, pero unas 3.000 ha se han sembrado directamente en el terreno de cultivo.

Existe un gran interés por la siembra directa ya que aumentando las necesidades de tracción en 8 horas/ha supone una reducción de 370 horas/ha de mano de obra respecto al cultivo con transplante (MARTINEZ y URBANO, 1984). En la siembra directa se depende estrechamente del uso de herbicidas.

Las malas hierbas constituyen una verdadera limitación para el desarrollo de la cebolla, debido a la lentitud de su emergencia y la poca capacidad de competencia con la flora arvense, especialmente en estados iniciales de desarrollo.

En la actualidad, el empleo de herbicidas es considerado como una técnica imprescindible para la escarda de la cebolla sembrada directamente, en situaciones muy diferentes: en la India (SONONE *et al.*, 1982), o en los EEUU (JOHNSON y HOPEN, 1984).

Afortunadamente, al contrario de lo que ocurre en otros cultivos hortícolas, existen actualmente numerosos herbicidas selectivos para la cebolla que, aplicados en pre y post-emergencia, permiten su escarda con mayor o menor éxito. Hay abundantes referencias de experiencias realizadas en Europa (VERGNIAUD y COIRIER, 1981; MAROCCHI, 1982; GIANNOPOLITIS, 1983) que pretenden mejorar la eficacia de los tratamientos y aumentar la selectividad de los mismos respecto de la cebolla. También en España se han realizado experiencias, particularmente en Valencia (GARCIA MORATO, 1984) y en Navarra (TIEBAS, 1987).

Uno de los principales objetivos de la escarda química de la cebolla es obtener un prolongado control de malas hierbas, sin producir daños al cultivo. En la cebolla de siembra y en regadío, un tratamiento en pre-emergencia no es suficiente para proteger todo el período de cultivo, y se considera necesario complementar la escarda con varios tratamientos en post-emergencia (FISHER y BABB, 1984). En general, la selectividad del herbicida residual, aplicado en pre-emergencia, es afectada por la humedad y el tipo de suelo, y la profundidad de siembra. En post-emergencia, los herbicidas de contacto se aplican desde estados muy precoces de la cebolla, por lo que se emplean dosis bajas, para no hacerle daño, limitándose su eficacia. Hacia el final del cultivo, interesa mantener cierto nivel de limpieza, para facilitar el secado y la recolección, por lo que es necesario repetir los tratamientos con herbicidas de contacto.

En este trabajo se presentan los resultados de los ensayos realizados en el valle del Ebro (Logroño, Zaragoza y Lérida) y en las vegas bajas del Guadiana (Badajoz) desde 1982 a 1986. Los objetivos han sido comprobar la eficacia y

selectividad de algunos programas de escarda química que incluían herbicidas de pre y post-emergencia en las distintas situaciones edafoclimáticas de las zonas mencionadas.

MATERIAL Y METODOS

En todos los ensayos se sembró la variedad de cebolla Grano (Valenciana Tardía de Exportación), ecotipo Recas.

Los productos comerciales utilizados en los diferentes programas ensayados han sido: Bentrol (25% ioxinil), Cobex (24% dinitramina), Dacthal W 75 (75% clortal), Goal (24% oxifluorfen), Goldex (20% oxifluorfen + 25% cianazina), Iloxan (36% diclofop-metil), Lazo (48% alacloro), Stomp (33% pendimetalina), Totril (25% ioxinil), Trammat (25% etofumesato).

La eficacia de los herbicidas sobre las malas hierbas se evaluó mediante cuatro conteos al azar en marco de 0,25 m² para cada parcela elemental. Se obtuvo la media para el conjunto de especies anuales en cada tratamiento y se comparó con el testigo (antes de una escarda manual) considerado como 0% de eficacia.

La selectividad de los herbicidas se estudió comparando la densidad y el peso de los bulbos obtenidos en las parcelas tratadas y los testigos escardados a mano con lo que se eliminaban los efectos negativos debidos a la competencia.

Finalizado el período de maduración de los bulbos, se procedió a su recolección y secado, obteniéndose posteriormente el peso de la cosecha y el número de bulbos secos y limpios de raíces y hojas.

El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. Se realizó el análisis general de varianza de los datos obtenidos cuando existía normalidad en los mismos. Se obtuvo la mínima diferencia significativa y se compararon los tratamientos (test LSD). En alguna ocasión se emplea el test de Newman-Keuls.

1. BADAJOZ

Los ensayos fueron realizados en la finca La Orden del Servicio de Investigación Agraria situada en las vegas bajas del Guadiana, en un suelo de textura franco arenosa (Ac = 3,5%; L = 36,5%; Af = 39,7%; Ag = 20,3%), pH = 6,7; M.O. = 0,9%.

La preparación del suelo consistió en alzado, abonado de fondo (45 u/ha N-P-K) y pase de grada con tablas. Las labores y tratamientos posteriores fueron los normales en la zona para mantener un buen estado del cultivo. El riego se realizó por aspersión.

La siembra se realizó siempre con una sembradora Nibex de un cuerpo con sistema de cucharilla, a marco de 20 x 5 cm (dosis de semilla: 4,3 kg/ha) y 2 cm de profundidad.

Para las aplicaciones de los diferentes tratamientos herbicidas, se utilizó un pulverizador de mochila Holder de presión previa, provisto de boquillas de abanico, con un gasto de 400 l/ha y una presión de 3 bar. Se realizaron los tratamientos de pre-emergencia antes de un riego por aspersión.

Los programas herbicidas estudiados en los diferentes años, aparecen en los cuadros de resultados. Las fechas de siembra, tratamientos herbicidas, recolección y escardas realizadas en el testigo, se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Fechas de siembra, de tratamientos herbicidas y de recolección, y número de escardas manuales en el testigo en los ensayos de Badajoz (1982-1986).
Sowing, herbicide application and harvesting dates, and hand-weeded times in Badajoz trials (1982-1986)

| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| Siembra | 8/03 | 29/03 | 4/03 | 14/03 | 21/03 |
| Pre-emergencia | 11/03 | 5/04 | 20/03 | 18/03 | 26/03 |
| 1º Post-emergencia | 19/04 | 19/05 | 27/04 | 16/05 | 22/05 |
| Estado fenológico | 2 hojas | 2-3 hojas | 2 hojas | 2 hojas | 3 hojas |
| 2º Post-emergencia | 18/05 | 20/06 | 6/06 | 13/06 | 19/06 |
| Estado fenológico | 4-6 hojas | 4-6 hojas | 4-6 hojas | 6 hojas | 7 hojas |
| Recolección | 17/08 | 20/09 | 20/08 | 22/08 | 26/08 |
| Nº escardas testigo | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 |

Las diferencias más importantes con respecto al programa general en los años de realización de los ensayos han sido las siguientes:

1982: En el programa herbicida nº 6 (Cuadro 5), al no llevar herbicida de pre-emergencia, hubo que adelantar el primer tratamiento en post-emergencia al estado 1-2 hojas de la cebolla (10 días antes que el resto de los programas). Hay que mencionar una lluvia torrencial de 25 mm el 12/04 cuyos efectos se comentan en la discusión de los resultados.

2. LOGROÑO

Los ensayos fueron realizados en la finca Valdegón del Centro de Investigaciones Agrarias situada en el valle alto del Ebro, en un suelo de textura franco arenosa (Ac = 15%; L = 20,1%; Af = 58,2%; Ag = 6,7%) pH = 8,1 y M.O. = 1,5%.

La preparación del suelo consistió en alzado y abonado de fondo (200 u/ha N-P-K) incorporado con pase de grada. Posteriormente se preparó la cama de siembra con un pase de rotovator y rulo. Las labores de tratamientos posteriores fueron los habituales para mantener un buen estado del cultivo. El riego se realizó por aspersión.

La siembra se realizó con una sembradora neumática de precisión Namnette, de cinco líneas. En 1982 el marco de siembra fue de 20 x 3 cm. En los años siguientes, el marco de siembra fue de 30 x 4,5 cm. La profundidad de siembra fue de 2 cm.

Para las aplicaciones de los productos se empleó un pulverizador de palanca Matabi provisto de boquillas de abanico. El volumen aplicado fue de 300 l/ha. Los tratamientos de pre-emergencia fueron incorporados mediante un ligero riego por aspersión.

Los programas herbicidas estudiados aparecen en los diferentes cuadros de resultados. Las fechas de siembra, tratamientos herbicidas, recolección y escardas realizadas en el testigo aparecen en el Cuadro 2.

CUADRO 2

Fechas de siembra, de tratamientos herbicidas y de recolección, y número de escardas manuales en el testigo en los ensayos de Logroño (1982-1986).
Sowing, herbicide application and harvesting dates, and hand-weeded times in Logroño trials (1982-1986)

| | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 |
|---------------------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|
| Siembra | 26/03 | 7/03 | 20/03 | 12/03 | 8/03 |
| Pre-emergencia | 6/04 | 14/03 | 3/04 | 14/03 | 11/03 |
| 1º Post-emergencia | 20/05 | 2/05 | 4/05 | 22/05 | 19/05 |
| Estado fenológico | 2 hojas | 2 hojas | 2 hojas | 3 hojas | 2-3 hojas |
| 2º Post-emergencia | 16/06 | 6/06 | 25/06 | 25/06 | 1/07 |
| Estado fenológico | 4-7 hojas | 4-7 hojas | 6 hojas | 6 hojas | 6-7 hojas |
| Recolección | 5/09 | 26/09 | 3/09 | 16/09 | 10/9 |
| Nº escardas testigo | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 |

Las diferencias más importantes con respecto al programa general en los años de realización de los ensayos han sido las siguientes:

1984: Además de los tratamientos programados (Cuadro 19) se realizó una aplicación de diclofop-metil (0,72 kg/ha) para combatir gramíneas de verano.



3. ZARAGOZA

Los campos de ensayo estaban situados en la finca del Servicio de Investigación Agraria en Aula Dei, en la vega media del Ebro, en un suelo de textura franco arenosa (Ac = 9,8%; L = 22,8%; Af = 65,6%; Ag = 1,8%) pH = 8,25 y M.O. = 0,9%.

El suelo se preparó mediante una labor de alzado, rotovator, rastra y rulo. Las labores fueron las habituales en la zona para mantener un buen estado del cultivo. El riego se realizó por aspersión.

La siembra se realizó del mismo modo que el descrito para Logroño.

Los tratamientos herbicidas se aplicaron con un pulverizador de precisión a propano Azo y boquillas de cono, en un volumen de 300 l/ha.

Los programas herbicidas estudiados en los diferentes años, aparecen en los cuadros de resultados. Las fechas de siembra, tratamientos herbicidas, recolección y escardas realizadas en el testigo se presentan en el Cuadro 3.

CUADRO 3

Fechas de siembra, de tratamientos herbicidas y de recolección, y número de escardas manuales en el testigo en los ensayos de Zaragoza (1982-1984).

Sowing, herbicide application and harvesting dates, and hand-weeded times in Zaragoza trials (1982-1984).

| | 1982 | 1983 | 1984 |
|---------------------|-----------|-------|-----------|
| Siembra | 03/03 | 15/03 | 27/03 |
| Pre-emergencia | 15/03 | 15/04 | 30/03 |
| 1º Post-emergencia | 03/05 | - | 25/06 |
| Estado fenológico | 2-3 hojas | - | 4-7 hojas |
| 2º Post-emergencia | 09/06 | - | - |
| Estado fenológico | 5-7 hojas | - | - |
| Recolección | 03/09 | - | 23/09 |
| Nº escardas testigo | 7 | - | 4 |

Las diferencias más importantes con respecto al programa general en los años de realización de los ensayos han sido las siguientes:

1982: Además de las escardas del testigo, en el resto de las parcelas se realizaron dos pases eliminando las malas hierbas que estaban excesivamente desarrolladas.

1983: La nascencia de la cebolla fue muy pobre, impedida por un fuerte encostramiento del suelo. Por ello, se evaluó la eficacia por medio de un conteo al cabo de un mes desde los tratamientos, y se levantó el ensayo.

1984: La nascencia de la cebolla fue difícil a causa de la costra del suelo. Además de las escardas manuales al testigo, se realizó un pase en el resto de las parcelas eliminando las malas hierbas excesivamente desarrolladas.

4. LERIDA

Los ensayos fueron realizados en fincas particulares de Ivars d'Urgell en el año 1984, y de Vallverd de Lleida en 1985. En el ensayo de Ivars, el suelo era franco arenoso y en Vallverd el suelo era franco arcilloso, de pH = 8 y M.O. = 1,5%.

Las labores preparatorias fueron las normales en la zona, pase de cultivador, rotovator y rulo. El abonado de fondo consistió en la aplicación de 1.200 kg/ha de complejo 5-7-10. El riego se realizó por inundación.

La siembra se realizó a 2-3 cm de profundidad, con sembradora convencional a chorrillo con un gasto de 5 kg/ha de semilla en 1984 y 5,75 kg/ha en el año 1985. La distancia entre líneas fue de 17 cm.

Las aplicaciones herbicidas se realizaron con pulverizador de palanca Matabi y boquillas de abanico, en un volumen de 300 l/ha.

Los programas de tratamientos aparecen en los cuadros de resultados. Las fechas de siembra, tratamientos herbicidas, recolección y escardas del testigo se presentan en el Cuadro 4.

CUADRO 4

Fechas de siembra, de tratamientos herbicidas y de recolección, y número de escardas manuales en el testigo en los ensayos de Lérida (1984-1985).

Sowing, herbicide application and harvesting dates, and hand-weeded times in Lerida trials (1984-1985)

| | 1984 | 1985 |
|---------------------|-----------|--------------|
| Siembra | 09/02 | 31/12 (1984) |
| Pre-emergencia | 16/02 | 13/02 |
| 1º Post-emergencia | 07/05 | - |
| Estado fenológico | 1-2 hojas | - |
| 2º Post-emergencia | 16/06 | - |
| Estado fenológico | 6-8 hojas | - |
| Recolección | 14/08 | - |
| Nº escardas testigo | 3 | - |

Además de las escardas manuales del testigo, se realizó un pase en todos los tratamientos, eliminando las malas hierbas excesivamente desarrolladas. El ensayo de 1985 finalizó una vez realizados los controles de nascencia.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en Badajoz se presenta en los Cuadros 5 y 6 (1982), 7 y 8 (1983), 9 y 10 (1984), 11 y 12 (1985) y 13 y 14 (1986). En las columnas 1 y 2 del Cuadro 5 no se realizó análisis estadístico por no ser las varianzas homogéneas. Tampoco se analizaron estadísticamente las diferencias en la producción por haberse obtenido un coeficiente de variación (CV) muy elevado (68%). En el Cuadro 7 los CV de las columnas (1) (2) y (3) fueron 58%, 54% y 90% respectivamente, que son elevados pero aceptables cuando se trata de distribuciones de malas hierbas.

Los resultados obtenidos en Logroño se presentan en los Cuadros 15 y 16 (1982), 17 y 18 (1983), 19 y 20 (1984), 21 y 22 (1985) y 23 y 24 (1986).

Los resultados obtenidos en Zaragoza se presentan en los Cuadros 25 y 26 (1982), 27 (1983), 28 y 29 (1984). En el Cuadro 25, los resultados de eficacia 0%, en algún tratamiento indican que en las parcelas tratadas había tanto o más hierba que en las parcelas testigo y que por lo tanto, el tratamiento había fallado. En el Cuadro 28 no se analizaron estadísticamente los resultados de la columna (2) por falta de normalidad en los datos. Tampoco se presentan los resultados de producción por haberse obtenido un CV excesivamente elevado. La fuerte compactación del suelo impidió una nascencia normal (solamente se obtuvo un máximo de 9,8 plantas/m² en el testigo).

Por último los resultados obtenidos en Lérida se presentan en los Cuadros 30 (1984) y 31 (1985). Por dificultades surgidas en la conducción del ensayo, en 1985, una vez realizado el control de nascencia se dió por finalizada la experiencia.

CUADRO 5
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia obtenida contra las malas hierbas, fitotoxicidad sobre la cebolla y peso cosechado en el ensayo de Badajoz (1982)
Herbicide programs, weed control, onion phytotoxicity and crop yield obtained in Badajoz trial (1982)

| Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) sobre anuales | Fitotoxicidad (%) en la cebolla | Producción cebolla rendimiento % |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1º | 2º | 3º | (1) | (2) | (3) |
| 1 | testigo escardado a mano | | 0 | 0 | 100 |
| 2 | dinitramina (0 36) | ioxinil (0 375) ioxinil (0 5) | 89 | 71 | 41 |
| 3 | pendimetalina (0 99) | | 98 | 67 | 39 |
| 4 | | oxifluorfen (0 12) oxifluorfen (0 36) | 99 | 68 | 38 |
| 5 | pendimetalina (1 32) | | 100 | 68 | 79 |
| 6 | Sin tratamiento | | 80 | 3 | 114 |
| Coeficiente de variación % | | | * | * | 68 |

Notas: (1) % control respecto al testigo el 5/julio 48 días después del 3er tratamiento (2) Los datos expresan % de plantas muertas en comparación con el testigo (3) Rendimiento en el testigo 100 = 29 525 kg/ha * Varianzas no homogéneas

Notes: (1) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 5th 48 days after the 3rd treatment (2) Data represent % of plants killed compared with untreated control plots (3) Yield in hand-weeded control plots: 100 = 29 525 kg/ha * Heterogeneity of variances

CUADRO 6
Principales especies arvenses (plantas m²) presentes en el testigo el 5/julio en el ensayo de Badajoz (1982)
Main weed species (plants/m²) in the untreated control plots on July, 5th in Badajoz trial (1982)

| Densidad total (pl/m ²) | 65,7 |
|-------------------------------------|------|
| <i>Portulaca oleracea</i> | 22,9 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 9,4 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 8,4 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 6,2 |
| <i>Amaranthus albus</i> | 4,2 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 3,4 |
| <i>Solanum nigrum</i> | 2,2 |
| <i>Chenopodium album</i> | 1,9 |

CUADRO 7

Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Badajoz (1983)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Badajoz trial (1983)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|------|------|--------------------|-------------------|
| | 2º | 3º | | (1) | (2) | (3) | Densidad % (4) | Rendimiento % (5) |
| 1. testigo escardado a mano | | | | 0 a | 0 a | 0 a | 100 a | 100 ab |
| 2. clortal (5,25) | ioxinil (0,375) | ioxinil (0,5)+ diclofop (0,9) | | 84 b | 81 b | 86 b | 78 a | 78 b |
| 3. clortal (11,25) | " | " | | 91 b | 74 b | 89 b | 106 a | 109 a |
| 4. pendimetalina (0,825) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36)+ diclofop (0,9) | | 93 b | 92 b | 94 b | 87 a | 113 a |
| 5. pendimetalina (0,99) | " | " | | 97 b | 78 b | 92 b | 85 a | 92 ab |
| 6. pendimetalina (1,32) | " | " | | 96 b | 89 b | 94 b | 95 a | 112 a |
| Coeficiente de variación % | | | | 58 | 54 | 90 | 15 | 10 |

Notas: En cada columna, los tratamientos no seguidos de la misma letra difieren significativamente (p(0,05) en el test LSD.

(1) 1º Conteo (19/5/1983); 45 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo (20/6/1983); 31 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo (4/7/1983); 15 días después del tercer tratamiento. (4) Densidad en el testigo: 100% = 51 bulbos/m². (5) Peso cosechado en el testigo: 100% = 51.925 kg/ha.

Notes: Separation of means by L.S.D. test. 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 19 th., 45 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 20th., 31 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 4th., 15 days after the 3rd treatment. (4) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 51 bulbs/m². (5) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 51.925 kg/ha.

CUADRO 8

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Badajoz (1983)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Badajoz trial (1983)

| Fecha de conteo | 19 de mayo | 20 de junio | 4 de julio |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|
| Densidad total | 77 | 34,5 | 35 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 30 | 22,4 | 28,3 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 21,5 | - | 1 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 9,2 | - | 2,1 |
| <i>Daucus carota</i> | 3,8 | - | - |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | - | 2,4 | - |

CUADRO 9
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Badajoz (1984)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Badajoz trial (1984)

| Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | Eficacia (%) en los conteos | | | | | Producción cebolla | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|----|-------|------|--------------------|--------|-------|
| | 1° | 2° | 3° | (1) | (2) | | (3) | (4) |
| 1. testigo escardado a mano | | | | 0 a | 0 a | 0 a | 100 ac | 100 a |
| 2. clortal (11,25) | ioxinil (0,375) | ioxinil (0,5) | | 60 b | - | 39 b | 64 a | 44 b |
| 3. etofumesato (0,5) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) | | 66 bc | 61 b | 87 c | 109 a | 116 c |
| 4. pendimetalina (0,66) | " | " | | 76 cd | 52 b | 75 c | 125 d | 142 d |
| 5. pendimetalina (1,32) | " | " | | 80 cd | 88 c | 89 c | 93 c | 104 a |
| 6. pendimetalina (1,32) | oxifluorfen (0,35)+ | " | | 85 d | 91 c | 94 c | 92 c | 96 a |
| | cianazina (0,4) | | | | | | | |
| Coefficiente de variación % | | | | 24 | 23 | 56 | 10 | 9 |

Notas: Tratamientos con letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$) en el test LSD.

(1) 1er Conteo 24/4/1984; 33 días después del primer tratamiento (2) 2º conteo 4/6/1984; 88 días después del segundo tratamiento. (3) 3er conteo 28/6/1984; 22 días después del tercer tratamiento. (4) Densidad en el testigo: 100% = 72,7 bulbos/m². (5) Peso cosechado en el testigo: 100% = 67.400 kg/ha

Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in April 24th., 33 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 4th., 88 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 28th., 22 days after the 3rd treatment. (4) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 72,7 bulbs/m². (5) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 67.400 kg/ha..

CUADRO 10

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Badajoz (1984)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Badajoz trial (1984)

| Fecha de conteo | 24 de abril | 4 de junio | 26 de junio |
|--------------------------------|-------------|------------|-------------|
| Densidad total | 174 | 47,5 | 19,5 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 76,7 | 13,3 | 0,2 |
| <i>Poa annua</i> | 12,5 | 0 | 1 |
| <i>Spergula arvensis</i> | 24,2 | 0,2 | 0,7 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 16,7 | 14,2 | 3,2 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 9,5 | 2,5 | 0,7 |
| <i>Solanum nigrum</i> | 5,7 | 0,5 | 0 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 9,5 | 0,7 | 3 |
| <i>Chenopodium album</i> | 6,8 | 0 | 0 |

CUADRO 11
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales
y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Badajoz (1985)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Badajoz trial (1985)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|---|--------------------------------------|---|--|-----------------------------|-----------|-----------|--------------------|---------------|
| | 2º | 3º | | (1) | (2) | (3) | Densidad % | Rendimiento % |
| 1. testigo escardado a mano | | | | 0 a | 0 a | 0 a | 100 b | 100 a |
| 2. pendimetalina (0,99) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) | | 97 b | 98 b | 97 b | 66 d | 77 b |
| 3. pendimetalina (0,66) + etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36) | | 96 b | 95 b | 90 b | 116 a | 123 a |
| 4. pendimetalina (0,66) | " | oxifluorfen (0,36) + pendimetalina (1,32) | | 95 b | 97 b | 94 b | 85 bc | 105 a |
| 5. etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36) | | 71 c | 83 b | 76 c | 112 a | 109 a |
| 6. pendimetalina (0,66) | oxifluorfen (0,32) + cianazina (0,4) | Sin tratamiento | | 94 b | 97 b | 96 b | 82 c | 103 a |
| 7. " | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) + alacloro (1,92) | | 94 b | 97 b | 97 b | 93 bc | 117 a |
| Coefficiente de variación % | | | | 25 | 25 | 29 | 9 | 13 |

Notas: Tratamientos en cada columna no seguidos por las mismas letras difieren significativamente (p<0,05) en el test de Newman-Keuls.

(1) 1º Conteo 8/mayo; 51 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo 10/junio; 25 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo 11/julio; 28 días después del tercer tratamiento. (4) Densidad en el testigo: 100% = 53 bulbos/m². (5) Peso cosechado en el testigo: 100% = 46.380 kg/ha

Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 8th. 51 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 10th., 25 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 11th., 28 days after the 3rd treatment. (4) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 53 bulbs/m². (5) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 46.380 kg/ha.

CUADRO 12

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Badajoz (1985)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Badajoz trial (1985)

| Fecha de conteo | 8 de mayo | 10 de junio | 11 de julio |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|
| Densidad total | 139,5 | 64,0 | 29,0 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | 2,0 | 4,3 | 1,8 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 17,8 | 2,0 | 0,0 |
| <i>Chenopodium album</i> | 4,5 | 1,8 | 0,5 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 15,5 | 20,5 | 8,5 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 12,0 | 0,5 | 9,0 |
| <i>Poa annua</i> | 10,5 | 0,2 | 0,0 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 4,5 | 1,0 | 0,0 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 44,3 | 26,3 | 16,3 |
| <i>Solanum nigrum</i> | 13,5 | 4,3 | 1,0 |
| <i>Sonchus asper</i> | 10,3 | 1,8 | 1,0 |
| <i>Urtica urens</i> | 4,8 | 0,0 | 0,0 |

CUADRO 13
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales
y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Badajoz (1986)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Badajoz trial (1986)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|--|---|--|--|-----------------------------|------|-----|--------------------|-------------------|
| | 2º | 3º | | (1) | (2) | (3) | Densidad % (4) | Rendimiento % (5) |
| 1. testigo escardado a mano | | | | 0 a | 0 a | 0 | 100 a | 100 a |
| 2. pendimetalina (0,66) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) + alacloro (1,92) | | 94 b | 91 b | 100 | 112 ab | 114 ab |
| 3. pendimetalina (0,66) + etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36) | | 93 b | 94 b | 100 | 114 b | 134 b |
| 4. pendimetalina (0,66) | " | oxifluorfen (0,36) + pendimetalina (0,66) | | 94 b | 91 b | 100 | 112 ab | 124 ab |
| 5. etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36) | | 59 c | 34 a | 93 | 110 ab | 99 a |
| 6. pendimetalina (0,66) | oxifluorfen (0,32) + cianazina (0,4) | Sin tratamiento | | 94 b | 93 b | 96 | 103 ab | 121 ab |
| 7. " | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) + etofumesato (0,5) | | 94 b | 91 b | 100 | 107 ab | 121 ab |
| Coeficiente de variación % | | | | 15 | 26 | * | 5 | 12 |

Notas: Tratamientos en cada columna no seguidos por las mismas letras, difieren significativamente (p(0,05) en el test de Newman-Keuls.

(1) 1º Conteo 19 mayo 54 días después del primer tratamiento (2) 2º conteo 18 de junio. 27 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo 23 de julio. 34 días después del tercer tratamiento. (4) Densidad en el testigo: 100% = 73,5 bulbos/m² * Falta de normalidad en datos.

Notes: Separation of means by Newman-Keuls. test. 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 19th., 54 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 18th., 27 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 23th., 34 days after the 3rd treatment. (4) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 73,5 bulbs/m². * Non normality of data.

CUADRO 14

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Badajoz (1986)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Badajoz trial (1986)

| Fecha de conteo | 19 de mayo | 18 de junio | 23 de julio |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------|
| Densidad total | 235 | 45 | 7 |
| <i>Solanum nigrum</i> | 23 | 5,5 | - |
| <i>Amaranthus hybridus</i> | 35,5 | 17,5 | 4,3 |
| <i>Chenopodium album</i> | 22,2 | 6,5 | - |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 20,2 | 5 | - |
| <i>Portulaca oleracea</i> | 12 | 2,7 | - |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 77,5 | 3 | - |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 29,2 | 1,7 | 0,5 |
| <i>Spergula arvensis</i> | 4,2 | - | - |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | 2,5 | 0,5 | 1,2 |
| <i>Trifolium sp.</i> | 6 | 2,5 | 0,7 |

CUADRO 15

Programas de tratamientos herbicidas, eficacia obtenida contra las malas hierbas, fitotoxicidad sobre la cebolla y peso cosechado en el ensayo de Logroño (1982)
Herbicide programs, annual weed control, onion phytotoxicity and crop yield in Logroño trial (1982)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----|-----|--------------------|----------------|
| | 2º | 3º | (1) | (2) | (3) | Rendimiento % (4) | Densidad % (5) |
| 1. testigo escardado a mano | | | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| 2. dinitramina (0,36) | ioximil (0,375) | ioximil (0,5) | 14 | 58* | 20 | 103 | 113 |
| 3. pendimetalina (0,99) | " | " | 80* | 20* | 61* | 124 | 113 |
| 4. | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) | 82* | 86* | 65* | 122 | 111 |
| 5. pendimetalina (1,32) | " | " | 85* | 88* | 72* | 135 | 111 |
| 6. (sin tratamiento) | " | " | 0 | 46* | 0 | 124 | 119 |
| Coeficiente de variación % | | | 15 | 18 | 40 | 20 | 20 |

Notas: En cada columna, los tratamientos con * difieren significativamente (p(0,05) con el testigo (test LSD).

(1) 1er Conteo 19/mayo. 43 días después del primer tratamiento (2) 2º conteo 15/junio. 25 días después del segundo tratamiento. (3) 3er conteo 6/julio. 20 días después del tercer tratamiento. (4) Rendimiento en el testigo: 100% = 65.800 kg/ha. (5) Densidad en el testigo escardado a mano: 100% = 38 bulbos/m²

Notes: Separation of means (*) by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 19th., 43 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 15th., 25 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 6th., 20 days after the 3rd treatment. (4) Crop yield in untreated control plots: 100% = 65.800 kg/ha. (5) Crop density in untreated: 100% = 38 bulbs/m².

CUADRO 16

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Logroño (1982)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Logroño trial (1982)

| Fecha de conteo | 19 de mayo | 15 de junio | 6 de julio |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|
| Densidad total | 182,5 | 105 | 26,5 |
| <i>Picris echinoides</i> | 69,8 | 55,9 | 10,5 |
| <i>Chenopodium album</i> | 31,1 | 7,1 | - |
| <i>Anagallis arvensis</i> | 22,4 | 7,5 | 2,2 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 13,1 | - | - |
| <i>Veronica persica</i> | 7,6 | 7,9 | - |
| <i>Poa annua</i> | - | 9,1 | 0,5 |
| <i>Solanum sarrachoides</i> | - | - | 9,7 |

CUADRO 17
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales
y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Logroño (1983)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Logroño trial (1983)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|------|-------|--------------------|-------------------|
| | 2º | 3º | (1) | (2) | (3) | Densidad % (4) | Rendimiento % (5) |
| 1. | testigo escardado a mano | | 0 a | 0 a | 0 a | 100 a | 100 a |
| 2. | clortal (5,25) | ioxinil (0,375) | 59 bc | 91 b | 90 c | 103 a | 132 a |
| 3. | " (11,25) | " | 53 b | 89 b | 92 c | 116 a | 138 a |
| 4. | pendimetalina (0,825) | oxifluorfen (0,12) | 84 c | 93 b | 45 b | 109 a | 159 b |
| 5. | " (0,99) | " | 84 c | 97 b | 51 bc | 106 a | 150 b |
| 6. | " (1,32) | " | 84 c | 98 b | 81 bc | 104 a | 161 b |
| Coeficiente de variación % | | | 42 | 62 | 69 | 10 | 17 |

Notas: Tratamientos seguidos por letras en cada columna difieren significativamente (p(0,05) en el test LSD.

(1) 1er Conteo el 26 de abril. (2) Conteo el 18 de mayo. (3) Conteo el 8 de Julio. (4) Densidad en el testigo escardado a mano: 100% = 69 bulbos/m². (5) Rendimiento en el testigo: 100% = 60.700 kg/ha

Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in April 26 th. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 18th. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 8th. (4) Crop density in untreated control plots: 100% = 69 bulbs/m². (5) Crop yield in untreated control plots: 100% = 60.700 kg/ha.

CUADRO 18

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Logroño (1983)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Logroño trial (1983)

| Fecha de conteo | 26 de abril | 18 de mayo | 8 de julio |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|
| Densidad total | 134,2 | 68,5 | 41,5 |
| <i>Picris echinoides</i> | 52,7 | 18,5 | 6 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 22 | 4,7 | - |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 6,7 | 1,7 | - |
| <i>Anagallis arvensis</i> | 26,5 | 15,7 | 3,5 |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | 11,5 | 1,2 | - |
| <i>Chenopodium album</i> | 9 | 1,7 | - |
| <i>Datura stramonium</i> | 5,5 | 3,2 | 1 |
| <i>Poa annua</i> | 0,2 | 3,7 | 0,5 |
| <i>Solanum sarrochooides</i> | - | - | 23,7 |

CUADRO 19
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales
y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Logroño (1984)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Logroño trial (1984)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|---------------|
| | 2º | 3º | | (1) | (2) | (3) | Densidad % | Rendimiento % |
| 1. | testigo escardado a mano | ioxinil (0,375) | ioxinil(0,5)+ diclofop(0,9) | 0 a | 0 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 2. | clortal (11,25) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36)+ diclofop(0,9) | 68 bc | 90 bc | 85 b | 85 b | 77 a |
| 3. | etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36)+ diclofop(0,9) | 65 b | 91 bc | 89 ab | 89 ab | 91 a |
| 4. | pendimetalina (0,66) | " | oxifluorfen (0,36)+ diclofop(0,9) | 70 bc | 81 b | 88 ab | 88 ab | 85 a |
| 5. | " (1,32) | oxifluorfen (0,32)+ | oxifluorfen (0,36) | 89 c | 95 c | 90 ab | 90 ab | 89 a |
| 6. | " (1,32) | cianazina (0,4) | oxifluorfen (0,36) | 89 c | 98 d | 91 ab | 91 ab | 93 a |
| Coeficiente de variación % | | | | 28 | 28 | 7 | 7 | 17 |

Notas: Tratamientos seguidos por letras distintas en cada columna difieren significativamente (p<0,05) en el test LSD.

(1) 1º Conteo: 27/Abril, 24 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo 8/junio, 35 días después del segundo tratamiento.
(3) Densidad en el testigo: 100% = 45 bulbos/m². (4) Peso cosechado en el testigo: 100% = 80.120 kg/ha

Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in April 27th., 24 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 8th., 35 days after the 2nd treatment. (3) Crop density in untreated control plots: 100% = 45 bulbs/m².
(4) Crop yield in untreated control plots: 100% = 80.120 kg/ha.

CUADRO 20

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Logroño (1984)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Logroño trial (1984)

| Fecha de conteo | 27 de abril | 8 de junio |
|--------------------------------|-------------|------------|
| Densidad total | 240 | 83 |
| <i>Chenopodium album</i> | 96,2 | 5,25 |
| <i>Picris echinoides</i> | 69,5 | 9,25 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 48 | 13 |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 6,25 | 1 |
| <i>Anacyclus tomentosus</i> | 3,75 | 1,75 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | 13 | 11,5 |
| <i>Solanum sarrachoides</i> | - | 36,5 |
| <i>Poa annua</i> | - | 2,25 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2,25 | - |

CUADRO 21

Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas, fitotoxicidad sobre la cebolla y cosecha obtenida en el ensayo de Logroño (1985)
Herbicide programs, annual weed control, onion phytotoxicity and crop yield obtained in Logroño trial (1985)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | | |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|---|-----------------------------|------|------|--------------------|-------|-------|
| | 2º | 3º | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 1. | testigo escardado a mano | | | 0 | 0 a | 0 a | 32 a | 100 a | 100 a |
| 2. | pendimetalina (1,32) | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) | 66 | 64 b | 95 b | 93 b | 116 a | 102 a |
| 3. | " | " | oxifluorfen (0,36) + etofumesato (0,5) | 66 | 84 b | 94 b | 95 b | 107 a | 95 a |
| 4. | " | " | oxifluorfen (0,36) + alacloro (1,92) | 66 | 84 b | 95 b | 87 b | 110 a | 98 a |
| 5. | " | " | oxifluorfen (0,36) + pendimetalina (0,66) | 66 | 84 b | 95 b | 86 b | 113 a | 101 a |
| Coeficiente de variación % | | | | * | 77 | 65 | 10 | 13 | 16 |

Notas: Tratamientos seguidos por letras distintas en cada columna difieren significativamente ($p(0,05)$) en el test de Newman-Keuls.

(1) 1º Conteo 10/mayo, 47 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo 4/junio, 13 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo 8/julio, 13 días después del tercer tratamiento. (4) 4º conteo 4/septiembre, eficacia evaluada por recubrimiento del suelo. (5) Densidad en el testigo: 100% = 53,5 bulbos/m². (6) Peso cosechado en el testigo: 100% = 71.630kg/ha. * Falta de normalidad de datos.

Notes: Separation of means by Newman-Keuls test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 10th., 47 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 4th., 13 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 8th., 13 days after the 3rd treatment. (4) % Weed control compared with hand-weeded plots in September 4th. Visual control rating. (5) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 53,5 bulbs/m². (6) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 71.630 kg/ha. * Non normality of data.

CUADRO 22

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Logroño (1985)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Logroño trial (1985)

| Fecha de conteo | 10 de mayo | 4 de junio | 8 de julio |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Densidad total | 77,5 | 76,0 | 35,2 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 34,5 | 0,2 | 0,2 |
| <i>Chenopodium album</i> | 4,2 | - | 0,5 |
| <i>Datura stramonium</i> | 8,5 | 0,2 | - |
| <i>Poa annua</i> | 7,5 | 5,5 | 0,2 |
| <i>Polygonum convolvulus</i> | 12,5 | 0,5 | - |
| <i>Portulaca oleracea</i> | - | 5,0 | 7,0 |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 1,2 | - | 0,7 |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 1,5 | - | - |
| <i>Solanum sarrachoides</i> | - | 52,7 | 23,5 |
| <i>Verbena officinalis</i> | - | - | 2,0 |

CUADRO 23
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales
y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Logroño (1986)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Logroño trial (1986)

| 1º | Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----|-----|--------------------|-------------------|
| | 2º | 3º | (1) | (2) | (3) | Densidad % (4) | Rendimiento % (5) |
| 1. testigo escardado a mano | oxifluorfen (0,12) | oxifluorfen (0,36) | 0 | 0 | 0 | 100 a | 100 a |
| 2. pendimetalina (1,32) | " | oxifluorfen (0,36)* | 89 | 96 | 81 | 89 a | 85 a |
| 3. " | " | etofumesato (0,5) | 89 | 96 | 85 | 100 a | 95 a |
| 4. " | " | oxifluorfen (0,36)* | 89 | 96 | 89 | 94 a | 71 a |
| 5. " | " | alacloro (1,92) | 89 | 96 | 95 | 96 a | 91 a |
| 6. etofumesato (0,5) | " | oxifluorfen (0,36) | 92 | 98 | 96 | 89 a | 82 a |
| Coeficiente de variación % | | | * | * | * | 9' | 15 |

Notas: Tratamientos seguidos por letras distintas en cada columna difieren significativamente ($p < 0,05$) en el test de Newman-Keuls.

(1) 1º Conteo 13/mayo. 63 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo 3/junio, 15 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo 14/julio. 15 días después del tercer tratamiento. (4) Densidad en el testigo: 100% = 84 bulbos/m². (5) Peso cosechado en el testigo: 100% = 104.890 kg/ha. * Falta de normalidad de datos.

Notes: Separation of means by Newman-Keuls. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 13th., 63 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 3th., 15 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 14th., 15 days after the 3rd treatment. (4) Crop density in hand-weeded control plots: 100% = 84 bulbs/m². (5) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 104.890 kg/ha. * Non normality of data.

CUADRO 24

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Logroño (1986)

Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Logroño trial (1986)

| Fecha de conteo | 13 de mayo | 3 de junio | 14 de julio |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|
| Densidad total | 107 | 45 | 22,7 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 22,2 | 2,5 | - |
| <i>Urtica dioica</i> | 65 | 6,2 | - |
| <i>Veronica persica</i> | 17,5 | 3,5 | - |
| <i>Datura stramonium</i> | 11,5 | 5,7 | 1,2 |
| <i>Poa annua</i> | 8 | 6,5 | 1,5 |
| <i>Chenopodium album</i> | 2 | - | - |
| <i>Solanum sarrachoides</i> | - | 10 | 6,7 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | - | 6,2 | 4 |
| <i>Amarantus retroflexus</i> | - | - | 2,5 |
| <i>Eragrostis poaeoides</i> | - | - | 2,5 |

CUADRO 25
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Zaragoza (1982)
Herbicide programs, annual weed control and crop yield obtained in Zaragoza trial (1982)

| Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----|-----|--------------------|
| | 1º | 2º | 3º | Rendimiento % (4) |
| 1. testigo escardado a mano | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 2. dinitramina (0,36) | 9 | 44 | 20 | 79 |
| 3. pendimetalina (0,99) | 55 | 74* | 0 | 91 |
| 4. " " (1,32) | 64* | 56 | 85* | 89 |
| 5. " " (1,32) | 81* | 59 | 91* | 90 |
| 6. (sin tratamiento) | 0 | 0 | 23 | 78 |
| Coefficiente de variación % | 47 | 58 | 45 | 29 |

Notas: Tratamientos con * difieren significativamente (p(0,05) del testigo, en el test LSD.

(1) 1º Conteo 26/marzo. 11 días después del primer tratamiento. (2) 2º conteo 7/junio, 35 días después del segundo tratamiento. (3) 3º conteo 12 julio. 33 días después del tercer tratamiento. (4) Peso cosechado en el testigo: 100% = 30.827 kg/ha

Notes: Separation of means (*) by L.S.D. test, 5 p. 100 level

(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in March 26th., 11 days after the 1st treatment. (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 7th., 35 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 12th., 33 days after the 3rd treatment. (4) Yield in hand-weeded control plots: 100% = 30.827 kg/ha.

CUADRO 26
Principales especies arvenses (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Zaragoza (1982)
Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Zaragoza trial (1982)

| Fecha de conteo Densidad total | 26 de marzo 40 | 7 de junio 33,7 | 12 de julio 40,6 |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| <i>Sinapis arvensis</i> | 8,4 | - | - |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | - | 8 | 9,7 |
| <i>Chenopodium album</i> | 5 | 3,7 | - |
| <i>Melilotus sp.</i> | 5 | - | - |
| <i>Salsola kali</i> | 3,7 | - | - |
| <i>Amarantus blitoides</i> | - | 4,3 | - |
| <i>Amarantus retroflexus</i> | - | 3,1 | 6,8 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | - | - | 9,9 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | - | - | 6,8 |

CUADRO 27
Tratamientos herbicidas en pre-emergencia de la cebolla y eficacia contra las malas hierbas anuales obtenida un mes después en el ensayo de Zaragoza (1983).
Pre-emergence herbicide programs and annual weed control in Zaragoza trial (1983)

| Herbicidas y dosis (kg m.a./ha) | Eficacia % | |
|---------------------------------|------------|---------|
| | Total | Sinapis |
| 1. testigo | 0 | 0 |
| 2. clortal (5,25) | 50 | 37 |
| 3. clortal (11,25) | 84 | 74 |
| 4. pendimetalina (0,825) | 70 | 57 |
| 5. " (0,99) | 75 | 60 |
| 6. " (1,32) | 79 | 69,5 |
| Coefficiente de variación % | 63 | 58 |

Notas: Los tratamientos difieren con el testigo (p(0,05) pero no entre ellos (test LSD)

Eficacia evaluada un mes después del tratamiento.

Flora presente en el ensayo: *Sinapis arvensis*: 36,2 plantas/m²; *Salsola kali*: 21,8 pl/m²; *Chenopodium album*: 5,6 pl/m²

Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level

% Weed control compared with hand-weeded plots one month after the treatment. Main weed species in the trial: *Sinapis arvensis*: 36,2 plants/m²; *Salsola kali*: 21,8 pl/m²; *Chenopodium album*: 5,6 pl/m²

CUADRO 28

Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra las malas hierbas anuales obtenida en el ensayo de Zaragoza 1984.
Herbicide programs and annual weed control obtained in Zaragoza trial (1984)

| Herbicidas y dosis (kg m.a./ha) | | Eficacia % en los conteos | |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----|
| 1º | 2º | (1) | (2) |
| 1. testigo escardado a mano | | 0 a | 0 |
| 2. clortal (11,25) | ioxinil (0,5) | 92 b | 64 |
| 3. etofumesato (0,5) | oxifluorfen (0,36) | 62 c | 96 |
| 4. pendimetalina (0,66) | " | 85 bc | 98 |
| 5. " (1,32) | " | 90 bc | 96 |
| 6. " " | oxifluorfen (0,32) + cianazina (0,4) | 90 bc | 91 |
| Coeficiente de variación % | | 71 | * |

Notas: Los tratamientos con letras distintas difieren significativamente (p(0.05) en el test LSD
(1) Conteo del 28/mayo. 59 días del 1º tratamiento (2) Conteo del 22/agosto 58 días después del 2º tratamiento * Falta de normalidad de datos.
Notes: Separation of means by L.S.D test, 5 p. 100 level
(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 28th, 59 days after the 1st treatment (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in August 22th, 58 days after the 2nd treatment * Non normality of data

CUADRO 29

Principales especies anuales (plantas/m²) presentes en el testigo en diferentes momentos del cultivo en el ensayo de Zaragoza (1984)
Main annual weed species (plants/m²) in the untreated control plots at several times in Zaragoza trial (1984)

| Fecha de conteo Densidad total | 28 de mayo 13 | 22 de agosto 22 |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2,5 | - |
| <i>Sinapis arvensis</i> | 1,1 | - |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | 1,5 | 8,3 |
| <i>Chenopodium album</i> | 1,3 | - |
| <i>Anagallis arevense</i> | 2 | - |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 2,6 | - |
| <i>Poa annua</i> | 0,5 | - |
| <i>Portulaca oleracea</i> | - | 12,2 |

CUADRO 30
Programas de tratamientos herbicidas, eficacia contra *Amarantus retroflexus* y cosecha de cebolla obtenida en el ensayo de Lérida (1984)
Herbicide programs, *Amarantus retroflexus* control and crop yield obtained in Lérida trial (1984)

| Tratamientos y dosis (kg m.a./ha) | Eficacia (%) en los conteos | | | Producción cebolla |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|------|--------------------|
| | (1) | (2) | (3) | |
| | | | | Rendimiento % (4) |
| 1. testigo escardado a mano | | | | 100 a |
| 2. clortal (11,25) | 48 a | 62 a | 80 a | 133 a |
| 3. etofumesato (0,5) | 59 a | 78 b | 72 a | 106 a |
| 4. pendimetalina (0,66) | 34 a | 26 a | 67 a | 111 a |
| 5. " (1,32) | 54 a | 82 b | 85 a | 121 a |
| 6. " " | 54 a | 23 a | 56 a | 98 a |
| 7. " " | 54 a | 87 b | 91 a | 121 a |
| Coeficiente de variación % | 55 | 76 | 75 | 15 |

Notas: Tratamientos seguidos por letras distintas en cada columna difieren significativamente (p(0.05) en el test LSD.
(1) 1º Conteo 6/mayo. 89 días después del primer tratamiento. La flora en el testigo estaba constituida por 175,5 pl/m² de *Amarantus retroflexus*. (2) Evaluación el 30/junio; 54 días después del segundo tratamiento. (3) Evaluación el 31/julio; 55 días después del tercer tratamiento. (4) Rendimiento en el testigo: 100% = 66.419 kg/ha
Notes: Separation of means by L.S.D. test, 5 p. 100 level
(1) % Weed control compared with hand-weeded plots in May 6th., 89 days after the 1st treatment. Density of *Amarantus retroflexus* in the untreated: 175.5 plants/m². (2) % Weed control compared with hand-weeded plots in June 30th., 54 days after the 2nd treatment. (3) % Weed control compared with hand-weeded plots in July 31th., 55 days after the 3rd treatment. (4) Crop yield in untreated control plots: 100% = 66.419 kg/ha.

CUADRO 31

Tratamientos herbicidas en pre-emergencia de la cebolla y su fitotoxicidad sobre el cultivo (% plantas muertas) en el ensayo de Lérida (1985)
Pre-emergence herbicide programs and onion phytotoxicity (% dead plants) in Lerida trial (1985)

| Herbicidas y dosis (kg m.a./ha) | Nascencia plantas/m lineal | Fitotoxicidad % plantas muertas respecto al testigo |
|---|----------------------------|---|
| 1. testigo | 18,2 | 0 |
| 2. pendimetalina (1,914) | 18,2 | 0 |
| 3. etofumesato (1,2) | 17,5 | 4 |
| 4. pendimetalina (0,64) + etofumesato (1,2) | 18,8 | 0 |
| 5. clortal (8,625) | 16,8 | 8 |
| Coefficiente de variación % | 27 | |

Nota: Las diferencias no fueron significativas (p<0.01)

DISCUSION

1. BADAJOZ

En 1982 las eficacias contra las malas hierbas fueron satisfactorias en general, pero se obtuvieron resultados de producción muy bajos debido a la gran mortalidad de plantas. Esta se produjo por falta de selectividad de los tratamientos con dinitramina y pendimetalina, a las dosis de 0,36 y 0,99 respectivamente, en estos suelos de pH neutro y textura ligera. Esto ya había sido observado en un ensayo previo en 1981 (T. ACOSTA, datos sin publicar) y, por ello, la dinitramina no se incluyó en ensayos posteriores. La fuerte tormenta del 12 de abril (25 mm) pudo haber influido, incorporando los productos aplicados en pre-emergencia. Oxifluorfen en post-emergencia inicial se mostró muy útil, aunque algo agresivo para la cebolla, a pesar de aplicarse dosis mínimas. No tuvo acción contra gramíneas y fue insuficiente contra polygonáceas, al igual que el ioxinil. Por otra parte, las perennes *Cyperus* y *Cynodon* no fueron controladas en absoluto.

En el ensayo de 1983 se pretendía estudiar el comportamiento del clortal y el de la pendimetalina a dosis más baja. Se obtuvo una buena eficacia contra *Capsella bursa-pastoris* y *Portulaca oleracea* con todos los tratamientos, especialmente con aquellos a base de pendimetalina en preemergencia. A destacar que la eficacia a 0,825 kg/ha fue similar a la de 1,32 kg/ha. Su selectividad fue suficiente. En cuanto a la producción obtenida destaca la del programa 2 inferior a la del 3, 4 y 6 (Cuadro 3), sin explica-

ción satisfactoria, quizás el riego por aspersión pudo haber influido en la incorporación del clortal.

En 1984 el objetivo era comprobar los resultados de clortal a la dosis más alta, de pendimetalina a dos dosis y estudiar dos productos distintos. Todos los herbicidas en pre-emergencia controlaron bien *Capsella bursa-pastoris*, *Spergula arvensis*, *Chenopodium album* y *Portulaca oleracea*, pero clortal y etofumesato no tuvieron suficiente eficacia, en particular contra *Capsella*. Pendimetalina fue más eficaz a 1,32 que a 0,99 kg/ha, pero también menos selectivo para la cebolla. El control de *Poa* con clortal no fue suficiente, pero con etofumesato y pendimetalina fue excelente. Ningún tratamiento de pre o post-emergencia controló *Digitaria*. En el programa 2 (clortal/ioxinil/ioxinil) se produjo significativamente menos cebolla que en los demás. El efecto de la lluvia y el riego en pre-emergencia pudo incorporar excesivamente el clortal. La eficacia de la mezcla formulada oxifluorfen + cianazina fue buena (después de un tratamiento en pre-emergencia con pendimetalina 1,32 kg/ha) y su selectividad suficiente.

En 1985 se pretendía estudiar el comportamiento del etofumesato en pre-emergencia, la mezcla de pendimetalina y etofumesato para mejorar la selectividad del primero, ampliando su espectro de acción a gramíneas y algunas dicotiledóneas, de oxifluorfen y cianacina, y de oxifluorfen con pendimetalina o con alacloro para controlar mejor las malas hierbas en post-emergencia.

La pendimetalina a 0,99 kg/ha, produjo daños en el cultivo, confirmando resultados de años anteriores; se comprobó asimismo su elevada eficacia. Aplicada a dosis de 0,66 kg/ha, mantuvo su eficacia y mejoró su selectividad, (Cuadros 11 y 12). El etofumesato en pre-emergencia fue muy selectivo, pero mostró poca eficacia en el control de *Portulaca oleracea* (62%) y de *Echinochloa crus-galli* (73%). Tuvo la necesaria persistencia para controlar *Digitaria sanguinalis* al cabo de dos meses de su aplicación, pero después no fue suficiente. Los resultados de la mezcla de pendimetalina y etofumesato muestran mayor selectividad incluso que la pendimetalina a 0,66 kg/ha y una buena eficacia, aunque tuvo una disminución del control de gramíneas al final del cultivo. El oxifluorfen a 0,12 kg/ha en post-emergencia obtuvo buen control de *Portulaca oleracea*. La mezcla de oxifluorfen y cianacina (0,32 + 0,4 kg/ha) fue muy eficaz y de efectos duraderos, pero redujo la densidad de cebollas aplicada al cultivo con menos de tres hojas verdaderas. Las mezclas de oxifluorfen con pendimetalina o con alacloro mantuvieron una buena eficacia, similar en ambos casos.

En 1986, se trataba de comprobar los resultados de etofumesato en pre-emergencia, de oxifluorfen + cianazina en post-emergencia precoz, y de mejorar el control de las gramíneas de aparición tardía. Confirmando los resultados obtenidos en 1985 pendimetalina a 0,66 kg/ha en pre-emergencia volvió a dar muy buenos resultados en este tipo de suelo y su mezcla con etofumesato (0,55 kg/ha) fue también muy eficaz y selectiva.

Como en 1985 etofumesato aplicado solo en pre-emergencia fue claramente poco satisfactorio. La mezcla oxifluorfen + cianazina también confirmó los resultados del año anterior, siendo su eficacia y selectividad satisfactorias (la aplicación se hizo más tarde que en 1985). Las mezclas ensayadas en el tercer momento fueron similares y no se pudo observar su acción contra gramíneas por escasez de éstas. Las producciones en los programas herbicidas fueron iguales o superiores a la del testigo (con el programa 3 fue significativamente superior).

2. LOGROÑO Y ZARAGOZA

Los objetivos de estos ensayos eran los mencionados para cada año correspondiente en Badajoz.

En 1982, los resultados de eficacia fueron muy parecidos en Logroño y Zaragoza. Tampoco se obtuvo buen resultado con dinitramina, pero sí con pendimetalina, mostrando mayor selectividad que en Badajoz. También se observaron daños producidos por oxifluorfen en post-emergencia precoz, especialmente cuando iba precedido por pendimetalina (1,32 kg/ha). No obstante, esta combinación fue la más eficaz. También se observó la tolerancia de gramíneas y poligonáceas al oxifluorfen y al ioxinil. Al igual que lo observado en Italia por MAROCCHI (1982) el control de *Polygonum aviculare* fue muy difícil en post-emergencia.

De los ensayos en 1983, hay que destacar la eficacia de los tratamientos a base de pendimetalina en pre-emergencia sobre *Picris*, *Capsella* y *Sinapis*. Aunque esta última se escapó a la dosis de 0,99 kg/ha. La eficacia de clortal fue inferior (especialmente contra *Capsella* obteniéndose resultados similares con las dosis ensayadas). El control de *Polygonum convolvulus* y *Datura stramonium* no fue suficiente con ambos herbicidas en pre-emergencia, ni el de *Poa* con oxifluorfen o ioxinil en post-emergencia. En Logroño hubo una gran infestación de *Solanum sarrachoides*, que no pudo ser controlada por los programas pendimetalina/oxifluorfen, ni clortal/ioxinil debido a lo tardío de su emergencia (finales de junio). En Logroño, en todos los programas herbicidas se produjo más que en el testigo, que se escardó sólo cuatro veces.

En Zaragoza se confirmaron los resultados de eficacia obtenidos en Logroño en pre-emergencia, siendo satisfactoria con clortal (11,25) y pendimetalina (0,82-1,32) pero insuficiente con la dosis inferior del primero (5,25).

En 1984, en el ensayo de Logroño, pendimetalina a 1,32 kg/ha volvió a dar buen resultado (contra *Capsella*, *Chenopodium* y *Picris*) pero no a 0,66 kg/ha cuya acción fue insuficiente. Clortal a 11,25 kg/ha no controló suficientemente *Capsella* y además fue fitotóxico para la cebolla. También lo fue oxifluorfen, probablemente a causa de la lluvia (por lavado de las ceras de las hojas) en estados juveniles del cultivo. Etofumesato fue poco activo en

general, como ya fue observado por THICOIPE (1979) en Francia. La mezcla oxifluorfen + cianazina fue selectiva y suficientemente persistente. *Datura stramonium* se escapó de los tratamientos en pre-emergencia. *Anacyclus*, *Poa* y *Solanum sarrachoides* lo hicieron de los de post-emergencia.

En Zaragoza, clortal (11,25) y pendimetalina fueron muy eficaces pero algo fitotóxicos, quizás debido a los riegos y al largo período de germinación de la cebolla en este ensayo. También aquí etofumesato mostró una débil acción herbicida. Oxifluorfen fue más eficaz que ioxinil en post-emergencia y oxifluorfen + cianazina dio un buen resultado.

En 1985, en Logroño, la pendimetalina a 1,32 kg/ha fue muy eficaz contra *Capsella bursa-pastoris* y *Chenopodium album*. El control sobre *Senecio vulgaris* y *Poa annua* fue irregular y nulo sobre *Datura stramonium*. La eficacia obtenida sobre *Polygonum convolvulus* a esta dosis, fue satisfactoria. Su selectividad fue perfecta, lo que contrasta con los resultados de Badajoz.

El oxifluorfen en post-emergencia, controló bien *Solanum sarrachoides* y *Portulaca oleracea*. En ninguna aplicación de post-emergencia controló *Poa annua*. Las mezclas no aportaron una mejora sobre el tratamiento con oxifluorfen solo, considerado como referencia, sino un gasto suplementario. Bien es cierto que la infestación de gramíneas anuales fue muy poco importante y no permitió comprobar la eficacia de los herbicidas. En la evaluación realizada poco tiempo antes de la recolección, la eficacia de los tratamientos, fue buena, particularmente sobre *Solanum sarrachoides* y *Datura stramonium*.

En 1986, se comprobó en Logroño que, como en 1985, la pendimetalina a 1,32 kg/ha en pre-emergencia fue muy eficaz, especialmente contra *Capsella*, *Chenopodium*, *Urtica* y *Veronica*, y muy poco contra *Datura*. Sin embargo fue algo fitotóxica estando su selectividad en el límite de lo tolerable. Sería más seguro, aplicarlo a 0,66 o 1,15 kg/ha en este tipo de suelo. La mezcla de pendimetalina con etofumesato (0,5 kg/ha) mejoró el control de *Poa*. Con oxifluorfen en post-emergencia se controló bien *Amaranthus*, *Portulaca* y también *Solanum* (retrasando un poco el tratamiento). Por falta de suficientemente infestación de gramíneas no se pudo valorar bien las mezclas aplicadas en el tercer momento, aunque el control de *Eragrostis* fue excelente con todas. Como en los demás ensayos ningún programa pudo controlar *Cynodon dactylon*.

3. LERIDA

El ensayo se realizó en 1984 con los objetivos mencionados para Badajoz y la comparación de una mezcla popular en la zona. Destacaron los programas 7 (pendimetalina/oxifluorfen + ioxinil), 5 (pendimetalina/oxifluorfen) y 2 (clortal/ioxinil) por su eficacia y selectividad. Los buenos resultados con clortal contrastan con los de otros ensayos quizás por haberse realizado la aplicación en pleno invierno y sin lluvias. Las bajas eficacias obtenidas pudieron ser debidas al retraso del primer tratamiento en post-emergencia. Al ser la siembra muy temprana, el periodo de nascencia del cultivo y de las adventicias es muy largo coexistiendo hierbas en muchos estados distintos al realizarse este tratamiento. De aquí, que una práctica común en la zona sea la aplicación de un herbicida de contacto antes de la nascencia del cultivo. Oxifluorfen + cianazina no dio buen resultado: eficacia insuficiente y, quizás por ello, la producción menor. La mezcla oxifluorfen (0,12) + ioxinil (0,375) en post-emergencia precoz y tardía potenció el efecto anti-dicotiledóneas sin menoscabo de la selectividad respecto a la cebolla. Ello coincide con lo observado por GARCIA MORATO (1984) en la región levantina.

En el ensayo de 1985, en el que se pretendía valorar la selectividad de los herbicidas aplicados (algunos a dosis elevadas) con la cebolla a punto de nacer, no se obtuvieron diferencias importantes con el testigo sin tratar, lo que demuestra que existe cierto margen de seguridad en estas aplicaciones para este tipo de suelo y condiciones, lo que coincide con lo observado por ROBERTS y BOND (1984) en suelo calcáreo.

CONCLUSIONES

En general, los tratamientos de pre-emergencia, a pesar de ofrecer riesgos de fitotoxicidad, mejoraron sustancialmente la escarda posterior del cultivo.

La dinitramina (0,36 kg/ha) resultó fitotóxica, particularmente en Badajoz, y su eficacia fue muy deficiente en el valle del Ebro. La selectividad de clortal fue suficiente a dosis baja (5,25 kg/ha) pero hubo que aumentarla a 11,25 kg/ha para obtener una escarda satisfactoria (aunque sin control de *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum convolvulus*, *Datura stramonium* ni *Anacyclus tomentosus*). A esa dosis resultó fitotóxico en algún caso.

Pendimetalina dio buenos resultados en Logroño, Zaragoza y Lérida aplicada desde 0,66 hasta 1,32 kg/ha sin fitotoxicidad y con eficacia satisfactoria contra *Capsella bursa-pastoris*, *Picris echioides* y *Portulaca oleracea*. El control de *Sinapis arvensis* fue pobre a dosis bajas y nulo el de *Datura stramonium*. Sin embargo, en Badajoz fue fitotóxica en varias ocasiones a dosis iguales o superiores a 0,99 kg/ha. Puede influir el tipo de suelo en la mayor agresividad de la pendimetalina (en suelos ligeros y neutros es más peligrosa) así como la profundidad de siembra y el riego o lluvia posterior al tratamiento.

Etofumesato es un herbicida principalmente antigramíneas que dio muy buen resultado mezclado con pendimetalina en pre-emergencia a la dosis de 0,5 kg/ha o con oxifluorfen en post-emergencia. Su selectividad fue buena, pero utilizado como único tratamiento resultó poco eficaz.

Los tratamientos en post-emergencia permiten mantener el cultivo limpio de malas hierbas desde estados iniciales de la cebolla, cuando comienza a desaparecer el efecto residual de los herbicidas aplicados en pre-emergencia. Pero cuando la cebolla se encuentra en 1-2 hojas es necesario reducir las dosis sustancialmente. En post-emergencia, ioxinil (0,37-0,5 kg/ha) permitió un control satisfactorio contra las malas hierbas de hoja ancha (excepto las poligonáceas) con gran selectividad para la cebolla a partir del estado de 2 hojas. No controló gramíneas (*Poa annua*, *Eragrostis poaeoides*, *Digitaria sanguinalis*) ni dicotiledóneas de emergencia muy escalonada o tardía (*Solanum sarrachoides*, *Datura stramonium*), ya que no posee efecto residual.

Oxifluorfen fue más eficaz que ioxinil a dosis iguales pero también algo más agresivo para la cebolla especialmente en estados iniciales. Lluvia o riego anterior al tratamiento (y temperaturas elevadas) pueden potenciar los síntomas de fitotoxicidad, probablemente al alterarse la capa de cera que protege a las hojas (FERREIRA y COSTA, 1983; AKEY y MACHADO, 1985), pero en general sin repercusión sobre el rendimiento. Su espectro de acción fue similar al del ioxinil, con escasa acción sobre poligonáceas, pero con mayor eficacia en general ya que permanece activo en el suelo durante cierto tiempo, especialmente a dosis altas (0,36 kg/ha). Los tratamientos en pre-emergencia facilitaron la acción de estos herbicidas en post-emergencia, aunque a veces aumentaban su fitotoxicidad aparente.

Para ampliar el espectro de acción y la persistencia del oxifluorfen, con idea de controlar las adventicias que retrasan el secado y dificultan la recolección de la cebolla, se recurrió a las mezclas con herbicidas antigramíneas (diclofop-metil 0,9 kg/ha) o persistentes (cianazina 0,4; alacloro 1,92; pendimetalina 0,66 y etofumesato 0,5 kg/ha) con buenos resultados. Estos resultados son similares a los obtenidos en California (FISHER y BABB, 1984). La mezcla oxifluorfen (0,12) + ioxinil (0,375 kg/ha) pudo aumentar la eficacia con mayor seguridad para los estados juveniles de la cebolla.

Hay que considerar que ninguno de los programas de tratamientos herbicidas pudo controlar las infestaciones de especies perennes (*Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*) que constituyen una seria limitación al cultivo de cebolla en siembra directa.

Como conclusión, los programas de escarda química más recomendables de una manera general serían a base de pendimetalina en pre-emergencia (hasta 1,32 kg/ha en el valle del Ebro y a 0,66 kg/ha en Badajoz) y oxifluorfen (0,12 kg/ha) o ioxinil (0,375 kg/ha) a partir del estado de 2 hojas de la cebolla y posteriormente oxifluorfen (0,36 kg/ha) solo o mezclado con diclofop-metil, alacloro, cianazina, etofumesato o pendimetalina, dependiendo de la flora infestante.

Aunque no se llega a controlar completamente la flora con programas de 2 o 3 tratamientos hay que plantearse la necesidad de que este control sea total, no sólo por imperativos económicos, sino para contaminar menos el medio y evitar los residuos en la cebolla. Es necesario conocer en qué estados vegetativos de la planta la competencia con las malas hierbas es suficientemente importante para realizar los tratamientos mínimos imprescindibles.

AGRADECIMIENTOS

A Dña. Ma Pilar Andreu, D. Fernando Arrieta y a Dña. Concha Palacio del S.I.A. de Zaragoza, a D. Jesús Saez Guerra del S.I.A. de La Rioja sin cuya ayuda no hubiera sido posible llevar a cabo este trabajo.

ABSTRACT

HERBICIDE TRIALS ON DRILLED ONIONS IN SPAIN

The results from thirteen chemical weed control trials with direct spring-sown onions var. Valenciana Grano under irrigation located in Badajoz, Logroño, Zaragoza and Lérida fields during 1982-1986 are presented.

Dinitramide (0,36 kg/ha) applied pre-emergence was phytotoxic in a neutral soil in Badajoz and had a poor action against dicots (*Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Picris echioides*) in the alkaline soils of Logroño and Zaragoza. Clorthal 5,25 kg/ha was selective but not very effective; however with a higher dose (11,25 kg/ha) the control obtained was good. Pendimethalin applied pre-emergence (0,66 - 1,32 kg/ha) was active against annual weeds (*Capsella bursa-pastoris*, *Spergula arvensis*, *Urtica dioica*) and safe for the onion crop in the alkaline soils of the Ebro valley. However, 0,99 kg/ha was phytotoxic in the Badajoz trials. Ethofumesate (0,5 kg/ha) mixed with pendimethalin gave good weed control but performed poorly when sprayed alone.

Good results were obtained with ioxinil (0,37 kg/ha), oxyfluorfen (0,12 kg/ha) and their mixture controlling annual dicot weeds when sprayed over 2-leaf stage onions. The oxyfluorfen efficacy in weed control and its phytotoxicity on the onion plants were higher than those of ioxinil. Oxyfluorfen was especially useful when applied over 6-leaf stage onions but without any action on grass weeds (*Poa annua*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis poaeoides*). To improve and prolong its herbicide action oxyfluorfen mixtures with diclofop-methyl (0,9 kg/ha), cyanazine (0,4 kg/ha) alachlor (1,92 kg/ha), ethofumesate (0,5 kg/ha) and pendimethalin (0,66 kg/ha) were tested in post-emergence. All of them gave satisfactory weed control and onion yields. Perennial weeds were not controlled in any situation.

KEY WORDS: Grano onion, herbicides, selectivity, efficacy.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AKEY W.C., MACHADO V.S., 1985. Response of onion to oxyfluorfen during early seedling development. *Canadian Journal of Plant Science*. 65(2), 357-362.
- FERREIRA P.V., COSTA C.P., 1983. Comportamento de herbicidas de post-emergencia sob o aspecto de agente selectivo para cerosidade foliar em cebola. *Revista O Solo*. nº 2, Piracicaba, 37-44.
- FISHER B.B., BABB T.A., 1984. Weed Control Studies in Garlic and Onions. A Progress Report. *Runcina* Vol. 27. Coop. Ext. Fresno County. Univ. of California.
- GARCIA MORATO M., 1984. Aplicacion de herbicidas en el cultivo de cebolla. *Agricola Vergel*, nº 29 Mayo; 295-298. Valencia
- GIANNOPOLITIS C., 1983. New possibilities for post-emergence weed control in seed onions. *Zizaniology* 1; 97-103. Atenas.
- JOHNSON JR., HOPEN H.J., 1984. Response of tomato (*Lycopersicon sculentum*) and onion (*Allium cepa* L.) to several post-emergence grass herbicides. *Weed Science* vol. 32; 168-173.
- MAROCCHI B., 1982. Il disherbo della cipolla: indicazioni dalle ultime prove. *Informatore agrario*, Junio; pp. 21289-21380.
- MARTINEZ C., URBANO E., 1984. Estudio económico del cultivo de la cebolla. *Comunic. Jornadas Técnico-Comerciales de la cebolla*. Dip. Gral. Aragón. Zaragoza.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION. 1986. Manual de Estadística Agraria. Secretaría Gral. Técnica, pág. 34 Madrid.
- ROBERTS H.A., BOND W., 1984. Herbicide evaluation. National Vegetable Research Station. 34th. Annual Report 1983. Wellesbourne, Warwick (UK); 136-138.
- SONONE H., GUJAR A., BOORE B., 1982. Weed control in onions. *Journal Manatma Phule Agric. University* 413722, Rohuri. India. (8), 253-255
- THICOIPE J.P. 1979. Essai de desherbage chimique de l'oignon. *Journées d'Etudes sur le Desherbage* 10e COLUMA. 3, 1029-1034. Paris.
- TIEBAS Ma.A., 1987. Herbicidas en cebolla de siembra directa. *Navarra Agraria*. Abril; 13-16.
- VERGNIAUD P., COIRIER J.M., 1981. Desherbage de l'oignon de semis. Essais de traitements complementaires. *Rapport du Groupe de Recherches sur les Systemes Agraires*. Centre de Recherches Agronomiques, D. St. Paul BP91, 84140 Montfavet. Francia; 15 pág.

