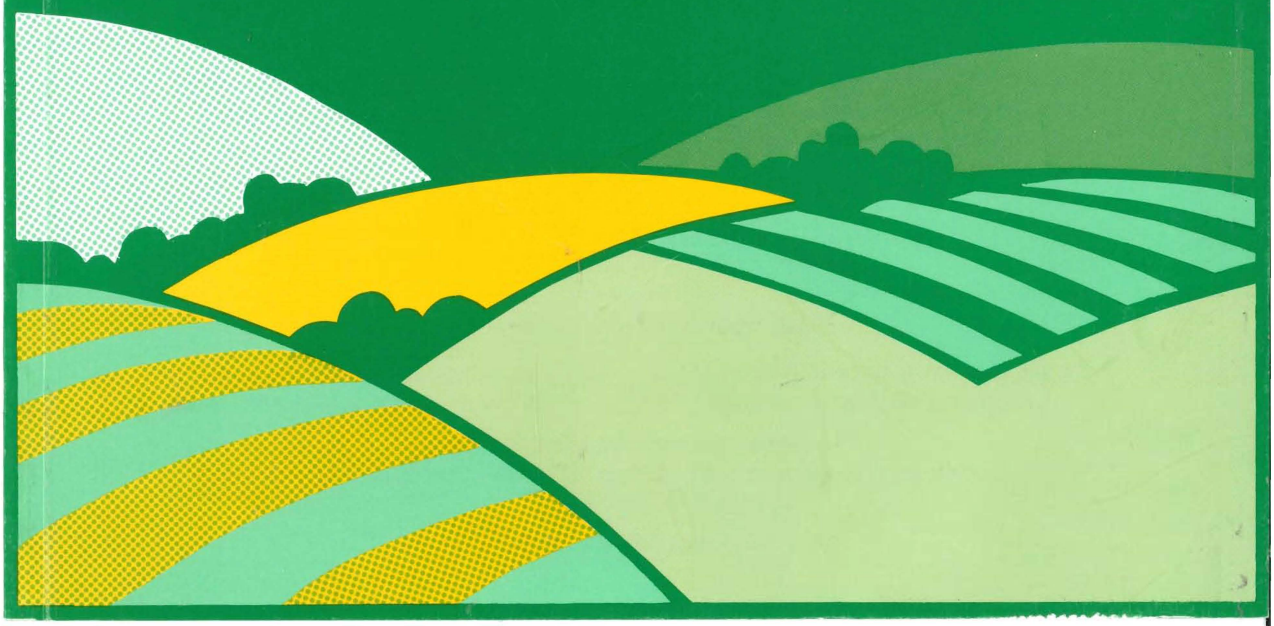
ISSN: 1130-6017

ITEA

PRODUCCION VEGETAL

Asociación
Interprofesional
para el Desarrollo
Agrario
1995 – Vol. 91V N.º 1



I T E A

Información Técnica Económica Agraria
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

1995 - AÑO XXVI Vol. 91V N.º 1	**DIRECCIÓN Y REDACCIÓN** Montañana, 176 - Apartado 727 50080 ZARAGOZA	Depósito legal: Z-577-82 ISSN: 1130-6017 INO Reproducciones, S.A. Polígono Miguel Servet, nave 13 50013 Zaragoza

COMITÉ DE REDACCIÓN

DIRECTOR: Carlos Zaragoza Larios
SUBDIRECTOR: Joaquín Uriarte Abad
SECRETARIOS: Serie Producción Vegetal: Eduardo Notivol Paíno
Serie Producción Animal: José Luis Alabart Álvarez
VOCALES: José Álvarez Álvarez
Pere Albertí Lasalle
M.ª Dolores Quílez Sáez de Viteri
Joaquín Gómez Aparisi
Juan A. Marín Velázquez
Clara Marín Alcalá

JUNTA DIRECTIVA DE A.I.D.A.

PRESIDENTE: Leonardo Plana Claver
VICEPRESIDENTES: 1.º Beatriz Amorena Zalbaza
2.º Jesús Provedo González
SECRETARIO: Rafael Socias i Company
TESORERO: Joaquín Uriarte Abad
VOCALES: José Folch Pera
Miguel Cambra Álvarez
Ricardo Revilla Delgado
Joaquín Gómez Aparisi
Gerardo Caja López
Antonio Royo Serred
Emilio Manrique Persiva

El coste de ITEA en 1994 ha ascendido a 2.447.510 pesetas, que ha sido financiado por los ingresos habidos en concepto de suscripciones, venta de números sueltos y la aportación de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

Prohibida toda reproducción total o parcial sin autorización expresa
de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

ITEA no se solidariza necesariamente con las opiniones en los artículos firmados
que publica, cuya responsabilidad corresponde a sus autores

Suscripciones y Distribución

Información Técnica Económica Agraria publica tres números en volumen. En 1995 se publicarán los volúmenes 91A y 91V correspondientes a las series

Producción Animal y Producción Vegetal.
El precio de la suscripción para 1995 será de 3.500 ptas. para una serie y de 5.000 para las dos series.

ITEA. Apartado 727. 50080 Zaragoza

OPINIÓN

INVESTIGAR EN AGRICULTURA

En los últimos meses han aparecido, en distintos medios, artículos de opinión que ponen en duda la eficacia o, lo que es más grave, la imparcialidad, de la Agencia Nacional de Evaluación de Proyectos (A.N.E.P.) o de sus homóloga.

El tema que plantean es serio, porque afecta a la base del sistema. Un proyecto para ser válido precisa en primer lugar de un *interés específico para el sector productivo* relacionado con el mismo, establecido por el propio sector o, en su carencia, por los responsables políticos y, además, un *nivel científico* adecuado. La A.N.E.P. debe garantizar este último punto.

Si se analiza la evolución del aporte de fondos para investigación en España en la última década, puede afirmarse que estos han tenido un incremento muy importante. En el caso concreto de la investigación agraria, solamente en el Plan Sectorial del M.A.P.A., la cifra de Proyectos en 1.995 ha alcanzado los 1.340 millones de pesetas.

La pregunta que surge inmediatamente ante una cifra de esta magnitud es: ¿Ha merecido la pena este esfuerzo a la vista de los resultados obtenidos?. La respuesta no es fácil. Depende de organismos, de sectores, de áreas geográficas y de la visión particular o institucional de los objetivos de la investigación.

En el caso de la investigación agraria la primera duda que surge es si los temas objeto de investigación se corresponden con las necesidades reales en tecnología del sector agrario o agroalimentario. El problema estriba a menudo en que el propio sector no conoce las posibilidades de la investigación, no está estructurado para trasmitir estas necesidades o, simplemente, desconoce los problemas básicos y estructurales que deben acometerse, yendo a menudo a los meramente coyunturales.

No puede olvidarse que la agricultura, en su concepción más amplia, está sometida actualmente a una reconversión de objetivos y estructuras que dificulta extraordinariamente la valoración política de un proyecto de investigación. Por otra parte, las Comunidades

Autónomas apenas tienen voz en la priorización de objetivos. En un Estado estructurado autonómicamente, las CC.AA. deben tener un un papel importante en la priorización de objetivos de investigación, pague quien pague ésta.

Un segundo punto de discusión lo constituye la eficacia de la transmisión de tecnología hacia el sector. En este caso existen dos factores negativos de partida. El primero es la *falta de unas estructuras claras* dentro del contexto general del sistema que permitan y faciliten esta transferencia. El área I+D constituye un porcentaje reducido en el conjunto de la investigación. El segundo va ligado a la *limitada capacidad tecnológica de algunos sectores,* que no les permite aprovechar adecuadamente los resultados de la investigación.

Particularmente, tengo mis dudas si algunos responsables de la investigación agraria tienen muy claros los objetivos finales de la misma. En el seminario de Santander celebrado en 1.993 con el sugestivo título "La investigación agraria y agroalimentaria tras la reforma de la Política Agraria Común", sorprendían las excelentes autovaloraciones de la actividad investigadora de los diferentes organismos. Mucha publicación internacional, mucho S.C.I. y mucho congreso. ¿Y patentes?. ¿Y obtenciones vegetales o animales realmente implantadas?. ¿Y procesos tecnológicos nuevos en agricultura?.

Existe además el segundo punto de cualificación de un proyecto de investigación: su evaluación científica. Insisto en el hecho importante de que esta evaluación científica debería ser posterior a su evaluación "política", por llamar a esta última de alguna manera. Esto no se produce actualmente.

Pero además el sistema ha ido generando "equipos" o "lobbies" de trabajo que, por su especialización, comparten entre ellos mismos tareas evaluadoras. Esto tiene que producir necesariamente disfunciones. Los amores y los odios son mucho más intensos en los sistemas endogámicos. En muchos casos puede afirmarse que el sistema es el encargado de alimentar y perpetuar al propio sistema. Pero lo más grave es que lo haga selectivamente.

Hace unos años cuando, tras un largo periodo de alejamiento de la investigación en patología vegetal, me correspondió asistir a un congreso científico percibí la extraña sensación de que nada había cambiado, que el tiempo se había detenido. Los mismos investigadores abordaban, con alguna cana de más, pero igual de infatigables, los mismos temas de antaño.

La misma situación se produce en todas las áreas y disciplinas científicas. El de la reiteración de fondos y esfuerzos a lo largo de varios lustros, e incluso decenios, en un tema específico, salvo que éste tenga exigencias temporales como es el caso de los cultivos leñosos, ya no puede llamarse anécdota y merece una reflexión en profundidad.

Ignacio Palazón Español
Doctor Ingeniero Agrónomo

RELACIÓN DE ARTICULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN ANIMAL) DURANTE 1994

AUTOR Y TÍTULO	Rev. nº	Pág.
J.A. ABECIA, S.M. RHIND, S.R. MCMILLEN: *Efecto de la subnutrición sobre la funcionalidad luteal y la distribución de progesterona en tejido endometrial en la especie ovina*	90a-2	63
M.J. CASTRO, J.M. SÁNCHEZ, J.A. RIOL, M.E. ALONSO, V.R. GAUDIOSO: *Evaluación de la reacción de estrés en animales de raza de lidia ante diferentes prácticas habituales de manejo*	90a-2	104
A. CAUDEVILLA, J.M. GIL, L. PÉREZ: *Estructura económica y política comercial del sector de fabricación de piensos compuestos en Aragón*	90a-1	28
J.R. DÍAZ, C. PERIS: *Variabilidad de la concentración de la leche en las nodrizas automáticas*	90a- 1	3
R. FANLO, J. ESTANY, A. FERRET: *Caracteres de crecimiento en corderos de raza Ripollesa*	90a-1	15
A. FERNÁNDEZ, A. BLANCO, J.J. RAMOS, T. SAEZ, M.C. SANZ, M.T. VERDE, M.C. MARCA: *Niveles plasmáticos de cobre en el ganado ovino de la provincia de Zaragoza*	90a-2	112
A.L. GARCÍA PÉREZ, L.M. OREGUI, M.V. BRAVO, A. MUÑOYERRO, I. POVEDANO, R. A. JUSTE: *Influencia del nivel de alimentación en el desarrollo de la infestación por nemátodos gastrointestinales en ovejas adultas en el periparto y lactación*	90a-3	139
F. GARCÍA XIMENEZ, J.M. CRUZ, A. PEREZ: *Fusión celular de embriones de conejo en estadío de dos células. Primeros resultados utilizando un equipo no comercial de electrofusión*	90a-3	119
I. LÓPEZ: *Efectos de la consanguinidad sobre caracteres productivos y reproductivos en una piara mantenida con apareamientos de máximo parentesco*	90a-2	91
R. OSTA, P. ZARAGOZA, C. RODELLAR, I. MARTÍN, S. MARCOS, I. ZARAZAGA: *Tipificación rápida mediante PCR/RFLPs de variantes genéticas de lactoproteínas en siete poblaciones españolas de ganado vacuno*	90a-1	38
M. PÉREZ, M. VERDER, A. FERNÁNDEZ, T. SAEZ, M.C. SANZ, C. SAEZ DE OCARIZ: *Seroprevalencia de Fiebre Q ovina en la provincia de Zaragoza*	90a-3	148
A.A. RODRÍGUEZ-CASTAÑON, P. CASTRO ALONSO: *Canales de abastecimiento y comercialización de carne de vacuno en Asturias*	90a-3	127
D. SAVVA, K. MAZHAR, A. HARIZ, M.J. TEJEDOR, L.V. MONTEAGUDO, C. SKIDMORE, M.V. ARRUGA: *Confirmación de la asignación del gen de la ß-lactoglobulina y análisis de los polimorfismos mediante la metodología de PCR*	90a-3	155
H. VERGARA, L. GALLEGO, A. MOLINA, A. TORRES: *Efecto del nivel de reservas corporales de las ovejas en el parto y del tipo de cría sobre el crecimiento de corderos de raza manchega*	90a-2	73

RELACIÓN DE ARTICULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN VEGETAL) DURANTE 1994

AUTOR Y TÍTULO	Rev. nº	Pág.
D. BERNARD, R. SOCIAS: *Caracterización morfológica y bioquímica de algunas selecciones autocompatibles de almendro*	90v-2	103
P. CANO RIOS, Mª DEL CARMEN MEDINA MORALES: *Evaluación de métodos de siembra en melón (Cucumis melo L.) en la Región Lagunera*	90v-3	141
P. CARRION, R. MARTÍNEZ: *Proceso de fermentación del compost controlado por un P.C.*	90v-1	56
A. CASTREJON SANGUINO: *Detección, in vitro, de hongos antagónicos a Verticillium dahliae Kleb. Raza T-9*	90v-2	129
A. CASTREJÓN SANGUINO, Y. CHEW MADINAVEITIA: *Variaciones morfológicas, fisiológicas y de virulencia en Verticillium dahliae raza SS-4 al reinocularse en la variedad resistente de algodonero Acala Laguna 1*	90v-3	187
M. CIORDIA, M.B. DÍAZ, M. COQUE, J.C. GARCÍA: *Los pequeños frutos. Alternativa de interés para las explotaciones agrarias de la cornisa cantábrica*	90v-1	18
P. ERREA, A. FELIPE: *Compatibilidad de injerto en Prunus. Revisión actualizada*	90v-1	28
R. FERNÁNDEZ-ESCOBAR, T. GARCÍA, M. BELLOCH: *Estado nutritivo de las plantaciones de olivar en la provincia de Granada*	90v- 1	39
S. GODOY: *Estudio comparativo de estimadores de precocidad en algodonero (Gossypium hirsutum L.)*	90v-3	175
S. LÓPEZ-GALARZA, A. SAN BAUTISTA, A. BARDISI, J.V. MAROTO: *Sistemas de plantación en el cultivo otoñal del fresón en Valencia*	90v-1	50
E.P. LÓPEZ, M.P. SUAREZ: *Comportamiento agronómico de 19 variedades de melocotonero de carne dura en el Valle medio del Guadalquivir*	90v-1	6
R. MADRID M. RUIZ, A.J. MARIN, V. HIDALGO: *Evolución de las relaciones iónicas en aguas de drenaje bajo fertirrigación*	90v-2	119
J.V. MAROTO, S. LÓPEZ-GALARZA, B. PASCUAL ESPAÑA, M.S. BONO HERRERA A. BARDISI AHMED A. SAN BAUTISTA PRIMO, J. ALARGADA PARDO: *Respuesta productiva a la aplicación de fitoreguladores en pepino dulce bajo protección climática*	90v-2	95
Mª DEL CARMEN MEDINA MORALES, P. CANO RÍOS: *Diagnóstico nutricional del melón tipo cantaloupe en la Región Lagunera*	90v-3	151
A. PALOMO GIL, S. GODOY: *Análisis del crecimiento de la nueva variedad de algodón 'Laguna 89' y del cultivar 'Deltapine 80'*	90v-2	111

H.M. Quiroga Garza, J.H. Esparza Martínez:
Efectos de la fecha, densidad y método de siembra sobre la producción de semilla de trébol de Alejandría (Trifolium alexandríum L.) 5 ..... 90v-3 163

M. Saavedra:
Las enfermedades y la investigación agraria 90v-2 71

A. Simón, A. Cerrolaza:
Empaquetado de espárrago blanco con films plásticos 90v-2 89

R. Socias i Company, J.L. Espada, A.J. Felipe:
Diseño de plantacion y cuajado en el almendro 90v-3 135

Zlatko Satovic:
Alcaloides en altramuz blanco (Lupinus albus L.). Mejora para calidad 90v-2 75

ITEA (1995), Vol. 91V N.º 1, 6-20

PRESENCIA DE CEPAS FUNGICAS RESISTENTES A FUNGICIDAS EN POST-COSECHA DE FRUTA DULCE EN LLEIDA

I. Viñas
J. Usall
N. Teixidó
V. Sanchis

UdL-IRTA. Centre R+D de Lleida.
Area de postcollita. Unitat de patologia
Av. Rovira Roure, 177 - 25006 LLEIDA

RESUMEN

En el presente trabajo se determina la presencia y distribución de la micoflora resistente a los fungicidas tiabendazol, benomilo e imazalil en diversas zonas de cinco centrales hortofrutícolas de Lleida. Las zonas estudiadas fueron: zona de recepción, pasillos, zona de selección manual y cámaras. Así mismo, fue investigada la distribución de las cepas de *P. expansum* resistentes a los benzimidazoles y de las cepas de *Penicillium spp.* resistentes al imazalil, aisladas del ambiente, superficie de frutas y embalajes en las diversas zonas estudiadas.

La mayoría de las cepas resistentes pertenecen al género *Penicillium* (96, 7%). Se identifican como *P. expansum* el 4.7% del total de cepas resistentes de *Penicillium* aisladas.

Destaca el hecho de que la totalidad de las cepas de *P. expansum* ensayadas resistentes al tiabendazol y benomilo fueron sensibles al fungicida imazalil y presentaron capacidad de producir podredumbre cuando fueron inoculadas en manzanas. El 60, 7% de estas cepas presentaron capacidad potencial de producir patulina. Ninguna de las cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil fue identificada como *P. expansum.* El 89% de las cepas ensayadas presentaron capacidad de producir podredumbre. Ninguna de las cepas de *Penicillium* resistente al imazalil presentaron capacidad de producir patulina.

Palabras clave: *Penicillium expansum,* Post-cosecha, Frutas de pepita, Tiabendazol, Benomilo, Imazalil.

SUMMARY
OCCURRENCE OF FUNGIC STRAINS RESISTANT TO THE MOST COMMON FUNGICIDES IN POSTHARVEST OF POME FRUITS IN LLEIDA

The aim of the present work is determining the distribution of mycoflora present in several areas which is resistant to the fungicides thiabendazole, benomyl and imazalil, in five apple packinghouses in Lleida province (Spain). The following four areas were studied: reception zone, passages, manual selection zone and cold storage rooms.

The most of fungicide resistant strains belonged to *Penicilllium* genus (96.7%). The 4.7% of them were classified as *P. expansum*. Of all *P. expansum* strains tested, the ones that were resistant to thiabendazole and benomyl were controlled by imazalil. The resistant strains showed capacity to decay the pome fruit tissue when inoculated on apples. The potential capacity for patulin production was detected in 60.7% of the strains.

None of the *Penicillium* strains resistant to imazalil was identified as *P. expansum*. Pome fruit tissue was decayed by 89% of the strains assayed. None of the *Penicillium* strains resistant to imazalil showed capacity to produce patulin.

Key words: *Penicillium expansum*, Postharvest, Pomme fruits, Thiabendazole, Benomyl, Imazalil.

Introducción

La contaminación por hongos de la fruta de pepita conservada en cámara puede producirse en el huerto o en la misma central hortofrutícola. En esta última el proceso infeccioso se inicia durante el tratamiento de post-recolección, en el paso de la cadena de selección o durante la conservación en el interior de la cámara frigorífica. En ésta, las posibles vías de contaminación parten del inóculo fúngico conservado en las paredes, del desarrollado sobre los embalajes y del existente en el aire. Los géneros con especies patógenas más frecuentes en las cámaras frigoríficas son *Penicillium, Botrytis, Rhizopus, Alternaria, Cladosporium, Fusarium y Trichothecium* (MOREAU, 1957; PRATELLA, 1960; PALAZÓN y RODRÍGUEZ, 1977).

El género *Penicillium* es de gran importancia en la industria agroalimentaria, por su elevada incidencia, así como por la facilidad para desarrollarse en los más diversos substratos. En el sector frigorista español es el patógeno que mayor porcentaje de podredumbres ocasiona, siendo la podredumbre azul, causada por el *P. expansum* Link, la principal alteración fúngica que presentan las frutas en conservación, ya que puede llegar a producir del 80-90% de los daños (ANDERSON, 1956).

El tratamiento en post-recolección mediante duchas que contienen fungicidas y un antiescaldado, es comúnmente utilizado como medida para prevenir los daños en las frutas almacenadas por periodos de tiempo que oscilan entre los 3 y 9 meses en condiciones de atmósfera controlada. Entre los fungicidas más utilizados durante los últimos 20 años destacan los benzimidazoles y, más concretamente en España, el tiabendazol (TBZ) que ha sido mayoritariamente empleado en post-cosecha de fruta dulce, por su gran efectividad en el control del *P. expansum* (BEATLE y OUTHRED, 1970; BEN-ARIE, GUELFAT-REICH, 1973).

Los benzimidazoles son efectivos en prevenir la infección fúngica que provoca daños en los frutos durante el almacenamiento (ECKERT, 1978). Sus propiedades erradicantes pueden ser atribuidas a su pe-

netración a través de la cutícula y llegada al lugar de infección (BEN-ARIE, 1975). Los benzimidazoles afectan a la función mitótica de las células fúngicas (DAVIDSE, 1973). La selectividad característica de éstos fungicidas sistémicos da lugar, por un lado, a la posibilidad de eliminación del parásito o a la inhibición de su desarrollo sin dañar a la planta huésped; pero, por otro lado, al riesgo de que el número de cepas resistentes sea mayor que para los fungicidas convencionales, cuya acción no se circunscribe a un punto, sino que es consecuencia de una multilocalización.

La gran eficacia del tiabendazol en postcosecha de fruta de pepita produjo una generalización en su uso y al mismo tiempo motivó la aparición de cepas resistentes, con la consecuente disminución en el control de la enfermedad (PRUSKY *et al.*, 1980a). Cepas resistentes han sido detectadas en manzanas y peras en frigoconservación en Estados Unidos (BERTRAND y SAULIE-CARTER, 1978; ROSENBERGER y MEYER, 1979), en Australia (KXOFFMANN *et al.*, 1978; WICKS, 1977), en Israel (PRUSKY *et al.*, 1980b; PRUSKY y BEN-ARIE, 1983) y en España (VIÑAS *et al.*, 1989).

El desarrollo de resistencias fúngicas a los fungicidas de la familia de los benzimidazoles ha estimulado la búsqueda de nuevos fungicidas. Uno de estos nuevos fungicidas es el imazalil, que controla a los *P. expansum* resistentes al tiabendazol en frutas de pepita (BURTON y DEWEY, 1981) y *P. digitatum e P. italicum* en cítricos (TUSET *et al.*, 1981; ECKERT *et al.*, 1981). El imazalil es un fungicida sistémico con un amplio espectro antifúngico. Sus propiedades fungicidas contra las podredumbres causadas por el *Penicillium spp.* fueron referenciadas por LAVILLE en 1973. El fungicida actúa a nivel de la biosíntesis del ergosterol por inhibición de la C-14 dimetilación del lanosterol o del 24-metilen-24, 25-dihidrolanosterol, produciendo la acumulación de los C-14 metil esterol precursores (BUCHENAUER, 1977; SIEGEL y RAGSDALE, 1978; VANDEN BOSSCHE *et al.*, 1984; KERKENAAR *et al.*, 1984 y 1986). La fungitoxicidad de los inhibidores de la dimetilación (DMIs) ha sido atribuida al agotamiento del ergosterol y a la acumulación de los precursores del esterol en las membranas fúngicas. Este anormal contenido del esterol causa hiperfluidez en la membrana, da lugar a cambios en la permeabilidad de la membrana y actividad de los enzimas relacionados con la membrana (KATO, 1986).

Las probabilidades de desarrollo de cepas resistentes al imazalil se esperaba que fuesen muy bajas (KÖLLER y SCHEINPFLUG, 1987). Sin embargo, pocos años después de la aparición de las primeras cepas resistentes en condiciones de laboratorio (DE WAARD *et al.*, 1982), fueron detectadas ya en centrales hortofrutícolas cepas resistentes de *P. digitatum* en cítricos (DAVE *et al.*, 1989; ECKERT, 1987).

El objetivo del presente trabajo fue el estudio, en diferentes zonas de 5 Centrales hortofrutícolas, de la distribución de la micoflora resistente a los benzimidazoles (tiabendazol y benomilo) y al imazalil. Se determina, así mismo, la posible patogenicidad de las cepas resistentes en manzanas y se caracteriza a las mismas mediante la realización de diversas pruebas.

Material y métodos

Toma de muestras

La toma de muestras se realizó en 5 centrales hortofrutícolas de la provincia de Lleida, mediante 3 visitas periódicas por

campaña frutícola, durante las campañas 1985-86, 86-87 y 87-88.

Se recogieron un total de 270 muestras de 4 áreas de la central: zona de recepción, área de selección manual, pasillo e interior de las cámaras (3 cámaras por central). Se estableció la contaminación fúngica ambiental en las 4 zonas indicadas, mientras que la de la superficie de la fruta y embalajes sólo se determinaba en la zona de selección manual e interior de las cámaras (Véase tabla I de distribución de la toma de muestras).

Para la determinación de las cepas resistentes se utilizaron tres fungicidas: tiabendazol, benomilo e imazalil, los dos primeros a la dosis de 40 mg m.a. por ml (PRUSKY *et al.*, 1980b; ROSENBERG *et al.*, 1979) y para el imazalil a 20 mg m.a. por ml (PRUSKY y BEN-ARIE, 1985). Se consideraba que una cepa era resistente a un fungicida determinado cuando la cepa podía crecer en el medio de cultivo patata dextrosa agar (PDA) al que se le había adicionado previamente el fungicida hasta alcanzar las concentraciones antes mencionadas.

La toma de muestras de la contaminación fúngica ambiental resistente se realizó mediante la apertura, durante 30 seg., de placas Petri con medio PDA con el fungicida correspondiente, mientras que la contaminación fúngica de la superficie de frutas y embalajes se determinaba poniendo en contacto placas Rodac, con el medio PDA con fungicidas, con la superficie de frutos y embalajes, realizando al mismo tiempo una ligera presión en el medio de cultivo con el fin de que las esporas fúngicas quedasen adheridas al mismo.

Se utilizó para cada toma de muestras, 5 placas Petri (contaminación fúngica ambiental) y 10 placas Rodac (5 placas para la contaminación superficial de manzanas y 5 placas para los embalajes). El periodo de incubación de las placas fue de 7 días y la temperatura de 25° C.

Aislamiento e identificación de las cepas aisladas

Con el conjunto de cepas crecidas en las placas con medio PDA con fungicidas se procedió al aislamiento en PDA y posterior identificación siguiendo las monografías recomendadas para los diferentes géneros fúngicos. En el género *Penicillium* las descritas por RAPER y THOM (1949), en la *Alternaria* los criterios de ELLIS (1971, 1976) y para el resto de los géneros se ha seguido la monografía de BARNETT y HUNTER, (1973).

Pruebas de resistencia cruzada

La determinación de la resistencia cruzada de las cepas de *Penicillium expansum* resistentes al tiabendazol se realizó sembrando en estría las cepas resistentes, en medio de cultivo PDA con los fungicidas benomilo e imazalil respectivamente. En el caso de las cepas resistentes al benomilo se sembraron en estría en medio de cultivo PDA con los fungicidas tiabendazol e imazalil respectivamente. En todos los casos las dosis de fungicidas fueron las indicadas para la detección de cepas resistentes. El periodo de incubación fue de 7 días a 25° C de temperatura.

Las pruebas se realizaron con 28 cepas de *P. expansum* resistentes al tiabendazol y 28 cepas resistentes al benomilo, representativas del conjunto de cepas aisladas en base a sus características morfológicas y culturales. Se consideraba que una cepa era resistente a un fungicida cuando crecía en

el medio que contiene a ese determinado fungicida.

Pruebas de patogenicidad

Para la determinación de la capacidad patogénica de las cepas resistentes al tiabendazol, benomilo e imazalil se siguió la metodología descrita por PRUSKY y BEN-ARIE (1983). En primer lugar se procedió a la desinfección superficial con etanol 96% de manzanas sanas de la variedad "Golden Delicious" seleccionadas para ésta prueba. Seguidamente se extrajeron mediante un bisturí, en condiciones asépticas, dos cubos de 1 cm^3 por manzana. La prueba se realizó con tres manzanas por cepa.

Paralelamente, se sembraron las cepas fúngicas resistentes en placas Petri con medio PDA y se incubaron durante 7 días a 25° C de temperatura. Después de éste periodo de tiempo, se realizó el corte del medio con el micelio en secciones aproximadas de 1 cm^2, mediante un bisturí en condiciones asépticas. A continuación, se colocaron las secciones de micelio en el interior de los agujeros realizados previamente en las manzanas, procediéndose a la incubación de las manzanas durante 10 días y a 25° C de temperatura. Al cabo de éste tiempo se midió el diámetro de podredumbre y se estudiaron las características morfológicas (color, aspecto, etc) de las podredumbres producidas en todas las manzanas.

La prueba se realizó con 28 cepas de *P. expansum* resistentes al tiabendazol, 28 cepas de *P. expansum* resistentes al benomilo y 36 cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil que fueron identificadas previamente.

Capacidad potencial de producción de patulina

Para la determinación de la capacidad potencial de producción de patulina, se utilizaron las mismas cepas fúngicas de las pruebas anteriores, empleándose la metodología descrita por FILTENBORG y FRISVAD (1980).

Previa a la realización del mencionado método, se procedió a la siembra de las cepas resistentes en placas Petri con medio Glucosa-Extracto de levadura-Agar (GYA), incubándose durante 10 días a 25° C de temperatura. Posteriormente, con un sacabocados de 3.5 mm de diámetro interior, en condiciones asépticas, se practicó una incisión en el medio GYA con el moho crecido. Estos discos se depositaban sobre una cromatoplaca de sílica gel 60 G/UV254, realizando una ligera presión y retirando el disco a continuación, después de haberse impregnado la placa con el medio que contendrá posiblemente la patulina que habrá sido excretada en el mismo. En la cromatoplaca se aplicaba también el patrón de patulina.

Por último, se colocaba la cromatoplaca en una cubeta que, como fase móvil contenía cloroformo: acetona (9:1) y para confirmar los resultados se repetía el procedimiento usando el TEF (tolueno, acetato de etilo, ácido fórmico (5:4:1)) como fase móvil. A continuación, las placas se revelaban pulverizándolas con una solución del 0, 5% de MBTH (3-metilbenzotiazol -2-hidrazonhidroclorida). Finalmente se observaban las manchas cromatográficas bajo luz ultravioleta de longitud de onda de 360 nm, determinándose por comparación con el patrón de patulina las cepas que presentaban la capacidad de producir patulina.

Resultados

Estudio de la micoflora resistente al tiabendazol

El total de cepas resistentes al tiabendazol fue de 8192, de las cuales el 97.1% fueron identificadas como *Penicillium,* el 2.3% como *Alternaria* y el 0.6% pertenecientes a otros géneros *(Cladosposium, Rhizopus, Mucor, Trichoderma).*

El conjunto de las 7956 cepas de *Penicillium* resistentes al tiabendazol fueron aisladas en un 66.8% de las muestras procedentes de la contaminación fúngica ambiental, el 28.6% de la contaminación fúngica de la fruta y el 4.3% de la contaminación de la superficie de los embalajes.

En lo que concierne a la distribución de las cepas de *Penicillium* resistentes al tiabendazol aisladas de la contaminación fúngica ambiental y superficie de la fruta se ha observado que proceden en su gran mayoría del interior de las cámaras estudiadas, mientras que las cepas resistentes aisladas de la superficie de los embalajes se distribuyen en similares porcentajes entre las diferentes zonas estudiadas. (Tabla 2).

En el ambiente del 56.5% de las cámaras y en el 52.2% de las zonas de recepción estudiadas se han detectado cepas del género *Penicillium* resistentes al tiabendazol, mientras que las cepas de *Alternaria* resistentes al tiabendazol se presentaron en menor proporción, siendo las zonas de selección manual e interior de las cámaras donde se observaron los más altos porcentajes, 35% y 33% respectivamente (Gráfico 1).

En cuanto a la contaminación fúngica resistente al tiabendazol presente en la superficie de la fruta y embalajes se observa que es el género *Alternaria* el que alcanza una mayor incidencia, con porcentajes del 63.5% en las zonas de selección manual (en fruta) y 66% de las zonas de recepción (en embalajes). Véase gráficos n.º 2 y 3.

Estudio de la micoflora resistente al benomilo

El total de cepas resistentes al benomilo aisladas fue de 5088, de las cuales el 97.1% fueron identificadas como *Penicillium,* el 2% como *Alternaria* y el 0, 9% pertenecían a otros géneros *(Cladosporium, Rhizopus, Mucor, Trichoderma, Aspergillus).*

El conjunto de las 4942 cepas de *Penicillium* resistentes al benomilo fueron aisladas en un 75.8% de las muestras procedentes de la contaminación fúngica ambiental, el 13.2% de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta y el 11% de la contaminación de la superficie de los embalajes.

En cuanto a la distribución de las cepas de *Penicillium* resistentes al benomilo de la contaminación fúngica ambiental, superficie de frutas y embalajes se ha observado que procedían en su gran mayoría del interior de las cámaras. Véase tabla 3.

En el ambiente, del 67.5% de las zonas de selección manual y el 65.5% de los pasillos estudiados, se han detectado cepas del género *Penicillium* resistentes al benomilo, mientras que en el interior de las cámaras fue algo inferior (54.5%) (Gráfico 4). Se observa, así mismo, una alta incidencia del género *Penicillium* en la contaminación fúngica de los embalajes de las zonas de recepción y selección manual (75% en ambos casos) (Gráfico 6).

En las cepas del género *Alternaria* resistentes al benomilo, estaban presentes en

CUADRO 1
DISTRIBUCIÓN DE TOMAS DE MUESTRAS POR CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA Y CAMPAÑA

Toma de Muestras	Visita 1 (Enero)			Visita 2 (Marzo)			Visita 3 (Mayo)		
	Ambiental	Sup. Fruta	Sup. Embalajes	Ambiental	Sup. Fruta	Sup. Embalajes	Ambiental	Sup. Fruta	Sup. embalajes
Cámara 1	□	•	•	□	•	•	□	•	•
Cámara 2	□	•	•	□	•	•	□	•	•
Cámara 3	□	•	•	□	•	•	□	•	•
S. Manual	□	•	•	□	•	•	□	•	•
Recepcion	□			□			□		
Pasillos	□			□			□		

□ Contaminación determinada con 5 placas Petri
• Contaminación determinada con 5 placas Rodac

CUADRO 2
CONTAMINACIÓN FÚNGICA RESISTENTE AL TIABENDAZOL

	Penicillium		*Alternaria*		Otros géneros	
Zonas estudiadas	n.º cepas	%	n.º cepas	%	n.º cepas	%
AMBIENTAL						
Zona de recepción	61	1,1	17	22,7	8	25,0
Selección manual	90	1,7	16	21,3	8	25,0
Pasillos	1508	28,4	3	4,0	3	9,4
Cámaras	3663	68,8	39	52,0	13	40,6
SUPERFICIE DE FRUTA						
Selección manual	103	4,5	13	15,7	2	20,0
Cámaras	2118	95,5	70	84,3	8	80,0
SUPERFICIE EMBALAJES						
Selección manual	147	43,0	1	3,4	4	57,2
Cámaras	195	57,0	28	96,6	3	42,8
TOTAL CEPAS	7956		187		49	

CUADRO 3
CONTAMINACIÓN FÚNGICA RESISTENTE AL BENOMILO

	Penicillium		*Altemaria*		Otros géneros	
Zonas estudiadas	n.º cepas	%	n.º cepas	%	n.º cepas	%
AMBIENTAL						
Zona de recepción	41	1,1	8	16,0	5	25,0
Selección manual	179	4,8	7	14,0	6	30,0
Pasillos	1059	28,3	13	26,0	5	25,0
Cámaras	2467	65,8	22	44,0	4	20,0
SUPERFICIE DE FRUTA						
Selección manual	141	21,6	7	20,0	4	44,5
Cámaras	511	78,4	28	80,0	5	55,5
SUPERFICIE EMBALAJES						
Selección manual	128	23,5	2	10,5	7	53,8
Cámaras	416	76,5	17	89,5	6	46,2
TOTAL CEPAS	4942		104		42	

mayor porcentaje en la contaminación fúngica de la superficie de frutas en el interior de las cámaras estudiadas en un 57% (Véase gráfico nº 5) mientras que las aisladas de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta procedían prácticamente en su totalidad del interior de las cámaras (96.2%) (Véase gráfico 7).

Estudio de micoflora resistente al imazalil

El total de cepas aisladas resistentes al imazalil fue de 180, de las cuales el 70% pertenecían al género *Penicillium.* Otros géneros identificados fueron: *Cladosporium* (15.2%), *Alternaria* (7.7%), *Trichoderma* (6%) y *Rhizopus* (1.1%).

Del conjunto de las 126 cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil fueron aisladas en un 55% de la contaminación fúngica ambiental y el 42% de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta y el 3% de la superficie de embalajes.

En lo que respecta a la distribución de las cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil aisladas de la contaminación fúngica ambiental se ha observado que son los pasillos donde se han aislado el más alto porcentaje (60.1%), mientras que las aisladas de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta proceden prácticamente en su totalidad del interior de las cámaras (96, 2%) (Gráfico n.º 7).

Identificación de las cepas aisladas de Penicillium

Del conjunto de las 7956 cepas aisladas del género *Penicillium* resistentes al tiabendazol, se identificaron 440 cepas como *P. expansum* por sus características morfológicas, culturales y microscópicas. Esta cantidad representa el 5.5% del total de cepas de *Penicillium* resistentes al tiabendazol aisladas. De éste porcentaje, el 88.5% de las cepas proceden de la contaminación fúngica ambiental, el 6.1% de la contaminación de la superficie del embalaje, y el 5.4% de la superficie de los embalajes.

Del conjunto de las 4942 cepas del género *Penicillium* resistentes al benomilo se identificaron 178 cepas de la especie *P. expansum,* que representa el 3.6% del total de cepas de *Penicillium* resistentes al benomilo. De éste porcentaje, el 54% de las cepas proceden de la contaminación fúngica ambiental, el 3.9% de la contaminación de la superficie de la fruta y el 42% de la superficie de los embalajes. Ninguna de las cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil utilizadas en las pruebas de caracterización fueron identificadas como *P. expansum,* Las 36 cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil utilizadas en las pruebas de caracterización de cepas, fueron identificadas como *P. cyaneo-fulvum, P. variabile, P. rugulosum, P. minioluteum, P. tardum, P. pinophilum, y Penicillium spp.,* siendo *P. variabile* el que se presenta en mayor porcentaje (33.3%) y el resto de las especies con porcentajes que oscilaban del 8.4 al 2.8%.

Caracterización de las cepas resistentes

En los resultados de las pruebas de resistencia cruzada, se observó que todas las cepas de *P. expansum* ensayadas resistentes al tiabendazol lo eran también al benomilo y viceversa. Así mismo, se observó que el total de cepas de *P. expansum* ensayadas resistentes al tiabendazol y benomilo fueron sensibles al imazalil.

En las pruebas realizadas para determinar la capacidad de producción de podredumbre de las cepas resistentes, éstas manifestaron capacidad para ello. La consistencia, el aspecto y el color de las podredumbres fueron similares a los que originan las cepas de *P. expansum* no resistentes en manzanas. Con respecto a las cepas de *Penicillium spp.* resistentes al imazalil se observó que el 89% de las cepas presentaron capacidad de producir podredumbre, pero siempre de tamaño menor y color más oscuro que las originadas por *P. expansum* en manzanas.

Con respecto a las pruebas realizadas para determinar la capacidad potencial de producir patulina se observó que el 60, 7% de las cepas de *P. expansum* resistentes ensayadas presentaban ésta capacidad. Estos resultados están en concordancia con los obtenidos por SCOTT y BULLERMANN (1975) en sus trabajos, en los que detectaron que el 66.9% de las cepas de *P. expansum* aisladas de la superficie de manzanas presentaban capacidad de producir patulina, mientras que ninguna de las cepas de *Penicillium spp.* resistentes al imazalil presentaron ésta capacidad.

Discusion

La mayoría de las cepas de *Penicillium* resistentes a los fungicidas tiabendazol y benomilo provienen de la contaminación fúngica ambiental, fundamentalmente del interior de las cámaras. Debido a que el benomilo pertenece a la misma familia de fungicidas que el tiabendazol, no resulta extraño la aparición de éste gran número de cepas de *Penicillium* resistentes, aunque en menor número, debido a que el benomilo no está autorizado en post-recolección de peras y manzanas en España.

La totalidad de cepas de *P. expansum* ensayadas resistentes al tiabendazol y benomilo son sensibles al imazalil y presentan también capacidad de producir podredumbre, por lo que el desarrollo de la resistencia a los fungicidas empleados, no ha afectado a esta capacidad, confirmándose la gravedad que supone la existencia de estos tipos de cepas en el proceso de conservación de la fruta.

Las cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil no pertenecen a la especie *P. expansum,* pero la mayoría de ellas pueden producir podredumbre, aunque de menor tamaño, en igualdad de condiciones de incubación a las de esta última especie.

El 60.7% de las cepas de *P. expansum* resistentes al tiabendazol tienen capacidad de producir patulina, por lo que las cepas resistentes que permanezcan en el fruto cuando éste sea triturado para la obtención de zumo, podrán producir patulina si las condiciones de cultivo son idóneas.

Conclusiones

Se demuestra que en las centrales hay una elevada tasa de contaminación por parte de cepas de *Penicillium* resistentes al tiabendazol y al benomilo y que algunas de estas cepas pertenecen a la especie *P. expansum,* principal hongo causal de podredumbres. Así mismo se observa que estas cepas han sido aisladas, en su mayoría, de la contaminación fúngica ambiental del interior de las cámaras frigoríficas.

Otro hecho preocupante es que se han aislado cepas de *Penicillium* resistentes al imazalil, con capacidad de producir podredumbre en manzanas. Esta materia activa es hasta el momento la más efectiva en el control de *P. expansum,* ya que ninguna de las cepas resistentes aisladas pertenece a

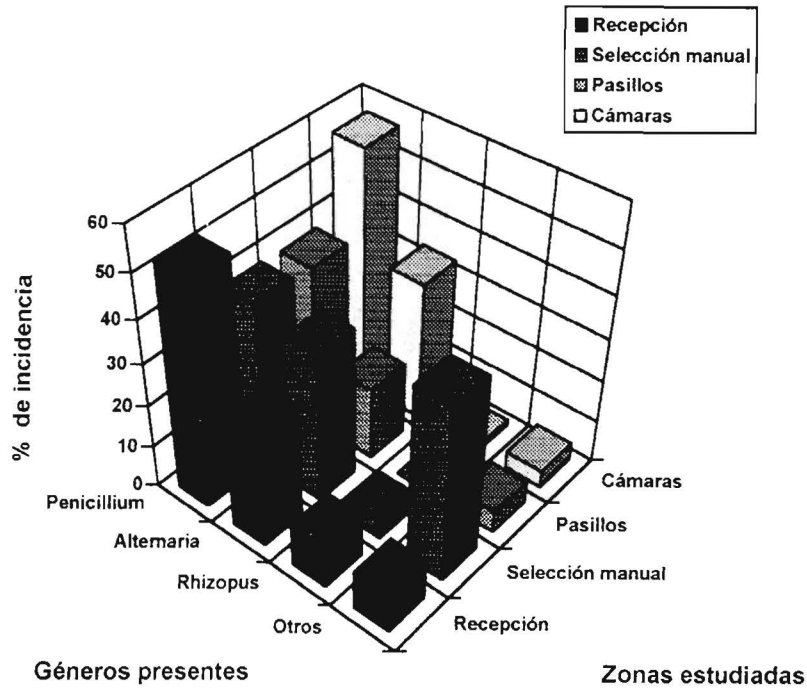


Fig. 1. Incidencia de la contaminación fúngica ambiental resistente al Tiabendazol.

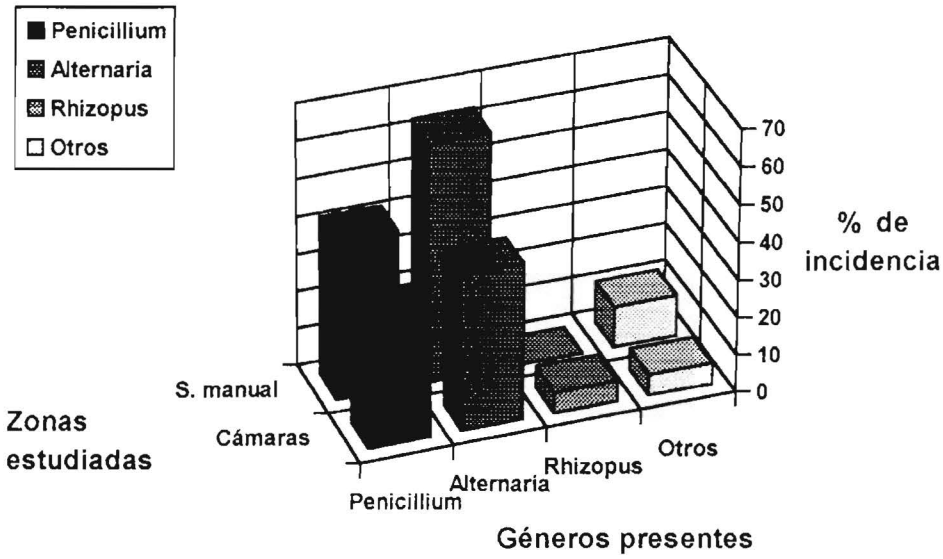


Fig. 2. Incidencia de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta resistente al Tiabendazol.

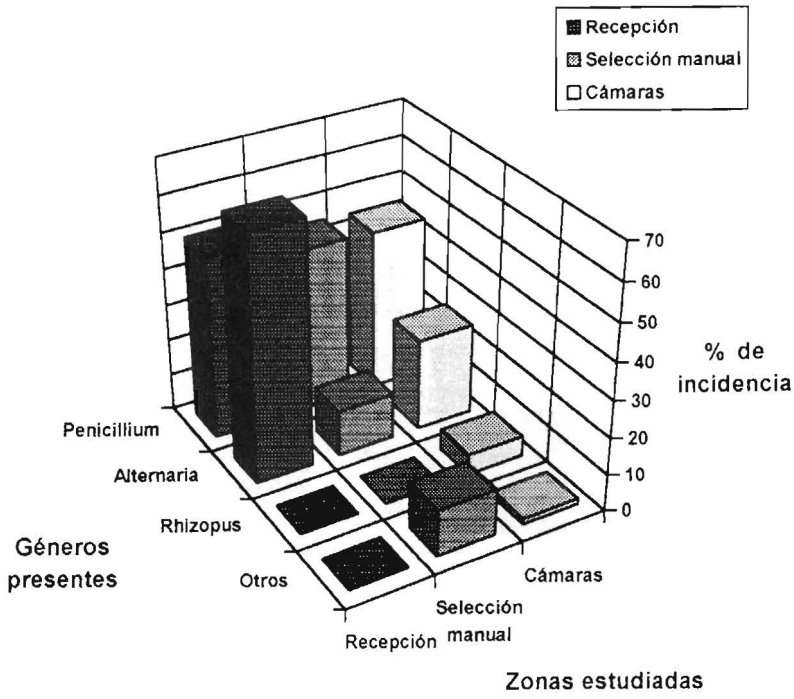


Fig. 3. Incidencia de la contaminación fúngica de la superficie de los embalajes resistentes al Tiabendazol.

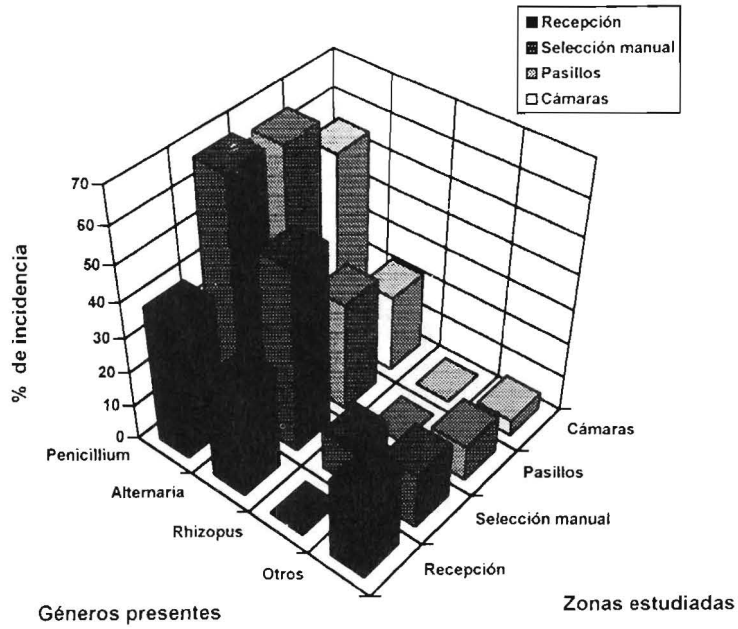


Fig. 4. Incidencia de la contaminación fúngica ambiental resistente al Benomilo.

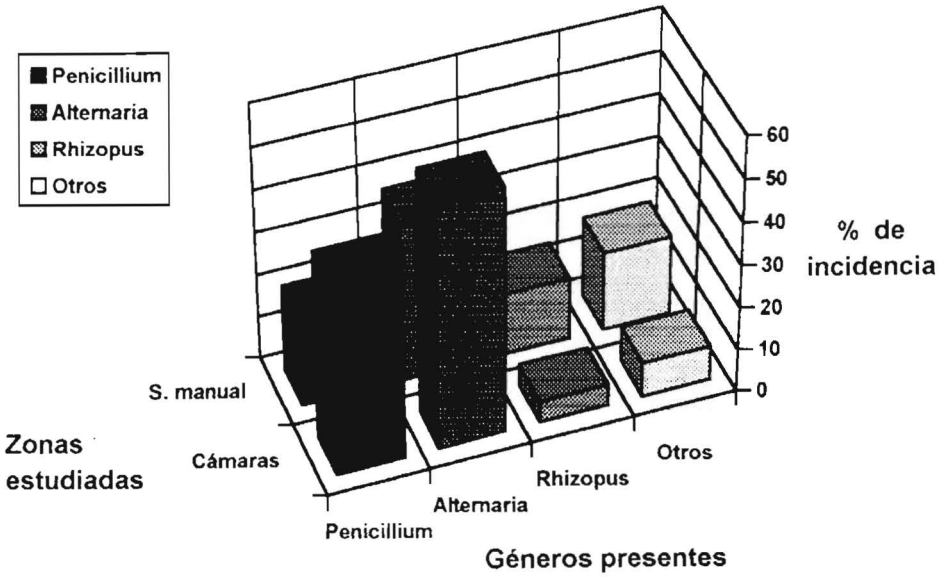


Fig. 5. Incidencia de la contaminación fúngica de la superficie de la fruta resistente al Benomilo.

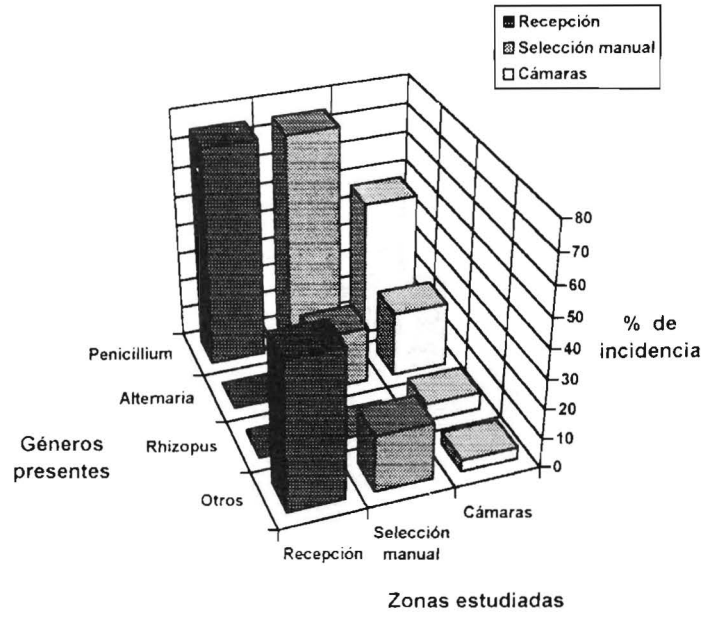


Fig. 6. Incidencia de la contaminación fúngica de la superficie de los embalajes resistente al Benomilo.

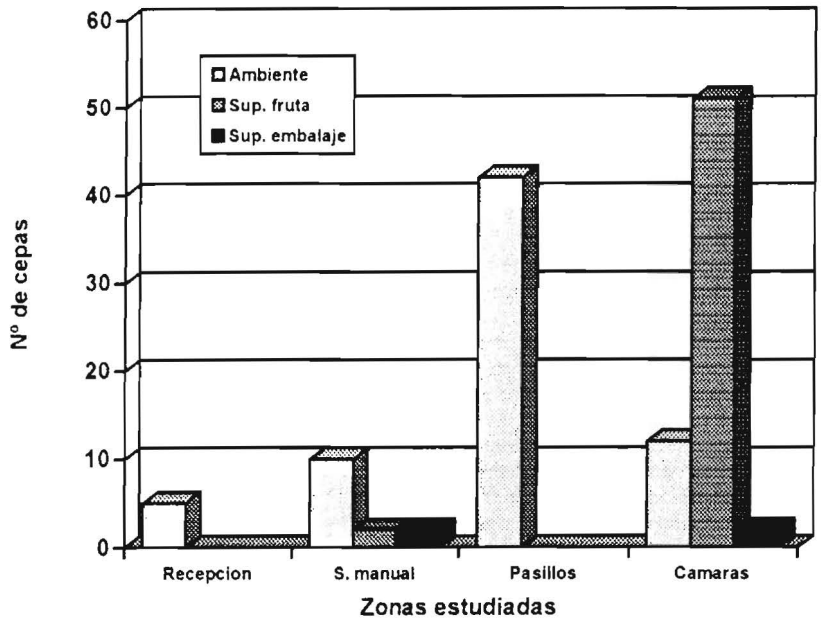


Fig. 7. Distribución de la contaminación fúngica resistente al imazalil.

esta especie. No se ha apreciado la aparición de resistencias múltiples en las cepas de *P. expansum* resistentes al tiabendazol y benomilo frente al imazalil, de diferente modo de acción.

Una última conclusión que se puede obtener de este estudio es que se debe controlar el proceso de producción de zumo de manzana y especialmente la calidad de la fruta utilizada, para evitar problemas de presencia de toxinas, especialmente de la patulina.

Bibliografía

ANDERSON H.W., 1956. Diseases of fruit crops. Mc-Graw Hill Book Co. Inc. (New York).

BARNETT H.L., HUNTER B.B., 1973. Illustrated genera of imperfecti fungy. Burgess Publishing Company.

BEATTLE B.B., OUTHERD N.L., 1970. Benzimidazole derivates as postharvest fungicides to control rotting of pears, cherries and apricots. Austral. J. Exp. Agr. Anim. Husb., 10, 654-656.

BEN-ARIE R., 1975. Benzimidazole penetration, distribution and persistence in postharvest treated pears. Phytopathology, 1187-1189.

BEN-ARIE R., GUELFAT- REICH S., 1973. Preharvest and postharvest applications of benzimidazoles for control of storage decay in pears. Hort. Science, 8, 181 -183.

BERTRAND P.F., SAULIE J.L., 1978. The occurrence of Benomyl-tolerant strains of *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* in the mild- Columbia region of Oregon and Washington. Plant. Dis. Rep., 62, 302-305.

BUCHENAUER H., 1977. Mechanism of action of the fungicide imazalil in Ustilage avenae. Zeitsch fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 84, 440-450.

BURTON C.L., DEWEY D.H., 1981. New fungicides to control benomyl-resistant *Penicillium expansum* in apples. Plant Disease, 65, 881-883.

DAVE B., SALES M., WALIA M., 1989. Resistance of diferent strains of *Penicillium digitatum* to imazalil

treatment in California citrus packinghouses. Proc. Fla. State Hortic. Soc. , 102, 178-179.

DAVIDSE L.C., 1973. Antimitotic activity of methyl benzimidazol-2-carbonate (MBC) in *Aspergillus nidulans*. Pest. Biochem. Physiol., 3, 317-325.

DE WAARD M.A., GROENEWEG H., VAN NISTELROOY J.G.M., 1982. Laboratory resistance to fungicides which inhibit ergosterol biosynthesis in *Penicillium italicum*. Neth. J. Plant Pathol., 88, 99-112.

ECKERT J.W., 1978. Control of postharvest diseases. In: Antifugal compounds Vol 1. Siegel M.R., Sisler H.D. eds. Marcel Dekker Inc. (New York), 269-352.

ECKERT J.W., 1987. *Penicillium digitatum* biotypes with reduced sensivity to imazalil (Abstr.) Phytopathology, 77, 1728.

ECKERT J.W., BRETSCHNEIDER B.F., RATNAYAKE M., 1981. Investigations on new postharvest fungicides for citrus fruits in California. Proc. Int. Soc. Citric., 2, 804-810.

ELLIS M.B., 1971. Dematiaceus Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey, 608 pp.

ELLIS M.B., 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth mycological Institute. Kew. Surrey, 507 pp.

FILTEMBORG O., FRISVAD J.C., 1980. A simple screening method for toxicogenic moulds in pure cultures. Lebensm. Wiss. Technol., 13, 128-130.

KATO T., 1986. Sterol biosynthesis in fungi, a target for broad spectrum fungicides. In: Hang, G. and Hoffman H. eds., Chemistry of Plant Protection. Vol 1 Springer-Verlag, Berlín, 1-24.

KERKENAAR A., BARUG D., 1984. Fluorescence microscope studies of *Ustilage maydis and Penicillium italicum* after treatment with imazalil of fenpropimorph. Pesticide Science, 15, 199-205.

KERKENAAR A., JANSSEN G.G., COSTET M.F., 1986. Special effects of imazalil on sterol biosynthesis of *Penicillium italicum*. In: Sixth International Congress of Pesticide Chemistry., IUPAC, Ottawa, Canada., Abstract 3C-02.

KOFFMANN W.L., PENROSE A.R., MENZIES K.C., KALDOR J., 1978. Control of benzimidazole tolerant *Penicillium expansum* in pome fruit. Scientia Hortic., 9, 31-39.

KOLLER W., SCHEINPFLUG H., 1987. Fungal resistance to sterol byosinthesis inhibitors. A new challenge. Plant Disease, 71, 1066-1074.

LAVILLE, E., 1973. Études des activités du R23979 et de ses sels sur les pourritures a *Penicillium (P. digitatum, P. italicum)* des oranges. Fruits, 28, 545-547.

MOREAU C..1957. Pourritures des fruits et conditions d'entreposage. Fruits, 12 (4-5), 177.

PALAZÓN I., RODRÍGUEZ C., 1977. Las podredumbres de la fruta conservada en cámara frigorífica. Cuaderno INIA n.º 5, 1-92.

PRATELLA G.C., 1960. La micoflora delle cellee frigorofrigorière. Frutticultura, 22(2), 12.

PRUSKY D., BAZAK M., BEN-ARIE R., 1980a. Tolerance of *Penicillium expansum* in Israel to postharvest fungicide treatments. Proc. 5th Congr. Union Phytopathol. Mediter., 1, 158-159.

PRUSKY D., BAZAK M., BEN-ARIE R., 1980b. Development, persistence, survival and strategies for control of thiabendazole-resistant strains of *Penicillium expansum* of pome fruits. Phytopathology, 75, 877-882.

PRUSKY D., BEN-ARIE R., 1983. Tolerance of *Penicillium expansum* to postharvest benzimidazole treatments (Abstr.) 4th Proc. Int. Congr. of Plant Pathology. Melbourne. Australia, 427.

PRUSKY D., BEN-ARIE R., 1985. Effect of imazalil on the pathogenicity of *Penicillium crustosum* causing storage rots of pome fruits. Plant Disease, 69, 416-418.

RAPER K.B., THOM C., 1949. A manual of the Penicillia. The Williams and Wilkins (Baltimore).

ROSENBERG D.A., MEYER F.W., 1979. Benomyl-tolerant *Penicillium expansum* in apple packinghouses in eastern New York. Plant. Dis. Rep., 63, 37-40.

SCOTT W.T., BULLERMANN L.B., 1975. Microbiological assay of patulin, using *Bacillus meqaterium*. J.A.O.A.C., 58, 497- 499.

SIEGEL M.R., RAGSDALE N., 1978. Antifungal mode of action of imazalil. Pest. Biochem. Physiol., 9, 48-56.

TUSET J.J., PIQUER J., GARCÍA J., MARTÍNEZ J.M., ROCA M., 1981. Activity of imidazole fungicides to control postharvest citrus decay. Proc. Int. Soc. Citric., 2, 784-787.

VANDEN BOSSCHE H., LAUWERS W., WILLEMSENS G., MARICHAL P., CORNELISSEN F., COOLS W., 1984. Molecular for the antimycotic and antibacterial activity on N-substitued imizadoles and triazoles: the inhibition of isoprenoid biosynthesis. Pesticide Science, 15, 188-198.

VIÑAS I., VENDRELL M., SANCHIS V., 1989. Antifungal treatment resistant *Penicillium expansum* in pome fruits: Mycological and toxicological study. Microbiologie-Aliments-Nutrition, 7, 93-100.

WICKS T., 1977. Tolerance to benzimidazole fungicides in blue molf *(Penicillium expansum)* on pears. Plant. Dis. Reptr., 61, 447-449.

(Aceptado para publicación el 12 de julio de 1994).

ITEA (1995), Vol. 91V N.º 1, 21-34

INTERCAMBIO DE MALAS HIERBAS ENTRE EUROPA Y AMÉRICA (I)

J.P. del Monte Díaz de Guereñu
Escuela Técnica Superior
de Ingenieros Agrónomos de Madrid
Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

RESUMEN

Se presenta un catálogo de especies herbáceas alóctonas en Europa que se comportan como malas hierbas y que son originarias de América, que será seguido de otro sobre las especies que han seguido el camino inverso. En algunos casos se comentan los posibles usos que han tenido, puesto que dichos usos han podido ser una de las causas que han influido en su dispersión; asimismo se citan algunos de los nombres vulgares que puedan tener en España.

Palabras clave: Mala hierba, Intercambio, Europa, América.

SUMMARY
WEED INTERCHANGE BETWEEN EUROPE AND AMÉRICA (I)

This paper provides a check-list of herbaceous plants which were introduced in Europe from America, and nowadays they are naturalized and they become weeds. Also, the potential uses of some of those weeds are commented, since it might be one of the causes for their distribution. Also, when it is posible, these plants are named using their common Spanish name.

Key words: Weed; Interchange; Europe; Américá.

Introducción

Cada especie tiene su origen en un área geográfica concreta, a partir de la cual se ha dispersado en mayor o menor medida. La dispersión que presentan las especies vegetales, en este caso aquellas que de una u otra forma tienen relación con el hombre, es inexplicable sin aceptar que ha sido la dispersión antropócora la que ha tenido una mayor incidencia. Gran parte de las especies de cultivo son un claro ejemplo de especies que han tenido tan gran dispersión que han llegado a ser prácticamente cosmopolitas; distribución que en base a sus propios mecanismos de dispersión no podrían haber conseguido. La dispersión de especies fuera de sus áreas de origen siempre ha existido y seguirá existiendo.

El Descubrimiento de América y con ello la conexión entre el Viejo y el Nuevo Mundo, como hecho histórico, ha afectado

de forma quizá más intensa que ningún otro a la distribución de las especies vegetales. Dicha dispersión se ha producido como consecuencia del flujo humano establecido que ha llevado asociado un intercambio muy intenso de bienes, entre los que se incluyen las especies vegetales.

En lo referente a la agricultura actual, el Descubrimiento de América permitió el acceso a dos de los ocho genocentros primarios, o centros de origen de las plantas cultivadas: el genocentro sudamericano; y el genocentro centroamericano, donde ya se conocían y cultivaban algunas plantas actualmente cultivadas (calabacín y pimiento) en el sexto milenio antes de Cristo, y donde se originaron numerosas especies de cultivo de "primera magnitud" en la agricultura de nuestros días (maíz, patata, tomate, judía, girasol, calabacín, pimiento, etc.). Las plantas de cultivo no solo viajaron hacia Europa, sino que desde Europa y hacia América también viajaron muchas especies, igualmente "importantes", originarias de los genocentros primarios bien europeos, asiáticos, o incluso africanos.

Sin embargo no han sido éstas las únicas especies que cruzaron el Océano, puesto que también lo han hecho muchas otras. La mayoría de ellas sin utilización en la actualidad, se naturalizaron en sus nuevas localidades y algunas de ellas pasaron a formar parte de la flora arvense que invade los cultivos y que se conocen como malas hierbas.

No se puede decir cual es el número de especies introducidas en Europa; WEBB (1978) ha calculado que en la Flora Europea hay unas 11.000 especies nativas y como mínimo unas 900 especies alóctonas naturalizadas (sin considerar su origen), siendo el número de especies "casuales" muy superior.

En esta dispersión de especies malas hierbas han influido en algunos casos, de forma muy importante, sus posibles usos, (propiedades medicinales reales o supuestas; valor ornamental potencial o real; valor forrajero; potencialidad hortícola, etc.). En otros casos fueron dispersadas como contaminaciones en el comercio de semillas y del material vegetal en general.

En el caso que nos ocupa, se puede establecer la igualdad conceptual entre mala hierba (especie arvense) y especie adventicia, en tanto en cuanto que las especies que se citan han sido introducidas donde no estaban y se han naturalizado integrándose en las floras arvenses locales.

Es obvio que las familias botánicas con mayor representación son aquellas que son más importantes desde el punto de vista agrícola. No obstante las especies "viajeras" pertenecen a un gran número de familias botánicas.

Como sabemos, el concepto de mala hierba es un concepto totalmente antrópico y por tanto variable en función de las situaciones temporales y geográficas. Por ello, a la hora de recopilar las especies introducidas y que se comportan como malas hierbas, se presenta el problema de que su introducción y presencia no es uniforme en todas las áreas del continente, y por tanto la intensidad con la que participan de la flora arvense, y su importancia, en cada zona tampoco es uniforme. Como consecuencia, el listado no será completo puesto que, repetimos, el número de especies introducidas es muy superior y en muchos casos es difícil de definir si se comporta como mala hierba o no, y en que medida se introduce y afecta a los cultivos.

A continuación se expone un listado de especies herbáceas, introducidas y naturalizadas en Europa y originarias del continente americano, confeccionado mediante

revisión bibliográfica, y ordenado alfabéticamente por familias. En este listado se recogen unas 100 especies que en la bibliografía se consideran actualmente como malas hierbas en Europa (con importancia e intensidad variable en función de las zonas), asimismo se citan los usos que hayan podido tener o que tengan (si fuera como medicinal se citan algunas de las virtudes que se les ha atribuido). Como se podrá observar, algunas de las especies citadas han sido utilizadas en algún momento en la medicina popular. Este listado será ampliado posteriormente con otro de las especies, igualmente de malas hierbas y que hayan seguido el camino inverso.

Relación de especies

Familia Amaranthaceae

Amaranthus albus L. (Bledo blanco; Pica pollos).- Originario de América del Norte, fue introducido en el siglo pasado en Europa central y del norte, no obstante fue observada a partir del siglo XVIII en Italia. Actualmente está presente en casi toda Europa, América del Sur, Africa del Norte y gran parte de Asia.

A. blitoides S. Watson (Bledo).- Originaria del sur de América del Norte. Introducida en Europa a principios de siglo con las semillas. Está distribuida sobre todo en las regiones cálidas del sur y del oeste de Europa.

A. blitum L. ssp. *emarginatus* (Moq. ex Uline & Bray) Carretero, Muñoz Garmendia & Pedrol.- Especie naturalizada en Europa, siendo originaria de las regiones tropicales de ambos hemisferios.

A. crispus (Lesp. & Thev.) N. Terracc..- De origen desconocido, si bien algunos investigadores lo sitúan en Argentina. Difundida en América del Norte y del Sur. Fue introducida en el este de la Región Mediterránea desde donde se está extendiendo hacia el oeste y norte.

A. deflexus L. (Bledo).-Es originaria de América del Sur, si bien coloniza toda América. Está naturalizada en el área mediterránea a partir del siglo pasado, expansionándose hacia el norte y este.

A. hybridus L. (Bledo).- Originaria de América tropical y subtropical y actualmente está distribuida por todo el mundo.

A. hypocondriacus L. (Amaranto).- Originaria de América del Norte fue introducida como ornamental en gran parte del mundo y se ha escapado de cultivo con bastante frecuencia, estando actualmente naturalizada, al menos, en la Península Ibérica.

A. muricatus (Moq.) Gillies ex Hicken (Bledo).- Originaria de América del Sur fue transportada al inicio de siglo a Africa del Norte, Península Ibérica y sur de Francia. También se ha introducido en Africa del Sur y en Australia.

A. powellii S. Watson (Bledo).- Procede de las zonas templadas de América del Norte; está naturalizada en Europa y otras partes del mundo.

A. retroflexus L. (Bledo).- Introducida en Europa a finales del siglo XVIII procedente de América del Norte de donde es nativa. Actualmente está naturalizada en las regiones templadas y cálidas de casi todo el mundo, siendo una de las especies de malas hierbas más importante a nivel mundial. (Figura 1)

A. viridis L..- De origen incierto, probablemente Sudamérica. Actualmente está distribuida en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En la Región Mediterránea está profusamente naturalizada.

Familia Apiaceae

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell..- Especie originaria de Sudamérica, que en la actualidad está distribuida por Asia y la zona del Mediterráneo. Ha sido utilizada en la farmacopea popular (los frutos son carminativos; la planta en infusión se usó para tratamiento de heridas y erupciones cutáneas; y contra el reumatismo y enfermedades renales).

Bowlesia incana Ruiz et Pav..- Especie originaria de Sudamérica y adventicia en el Mediterráneo occidental.

Familia Asclepiadaceae

Araujia sericifera Brot..- Originaria del sur de Brasil. Introducida accidentalmente en la Península Ibérica donde, en la zona levantina, es una mala hierba en el cultivo de los cítricos.

Asclepias curassavica L..- Especie originaria de América del Sur que en la actualidad es una mala hierba pantropical.

Familia Asteraceae

Ambrosia artemisiifolia L..- Planta introducida en el curso de este siglo a partir de América del Norte; siempre poco frecuente en Europa, naturalizada localmente (principalmente en el centro y sur de Europa). Se la considera como posible especie oleaginosa

A. trifida L..- Originaria de Norteamérica se encuentra en la actualidad naturalizada en varios países europeos. Esta especie la hemos detectado como contaminación de grano de soja.

A. coronopifolia Torrey & A. Gray y *A. tenuifolia* Sprengel.- Son dos especies también de origen americano que están en la actualidad naturalizadas en Europa pero en muy pequeña extensión. La primera es de origen norteamericano y la segunda procede de América del Sur.

Aster novae-angliae L..- Especie de origen norteamericano, y que la actualidad está ampliamente naturalizada en Europa, principalmente en su área central. En cultivo se utiliza como especie ornamental.

A. novi-belgii L. (Jarilla de jardín).- Especie de uso y origen similar a la anterior. Ampliamente naturalizada en el centro y noroeste de Europa. Otras especies con el mismo uso, origen y con una distribución actual similar son *A. lanceolatus* Willd. y un híbrido de las dos especies anteriormente citadas *A. x salignus* Willd. (= *A. lanceolatus* Willd. x *A. novi-belgii* L.).

A. pilosus Willd.- Originaria de América del Norte y localmente naturalizada en Europa (España; Italia; y Holanda).

A. squamatus (Spreng.) Hieron.- Procedente de Centro y Sudamérica. En la actualidad distribuida por el Mediterráneo.

Bidens aurea (Aiton) Sherff..- Especie naturalizada en el Suroeste de Europa, procedente de América Central.

B. bipinnata L.- Naturalizada en Europa del sur y central. Es originaria de Sudamérica.

B. frondosa L.- Originaria de América del Norte y naturalizada en el oeste, centro y sur de Europa. Fue introducida a finales del siglo XIX.

B. pilosa L.- Originaria de América del Sur, actualmente está difundida por todo el mundo. En Europa se ha naturalizado principalmente en el suroeste.

B. subalternans DC..- Es originaria de Sudamérica y en la actualidad está naturalizada en el Mediterráneo occidental, así como en Asia y en Oceanía.

Conyza bonariensis (L.) Cronq. (Erigeron).- Originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América del Sur y actualmente difundida como mala hierba por las zonas de clima templado-cálido de todo el mundo. En Europa está naturalizada en zona suroccidental. Parece ser que en Europa central (Bélgica; Holanda; Alemania; Suiza) esta especie ha sido reiteradamente introducida como contaminación del comercio de la lana. Su introducción data de finales del siglo XIX y principios del XX.

C. canadensis (L.) Cronq. (Zarramaga).- Originaria de América del Norte fue introducida en Europa a partir del siglo XVII, estando en la actualidad distribuida por todo el Continente. (Figura 2).

C. chilensis Spreng..- De origen sudamericano, presenta una distribución bastante restringida en España.

Chamomilla suaveolens (Pursch) Rydb.- Probablemente originaria del noreste de Asia o del oeste de América del Norte. Introducida hacia la mitad del XIX en Europa y actualmente muy difundida, si bien está ausente en numerosas regiones del sur de Europa.

Eclipta alba (L.) Hassk..- Especie de origen americano que ha sido introducida en el Viejo Mundo. Problemática en el cultivo del arroz y en zonas húmedas.

E. prostata (L.) L..- Naturalizada localmente en el sur de Europa, procedente de América tropical y subtropical. Se presenta próxima a los cultivos de arroz del este peninsular.

Erigeron annuus (L.) Pers. (Erigeron).- Originaria de América del Norte, traída a Europa hacia la mitad del siglo XIX como planta ornamental. En la actualidad está naturalizada especialmente en Europa central.

Galinsoga ciliata (Rafin) S.F. Blake (Soldado galante; Galinsoga).- El área de origen y de distribución es similar a la de la especie *G. parviflora* con la cual se confunde con mucha facilidad. (Figura 3).

G. parviflora Cav. (Soldado galante; Galinsoga).- Originaria del Perú, actualmente difundida por casi todo el mundo. Introducida en Europa a finales del siglo XVIII. Se extendió hacia el este de Europa a principios del siglo XIX, favorecida esta expansión por el avance de las tropas napoleónicas. (Figura 4).

Gamochaeta pensylvanica (Willd.) Cabrera.- Originaria de América del Sur y Central. Presente en Europa en la región mediterránea. En España está presente en los cultivos de cítricos en Valencia.

Helianthus tuberosus L. (Pataca).- Especie de origen norteamericano, consumida por los indios americanos antes de la llegada de los europeos. Introducida en Europa a partir del siglo XVII (1616) y en la actualidad ampliamente distribuida por todo el Continente. Ha sido utilizada en la alimentación humana y animal por sus tubérculos, los cuales contienen como sustancia de reserva inulina. En la actualidad es una especie de notable interés potencial como fuente de sustancias edulcorantes (fructosa) o para su transformación en alcohol.

Schkuhria pinnata (Lam.) O. Kuntze.- Especie nativa de Sudamérica y naturalizada en el noreste de España.

Solidago canadensis L. (Vara de oro; Plumero amarillo).- Nativa de América del Norte. Fue introducida en Europa como planta ornamental y melífera y en la actualidad está ampliamente naturalizada.

Tagetes minuta L..- Nativa de Sudamérica y naturalizada localmente en la Región Mediterránea.

Xanthium spinosum L. (Cachurrera menor; Cadillo).- El origen de esta especie, según algunos investigadores, es América del Sur, y según otros es Rusia, no obstante en la actualidad es una mala hierba cosmopolita. Se ha empleado como diurética, como astringente y para combatir la disentería, fiebres intermitentes, etc. (Figura 5)

X. strumarium L. (Bardana menor; Cachurrera; Cadillos).- En la actualidad esta especie es cosmopolita. No obstante, se supone que la planta es originaria de América del Norte, si bien recientemente se han encontrado frutos en Europa central provenientes de la época romana.

Familia Boraginaceae

Heliotropium curassavicum L.- De origen americano y naturalizada en el sur de Europa.

Familia Brassicaceae

Coronupus didimus (L.) Sm. (Mastuerzo de Indias).- Originaria del sur de América del Sur. Actualmente difundida por todo el mundo. Puede consumirse en ensaladas. En la medicina popular se ha utilizado como antiescorbútica; la decoción se ha usado en lavados antihemorroidales, y la infusión se ha aconsejado contra fiebres intermitentes y palúdicas; es estomacal y estimulante.

Lepidium bonariense L..- Originaria de América del Sur. Presente en el este de la Península Ibérica.

L. virginicum L.- Originaria de América del Norte y Central, difundida por el hombre y naturalizada en Europa, Asia oriental y Africa meridional.

Familia Convolvulaceae

Cuscuta campestris Yuncker (Cúscuta).- Especie de origen norteamericano y en la actualidad naturalizada en algunas áreas europeas.

Familia Chenopodiaceae

Chenopodium ambrosioides L. (Hierba hormiguera; Pazote; Te bord; Te español).- Originaria de América tropical. Cultivada para ser usada como vermífugo y actualmente naturalizada en muchos países del centro y sur de Europa.

C. multifidum L.- Originaria de América del Sur se ha naturalizado en Europa y en América del Norte.

Familia Euphorbiaceae

Euphorbia maculata L.- Especie originaria de América del Norte y en la actualidad está ampliamente naturalizada en el oeste y centro de Europa.

E. nutans Lag.- Nativa de las zonas cálidas y templadas de América del Norte. Naturalizada en Europa central y zona mediterránea.

E. prostrata Aiton.- De origen norteamericano, su distribución actual es subcosmopolíta.

E. serpens Kunth.- De origen americano se ha naturalizado localmente en la Región Mediterránea.

Familia Hydrocharitaceae

Helodea canadensis Rich..- Especie acuática de agua dulce originaria de América del Norte. Fue importada a Irlanda en 1836 y de ahí se ha difundido por toda Europa central y occidental.

Familia Iridaceae

Sisyrinchium bermudiana L.- Originaria de América septentrional y México y naturalizada principalmente en Europa central.

Familia Lythraceae

Ammannia auriculata Willd.- De probable origen americano y naturalizada en Italia en el cultivo de arroz.

A. coccinea Rottb..- De origen norteamericano y naturalizada en Europa en cultivos del arroz en España y Portugal.

A. robusta Heer & Regel .- Forma parte de las malas hierbas de los arrozales. Introducida de América del Norte.

Familia oenotheraceae

Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet.- Forma parte del cortejo de malas hierbas de los arrozales.

L. uruguayensis (Camb) Hara.- Originaria de Sudamérica y naturalizada en el sur de Francia y noreste de España.

Oenothera biennis L. (Hierba del asno; Hierba del burro).- Originaria de América del Norte, actualmente en toda Europa. Fue introducida en el siglo XVII para ser cultivada en los jardines.

O. rosea L'Her. ex Aiton.- Regiones cálidas de Norte y Sudamérica. Naturalizada en la Región Mediterránea

Familia Oxalidaceae

Oxalis articulata Sav..- Natural de la zona templada de Sudamérica y naturalizada en el oeste de Europa.

O. corniculata L. (Acederilla; Aleluya).- Originaria de América del Norte y actualmente diseminada por todo el mundo. En Europa está ampliamente extendida por el sur.

O. corymbosa DC..- Originaria de América del Sur. Muy difundida en las regiones tropicales; infestante muy común en la zona mediterránea occidental.

O. europaea Jordan.- Introducida de América del Norte, naturalizada en Europa central y meridional, y difundida por todo el mundo.

O. latifolia Kunth. (Boliche).- Especie con origen y distribución similar a *O. corymbosa.*

O. stricta L.- Originaria del este y centro de América del Norte y naturalizada en el sur, oeste y centro de Europa.

Familia Papaveraceae

Argemone mexicana L. (Adormidera espinosa).- Originaria probablemente de América Central. En la actualidad es una mala hierba de las zonas tropicales y subtropicales del mundo.

Eschscholzia californica Cham. (Amapola de California).- Originaria de América del Norte; introducida en Europa como es-

pecie ornamental. En la actualidad naturalizada en algunas zonas.

Familia Phytolacaceae

Phytolaca americana L. (Hierba carmín; Espinacas de América).- Originaria de la región templada de América del Norte, y en la actualidad naturalizada en Europa y en casi todo el mundo. Ha sido cultivada como ornamental y para la obtención de tintes, a partir de sus bayas, que se utilizan para colorear tintas, vinos y dulces. También ha sido consumida como verdura pero eliminando el agua de cocción por ser tóxica. Como medicinal, actúa contra el trematodo causante de la esquistomatosis. Sus frutos actúan como purgantes o eméticos según la dosis.

Familia Poaceae

Bromus carinatus Hooker & Arnott.- Procedente de América del Norte naturalizada en el noroeste de Europa.

B. catharticus Vahl.- Especie nativa de Sudamérica. Introducida en Europa como especie forrajera, se introduce como mala hierba en los cultivos leñosos.

B. unioloides Kunth.- Nativa de América del Sur y naturalizada en América del Norte y en algunas zonas de Europa. Se ha utilizado como forrajera.

Ceratochloa unioloides P.B..- Especie originaria de América meridional, cultivada como especie forrajera se ha naturalizado en Europa meridional y central, Africa meridional y en la India.

Panicum capillare L.- Planta originaria de América del Norte y naturalizada en el sur, centro y oeste de Europa.

P. dicotomiflorum Michx.- Originaria de América del Norte y naturalizada en el sur de Europa. P. implicatum Scribner ex Britton &A. Br. también es originaria de América del Norte pero se ha naturalizado en un área menor (suroeste de Francia).

Paspalum dilatatum Poiret.- Originaria de Sudamérica. Naturalizada en Norteamérica, Sudáfrica y Europa donde aparece infestando los céspedes y cultivos.

P. distichum L.- Originario de América tropical y subtropical, que en la actualidad tiene una distribución subcosmopolíta.

P. paspalodes (Michx) Scribner.- Originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América. En la actualidad está naturalizada en casi todo el mundo.

P. saurae (Parodi) Parodi.- Originaria de América y naturalizada en el mediterráneo occidental.

P urvillei Steudel.- Nativa de América del Sur y naturalizada como mala hierba de arrozales en Portugal.

Setaria geniculata (Lam.) P. Beauv.- Originaria de América del Norte. En la actualidad está más o menos naturalizada en partes del suroeste de Europa.

Sporobulus indicus (L.) R. Br. (Esporolobo).- Originaria de América tropical, cultivada como forrajera y en la actualidad naturalizada en Europa.

Zizania aquatica L.- Especie nativa de Estados Unidos. Fue cosechado para alimentación humana por los indios americanos. En la actualidad es una mala hierba en algunos arrozales europeos.

Familia Polemoniaceae

Collomia grandiflora Douglas ex Lindley.- Originaria de América del Norte

(costa del Pacífico); introducida en Europa central donde está actualmente naturalizada.

Familia Portulacaceae

Montia perfoliata (Donn ex Willd.) Howell.- Es originaria de América del Norte y está esparcida prácticamente por todo el mundo. En Europa está naturalizada, principalmente, en la parte occidental.

Familia Pontederiacae

Eichhornia crassipes (C. Martius) Solms-Laub. (Jacinto de agua).-Especie originaria de América tropical e introducida originariamente como ornamental se ha naturalizado en Portugal.

Familia Scrofulariaceae

Lindernia dubia (L.) Pennell.- Originaria de América del Norte e introducida en Europa y Asia. Se introduce como mala hierba en los arrozales.

Veronica peregrina L.- Originaria de las áreas templadas de Norteamérica. Introducida en Europa en el siglo XVII y actualmente ampliamente difundida por todo el Continente. (Figura 6).

Familia Solanaceae

Datura innoxia Miller.- Especie de origen americano, considerada como alucinógeno sagrado en el suroeste de América del Norte. Introducida y naturalizada en Europa. Utilizada como ornamental. Contiene principios activos similares a los de la especie *D. stramonium* L.

D. stramonium L. (Estramonio).- Originaria de América del Norte fue introducida hace al menos 300 años, actualmente está en toda Europa y es cosmopolita. Ha sido utilizada como especie medicinal empleada como hipnótica, antitusígeno y sobre todo contra el asma. En alguna tribu de indios norteamericanos lo usaban como alucinógeno (propiedad que poseen también otras especies de este género) en los ritos de iniciación que marcaba el paso de la adolescencia a la madurez de los muchachos. (Figura 7).

Nicandra physalodes (L.) Gaertn. (Alquenqueje falso).- Originaria del Perú, ha sido cultivada como ornamental y medicinal y se ha naturalizado en Europa.

Physalis philadelphica Lam. (Tomatito de Brihuega).- Especie de origen sudamericano que se ha naturalizado en América del Norte. Introducida en España, en la zona centro, en el siglo XVI como especie cultivada por sus frutos. Actualmente tiene una difusión muy pequeña en el centro de la Península Ibérica, así como en Portugal, también está presente en Eslovaquia y en algunas zonas de la ex-Unión Soviética.

Solanum americanum Miller.; *S. elaeagnifolium* Cav.; *S. bonariense* L.; y *S. chenopodioides* Lam.- Especies originarias de Sudamérica y en la actualidad naturalizadas en partes de Europa, y en concreto en España. Se pueden comportar como ruderales y arvenses, si bien su importancia en este último caso es muy dudosa. Unicamente cabe destacar a la especie *S. americanum* Miller ya que morfológicamente es muy similar a *S. nigrum* (de hecho forma parte del denominado "complejo *Solanum nigrum*"), diferenciándose en que es diploide frente a *S. nigrum* que es hexaploide.



Figura 1. Amaranthus retroflexus L.
(Fiori A., 1969. Nouva Flora Analitica d'Italia).

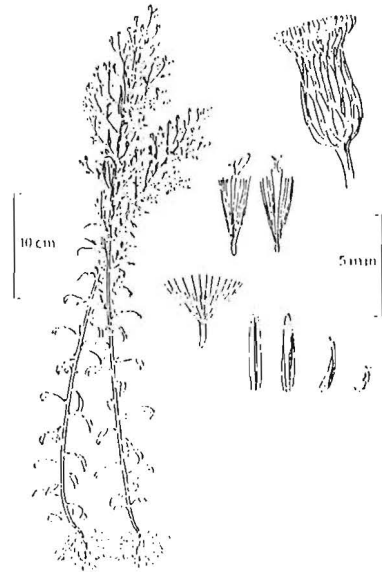


Figura 2. *C. canadensis* (L.) Cronq.
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).

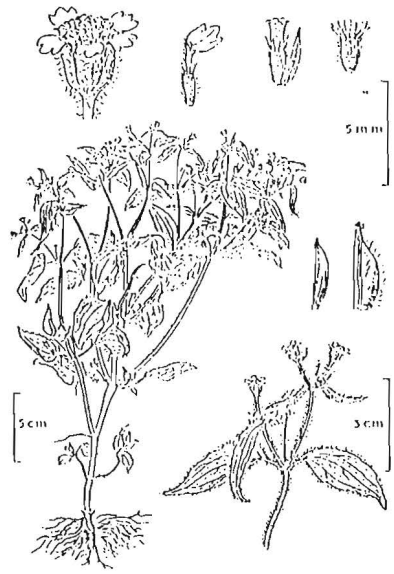


Figura 3. *alinsoga ciliata* (Rafin) S.F. Blake
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).

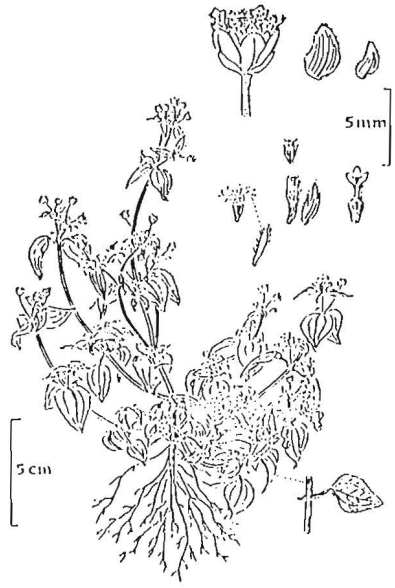


Figura 4. *G. parviflora* Cav.
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).

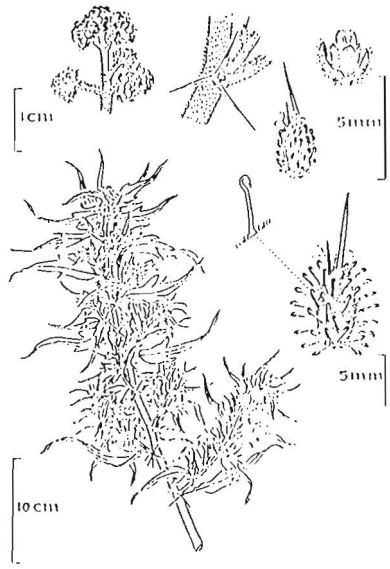


Figura 5. *Xanthium spinosum* L.
(Clapham A.R. et al., 1965. flora of the British Isles).

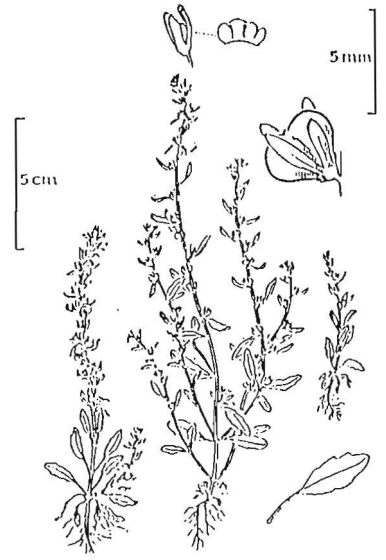


Figura 6. *Veronica peregrina* L.
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).



Figura 7. *D. stramonium* L.
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).

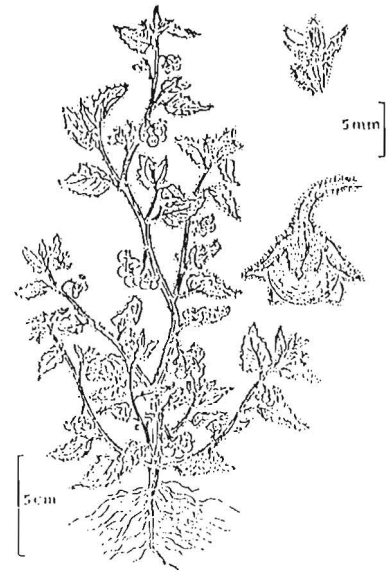


Figura 8. *S. sarrachoides* Sendt.
(Clapham A.R. et al., 1965. Flora of the British Isles).

S. physalifolium Rusby..- Especie de origen sudamericano. Actualmente está naturalizada en Europa una de sus variedades, concretamente la var. *nitidibaccatum* (Bitter) Edmonds. En España, concretamente en el valle del Duero se está convirtiendo en una de las principales malas hierbas de los cultivos de regadío.

S. sarrachoides Sendt..- Originaria de América del Sur e introducida y naturalizada en Europa. Su distribución en Europa es confusa porque durante bastante tiempo bajo esta denominación e han incluido estas dos últimas especies. En España esta especie tiene una distribución muy restringida en el Valle del Tajo. (Figura 8).

Familia Verbenaceae

Verbena bonariensis L..- Originaria de Argentina y sur de Brasil. Está naturalizada en el oeste de Europa.

Bibliografía

CARRETERO J.L., 1989. Flora exótica arvense de la Comunidad valenciana (España). 4.º Symposio Mediterráneo de Malherbología. Tomo II, 113-124.

CEBALLOS A., 1986. Diccionario Ilustrado de los Nombres Vernáculos de las Plantas en España. ICONA.

CLAPHAM A.R., TUTIN T.G., & WARBURG E.F., 1963. Flora of the British Isles. Cambridge University Press.

CONESA J.A., 1992. Flora americana naturalizada en Cataluña, País Valenciano y Baleares. Congreso 1992 de la Sociedad Española de Malherbología. 135-144.

COSTE H., 1937. Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes. Librairie des Sciences et des Arts.

FIORI A., 1969. Nuova Flora Analitica d'Italia. Edagricole

FONT QUER P., 1962. Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado. Editorial Labor.

HANF M., 1990. Le infestanti d'Europa. Edizioni Agricole - BASF.

HOLM L.G., PANCHO J.V., HERBERGER J.P.& PLUCKNETT D.L., 1979. A geographical atlas of world weeds. J. Wiley Sons.

HOWES F.N., 1975. A Dictionary of useful and everyday plants and their common names. Cambridge University Press.

MABBERLEY D.J. 1987. The plant book. Cambridge University Press.

TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGES N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A. fEd.), 1964-1980. Flora Europaea. Cambridge University Press.

USHER G.,1974. A Dictionary of plants used by man. Ed.Constable.

WEBB D.A. 1978. Flora Europaea - a retrospect. Taxon, 27. 3-14.

(Aceptado para publicación el 12 de julio de 1994)

ITEA (1995), Vol. 91V N.º 1, 35-53

INTERCAMBIO DE MALAS HIERBAS ENTRE EUROPA Y AMÉRICA (II)

J.P. del Monte Díaz de Guereñu
Escuela Técnica Superior
de Ingenieros Agrónomos de Madrid
Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

RESUMEN

Este trabajo se plantea como continuación al listado de especies, malas hierbas, introducidas en Europa procedentes de América (Intercambio de malas hierbas entre Europa y América (I)"; presentándose un catálogo de especies herbáceas arvenses que han incrementado su área de distribución en América. Se citan los usos que hayan tenido, puesto que han podido ser una de las causas que ha influido en su dispersión. Cuando es posible, se nombran por los nombres vulgares en español.

Palabras clave: Mala hierba, Intercambio, Europa, América.

SUMMARY
WEED INTERCHANGE BETWEEN EUROPE AND AMERICA (II)

Weed interchange between Europe and América (II). This paper is the second part of the issue "Weed interchange between Europe and América (I)", and it is focused on the herbaceous weed plants which were introduced in América from Europe. The potencial uses of those weeds are commented using the same criteria that in the previous paper, since it might be one of the causes of their present distribution. Also, when it is posible, these plants are named using their common Spanish name.

Key words: Weed, Interchange, Europe, América.

Introducción

El intercambio de especies entre el Viejo y el Nuevo Mundo fue en general bastante desigual, y de hecho se admite que el número de especies introducidas en América fue superior al de las que vinieron de allá. Cuando nos referimos al Viejo Mundo, intuitivamente nos centramos en Europa, si bien de las especies que llegaron a América solo una parte tenia su origen en el Continente, sin embargo la mayoría de ellas partieron de Europa. De hecho las potencias colonizadoras eran europeas y el flujo humano, al menos el inicial, fue también europeo.

Ya en el siglo XVII fue detectada la presencia de un gran número de especies in-

troducidas y naturalizadas (alóctonas) en U.S.A.. DARLINGTON (MACK, 1991), comparando las especies de malas hierbas (que casi todas eran alóctonas) presentes en sucesivas floras de Michigan (U.S.A.) desde 1839 a 1918, determinó que en menos de 100 años esta flora había crecido de 47 a 147 especies, con una mayor proporción de introducción de especies en el último cuarto del siglo XIX. crecimientos similares se observaron en otras partes de América.

MACK (1991) considera que, en U.S.A., el comercio de semillas fue el mecanismo fundamental de dispersión de las especies. Basa esta afirmación en el estudio de catálogos de venta de semillas a partir del siglo XIX, que fue cuando este tipo de industria empezó a tener una cierta relevancia. Según establece este investigador ya a finales del siglo XVIII y principios del XIX se comercializaban en U.S.A., con los más variados propósitos, entre otras muchas las siguientes especies: *Agrostemma githago* L. (neguillón); *Amaranthus retroflexus* L. (bledo); *Anthemis cotula* L. (manzanilla hedionda); *Centaurea cyanus* L. (azulejo); *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama); *Euphorbia lathyris* L. (catapucia menor); *Lamium amplexicaule* L. (ortiga muerta menor); *Lolium temulentum* L. (cizaña); *Marrubium vulgare* L. (marrubio); *Papaver dubium* L. (amapola ablonga); *Papaver rhoeas* L. (amapola); *Rumex acetosella* L. (acederilla); *Solanum dulcamara* L. (dulcamara); *Solanum nigrum* L. (tomatito); *Taraxacum officinale* Weber (diente de león); *Tragopogon porrifolius* L. (salsifí, barba cabruna); y *Verbascum thapsus* L. (gordolobo). En la actualidad la mayoría de estas especies forman parte de la flora arvense. Justificar este comercio, en la actualidad, solo es posible si se considera que han influido sus posibles usos, (propiedades medicinales reales o supuestas; valor ornamental potencial o real; valor forrajero; potencialidad hortícola, etc.). En otros casos fueron dispersadas como contaminaciones en el comercio de semillas y del material vegetal en general.

A continuación se expone el listado de especies herbáceas, confeccionado mediante revisión bibliográfica, y ordenado alfabéticamente por familias. En este punto tenemos que referirnos a las consideraciones que se hicieron en el anterior trabajo en lo referente a la problemática de considerar una especie como mala hierba o no, y que este listado no incluye a la totalidad de especies que han sido introducidas en América procedentes del Viejo Mundo. En este listado se recogen más de 250 especies que en la bibliografía usada se consideran actualmente como malas hierbas en América (con importancia e intensidad variable en función de las zonas), asímismo se citan los usos que hayan podido tener o que tengan (si fuera como medicinal se citan algunas de las virtudes que se les ha atribuido). Como se podrá observar un % elevado de las especies citadas han sido utilizadas en algún momento en la medicina popular.

Relación de especies

Familia Amaranthaceae

Amaranthus blitum L. ssp. *blitum*.- Especie probablemente originaria de Europa, se encuentra también en América, abundante en el S y escasa en el N, Africa y Asia.

Familia Apiaceae

Aegopodium podagraria L. (hierba de San Gerardo).- Especie ampliamente distri-

buida en Europa y Asia, que fue introducida en América del Norte.

Ammi major L. y A. *visnaga* (L.) Lam. (visnaga).- Especies originarias de Eurasia y naturalizadas en América. La primera de las especies se cultiva como ornamental para flor cortada; también tiene propiedades medicinales. La segunda, *A. visnaga,* es una especie medicinal, que ya era cultivada por los asirios como tal, usada contra las anginas y el asma; también se ha usado por sus propiedades diuréticas. En el antiguo Egipto, los pedicelos se comerciaban como palillos de dientes.

Anethum graveolens L. (eneldo).- Planta condimentaria originaria del Oriente. Cultivada como tal y escapada de cultivo en la mayor parte de Europa y de América del Norte. Se ha utilizado como especie medicinal con las mismas virtudes y usos que las del hinojo.

Conium maculatum L. (cicuta mayor).- Naturalizada en América del Norte y del Sur, procedente de Europa. Planta muy tóxica. Con una infusión de esta planta dieron muerte los atenienses al filósofo Sócrates, siendo este el método con el que en aquella república se solía ejecutar a los condenados a muerte. Como especie medicinal se ha utilizado como anestésico, así como para combatir el asma y la tos ferina.

Coriandrum sativum L. (cilantro).- Especie euroasiática. Introducida en América a principios del siglo XIX como planta condimentaria, actualmente ampliamente difundida por América del Norte y del Sur. En la medicina popular se usa como tónico estomacal y como carminativo.

Daucus carota L. (zanahoria).- Especie de origen euroasiático y naturalizada en América , Africa meridional, y Australia. Actualmente se habla del complejo *Daucus carota* por la existencia de razas con pigmentos diferentes; las razas del este poseen antocianinas y las del oeste carotenos. Estas últimas con raíz amarilla pertenecen a la subespecie *sativus* (L.) Schuebler & Martens, mientras que las de raíz blanca y las plantas silvestres y malas hierbas pertenecen a la subespecie *carota*

Eryngium campestre L. (cardo corredor).- Probablemente de origen europeo. Introducida en América del Norte. Por el principio activo que contiene en su raíz (saponina) tiene propiedades diuréticas y se ha utilizado como especie medicinal.

Falcaria vulgaris Bernh. (jarava).- Muy difundida en Europa central y Asia central, introducida en América.

Foeniculum vulgare Miller (hinojo).- Indígena del área mediterránea, cultivada en el oeste de Europa y en Europa central como hortícola, planta condimentaria y medicinal por sus propiedades carminativas, diuréticas y aperitivas, entre otras. Introducida con estos mismos fines en América del Norte y del Sur, en Africa del Sur, Nueva Zelanda y Japón.

Heracleum sphondylium L. (hierba de Hércules; lampaza).- En toda Europa y Asia central; introducida en América del Norte.

Torilis nodosa (L.) Gaertner (cachurro; bardanilla).- De origen euroasiático. Introducida en América del Norte y del Sur y en Nueva Zelanda con las semillas del trébol.

Turgenia latifolia (L.) Hoffm. (cadillo de hoja ancha; cachurro).- Difundida en el área mediterránea, en Europa central y sudoeste de Asia. Introducida en América del Norte.

Familia Asteraceae

Achillea millefolium L. (milenrama).- Especie euroasiática. Introducida en América del Norte, Australia y Nueva Zelanda como ornamental y escapada de cultivo. También ha sido usada como medicinal por sus propiedades vulnerarias, hemostáticas, tónicas, estimulantes, antiespasmódicas, antihemorroidal y febrífugas.

Anthemis arvensis L. (manzanilla bastarda).- Especie euroasiática. Introducida en América del Norte y del Sur, Australia y Nueva Zelanda. Sus virtudes y usos medicinales son similares a los de la manzanilla (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert).

A. cotula L. (manzanilla hedionda).- Al igual que la anterior es de origen euroasiático, pero en la actualidad tiene una distribución prácticamente cosmopolita. Es fuente de materias insecticidas y supuestos repelentes de roedores.

A. mixta L.- De origen europeo y naturalizada en el sur de Sudamérica.

Arctium lappa L. (bardana, lapa).- Originaria de Eurasia e introducida y actualmente distribuida en América del Norte y del Sur. En Japón ha sido cultivada por sus raíces; también son consumidas las hojas jóvenes como ensalada. Las raíces secas se han utilizado como medicinales, atribuyéndosele virtudes depurativas.

A. minus Bernh. (lampazo).- Al igual que la anterior es de origen euroasiático y ha sido introducida en América del Norte. También ha sido utilizada como medicinal. Otra especie de este mismo género que al igual que las anteriores ha sido introducida en América es *A. tomentosum* Miller.

Arnoseris minima (L.) Schweigger & Koerte.- Presente en toda Europa. Introducida en América del Norte, Australia y Nueva Zelanda.

Artemisia verlotorum Lamotte.- Especie originaria de Asia, que en la actualidad se haya distribuida por Africa, Europa y Sudamérica.

A. vulgaris L. (artemisia).- De origen euroasiático y actualmente naturalizada en América del Norte. Ha sido utilizada como especie condimentaria (las hojas), y también hasta el siglo XIX fue utilizada en Gran Bretaña en los ritos de magia y superstición. Como especie medicinal se ha usado por sus propiedades tónicas, aperitivas y emenagogas.

Bellis perennis L. (chirivita).- Originaria de Eurasia y naturalizada en América del Norte y en Nueva Zelanda donde ha colonizado los céspedes y zonas alteradas. No obstante cultivares adecuados son utilizados como ornamentales. Sus hojas se pueden consumir en ensalada. Se la considera con propiedades depurativas. Debido a unas supuestas propiedades abortivas, en 1793 en Alemania, fue objeto de un decreto en el que establecía la eliminación de la especie.

Carduus acanthiodes L.; C. *nutans* L.; C. *pycnocephalus* L.; C. *tenuiflorus* Curtis.- Especies de origen europeo y adventicias en algunas zonas de Sudamérica.

Centaurea calcitrapa L. (cardo estrellado).- De origen europeo adventicia en América, al igual que otras especies de este género como *C. melitensis* L. (cardo escarolado; abrepuños), que es una mala hierba muy importante en la zona sur de Sudamérica; *C. solstitialis* L. (cardo alazorado; abremanos); y *C. iberica* Trev. ex Sprengel, ésta de origen asiático.

C. cyanus L. (azulejo).- Originaria de la zona mediterránea y del Asia menor. Actualmente difundida por todo el mundo. Es utilizada como planta ornamental. Por sus

propiedades febrífugas se ha utilizado en la medicina popular.

Chrysanthemum leucanthemum L. (Margaritón).- De origen europeo se ha naturalizado en Argentina. Se cultiva como ornamental.

C. myconis L.- Originaria de la Región Mediterránea, y adventicia en el sur de Brasil y Uruguay, e introducida en Argentina.

Cichorium intybus L. (achicoria silvestre).- Especie de origen mediterráneo que en la actualidad es una mala hierba cosmopolita. Se cultiva, principalmente en Europa para el consumo de sus hojas, una vez blanqueadas, como ensalada; y la raíz es usada como sustituto del café. Especie que en la medicina popular se ha utilizado como tónico, aperitivo y estomacal.

Cirsium arvense (L.) Scop. (cardo cundidor).- Especie de origen europeo que ha sido naturalizada en América del Norte. Es una especie que crea graves problemas en los cultivos por ser perenne y propagarse asexualmente mediante fragmentos radiculares.

C. vulgare (Savi) Ten. (cardo borriquero).- Procedente de Europa y del Mediterráneo fue introducida en América del Norte. A diferencia de la especie anterior esta es bianual.

Cotula coronopifolia L. (cotula).- Especie originaria de Sudáfrica y naturalizada en la actualidad prácticamente en todo el mundo.

Chamomilla recutita (L.) Rauschert (manzanilla).- Originaria del sur y del este de Europa y actualmente ampliamente difundida. Fue transportada a América del Norte y Australia con los cereales. Cultivada como planta medicinal por sus propiedades antiespasmódicas, sedantes, carminativas y antihistamínicas.

Chondrilla juncea L. (almirón dulce).- Originaria de Europa y oeste de Asia. Introducida en América del Norte. Se consume en ensalada, y se la tiene por aperitiva.

Filago lutescens Jordan (hierba algodonosa).- De origen europeo ha sido introducida en el oeste de Asia y en América del Norte.

Hypochoeris glabra L. (chicoria loca; lechuga de puerco) y *H. radicata* L. (hierba del halcón).- Su área de dispersión inicial era Europa, norte de Africa y Asia. En la actualidad se han naturalizado y se comportan como malas hierbas en varias partes del mundo incluyendo Norteamérica.

Lactuca serriola L. (lechuga escarola).- De origen europeo. En la actualidad está distribuida como mala hierba en la mayor parte del mundo.

Leontodon autumnalis L. (diente de león).- Especie de origen euroasiático. Introducida en América del Norte.

Leucanthemum vulgare Lam. (margarita mayor).- Está presente en toda Europa. Introducida en América del Norte y en Nueva Zelanda.

Logfia gallica (L.) Cosson & Germ. (hierba para las calenturas).- Introducida en América del Norte y Chile.

Matricaria matricarioides (Less.) Porter (magarza menor).- De origen asiático y naturalizada en Norteamérica.

Onopordum acanthium L. (cardo borriquero; espina blanca).- Originaria de los países mediterráneos se extiende hacia el noreste alcanzando el centro de Asia. Cultivada en el Medievo como planta ornamental y medicinal. Introducida y naturalizada en partes de América del Norte y del Sur.

Picris echioides L. (cardo perruno; azotacristos).- Especie naturalizada en Amé-

rica del Norte y en países de América del Sur, siendo originaria de la cuenca mediterránea. Se ha usado como medicinal (antidiarréica).

P. hieracoides L. (parracas).- Especie nativa de Europa, Asia y Norte de Africa. Introducida y naturalizada en América del Norte, Australia y Nueva Zelanda.

Senecio jacobaea L. (hierba de Santiago).- Procedente de Europa, sur de Asia y norte de Africa fue introducida y se ha naturalizado en América del Norte. Especie tóxica para el ganado, que puede consumirla en el heno o ensilado. Se ha utilizado como medicinal atribuyéndosele los mismos usos y virtudes que *S. vulgaris* L.

S. vulgaris L. (hierba cana).- Originaria del oeste mediterráneo y actualmente difundida por todo el mundo, siendo una de las especies de malas hierbas más comunes. Como especie medicinal se ha utilizado como emenagogo.

Silybum marianum (L.) Gaertner (cardo mariano).- Originaria del área mediterránea. Fue cultivada como planta ornamental y medicinal. Los frutos han sido utilizados como sustituto del café y localmente como protectores hepáticos contra la hepatitis ya desde Dioscórides; ahora se sabe que contienen flavonoides efectivos como antídotos contra el envenenamiento por *Amanita.* Introducida y naturalizada en América del Sur y del Norte y en el sur de Australia.

Sonchus asper (L.) Hill. (cardimuelle; cerraja).- Especie de origen y distribución similar a la de *S. oleraceus.*

S. oleraceus L. (cerraja).- Posiblemente originaria del sur de Europa. Actualmente está distribuida por todo el mundo, siendo una mala hierba muy común.

Taraxacum officinale Weber (diente de león).- Especie de origen euroasiático. En la actualidad es una mala hierba cosmopolita. Ha sido utilizada para su consumo como ensalada, y sus raíces como sustitución del café; también se ha utilizado como medicinal (diurética, aperitiva y depurativa) y para usos industriales.

Tragopogon dubius Scop., *T. porrifolius* L. (barba cabruna; salsifí) y *T. pratensis* L. (barba cabruna; salsifí).- Son especies nativas de Europa que se han naturalizado como malas hierbas en América del Norte. La especie *T. porrifolius* L. se usa para consumo humano, y como medicinal por sus propiedades diuréticas y aperitivas.

Familia Boraginaceae

Anchusa arvensis (L.) Bieb. (licópside).- Especie distribuida por Europa, Caúcaso, Siberia, Asia central y naturalizada en América del Norte. Se ha usado como medicinal por sus propiedades sudoróficas.

Asperugo procumbens L. (asperilla morada).- Especie originaria de Europa y distribuida por Europa, Asia templada y Africa boreal. Ha sido introducida en América del Norte.

Borago officinalis L. (borraja).- Originaria del oeste mediterráneo y difundida en casi toda Europa y Norteamérica. Utilizada como especie hortícola, borraja, como ornamental e incluso como medicinal por ser sudorífica y diurética.

Buglossoides arvensis (L.) I.M. Johnston (mijo del sol; cornicabra).- Naturalizada en América del Norte y en zonas de América del Sur. Utilizada como planta tintórea, y en ocasiones como ornamental.

Cynoglossum officinale L. (lengua de perro).- Naturalizada en América del Norte. Distribuida por Europa, norte y oeste de Asia y por el norte de Africa. Inicialmente esta especie fue utilizada como medicinal

por sus propiedades astringentes y antiinflamatorias. Además las hojas jóvenes se pueden utilizar como ensalada. Otra especie de este género, *C. creticum* Mill., se ha naturalizado en zonas del sur de Sudamérica, procedente de Europa.

Echium plantagineum L. (viborillo de Canarias).- Especie originaria de la región sur de Europa y naturalizada en América del Sur.

E. vulgare L. (viborera).- Especie naturalizada en América del Norte. Como especie medicinal se ha usado por sus virtudes similares a las de *B. officinalis* L.

Heliotropium europaeum L. (hierba verruguera).- Especie originaria de Asia occidental, difundida en todo el área mediterránea y naturalizada en América del Norte. Como especie medicinal se ha utilizado, entre otros usos, como excitante de la secreción biliar, como febrífugo y como planta vulneraria.

Symphytum officinale L. (consuelda).- Introducida en América del Norte, de origen euroasiático. Cultivada como planta medicinal como astringente y por sus propiedades cicatrizantes; los brotes jóvenes son consumidos como espárragos.

Familia Brassicaceae

Brassica nigra (L.) Koch (mostaza negra).- Origen probable: sudoeste de Europa. Actualmente está difundida por todo el mundo, escapada del cultivo. Además de su utilización para consumo humano se utiliza como medicinal en cataplasmas por sus propiedades rubefacientes.

B. rapa L. (nabo gallego, naba).- Su origen probable se sitúa en el área mediterránea, y actualmente está distribuida por todo el mundo. Usada como medicinal al igual que la especie anterior.

Cardaria draba (L.) Desv.(florida; mastuerzo oriental).- El origen probable de esta especie es la zona continental del sureste de Europa y del oeste de Asia. En la actualidad se distribuye por casi toda Europa, y está naturalizada en América. Se ha utilizado como antiescorbútica. Las semillas se pueden utilizar en lugar de la pimienta.

Camelina sativa (L.) Crantz.- De origen euroasiático, es adventicia en América. Introducida, al igual que *C. alyssum* (Mill.) Thell. como contaminación de las semillas de lino. En Europa se ha utilizado para la obtención de aceite y mucílago.

Capsella bursa-pastoris (L.) Med. (Bolsa o zurrón de pastor; pan y quesillo).- Especie originaria de Europa y actualmente cosmopolita. Como medicinal esta planta tiene propiedades vasoconstrictoras y hemostáticas, con acción sobre la musculatura lisa del útero, por lo que se ha utilizado como tónico uterino.

Descurainia sophia (L.) Webb. (ajenjo loco).- Especie euroasiática; actualmente está difundida prácticamente por todo el mundo. Sus semillas son utilizadas como mostaza. Se le atribuyen propiedades antiescorbúticas.

Eruca vesicaria (L.) Cav. (eruca).- Naturalizada en América. Se ha cultivado para su consumo en ensaladas cuando jóvenes y para la obtención de aceite de sus semillas. Como especie medicinal se ha empleado como antiescorbútica, estimulante, diurética y rubefaciente.

Erysimum cheirantoides L.- Originaria del área mediterránea, está naturalizada en América del Norte. Se puede utilizar como planta ornamental.

Hirschfeldia incana (L.) Lagrèze-Fossat (citro; roqueta bastarda).- Especie nativa de

la Región Mediterránea y naturalizada en América del Norte.

Myaqrum perfoliatum L. (piques grandes).- Origen probable: área mediterránea oriental. Naturalizada en casi toda Europa, América del Norte y Australia.

Neslia paniculata (L.) Desv. (tamarillas).- De origen euroasiático, y en la actualidad adventicia en América, introducida probablemente como contaminación de las semillas de lino.

Raphanus raphanistrum L. (rábano silvestre).- Especie de origen euroasiático. En la actualidad está distribuida en casi todo el mundo, habiéndose naturalizado en América, India, Japón y Africa meridional y oriental. Como medicinal se le atribuyen, entre otras, propiedades antiescorbúticas, diuréticas, contra enfermedades biliares y afecciones del aparato digestivo. Se considera tóxica para el ganado cuando está en fruto.

Sinapis arvensis L. (mostaza blanca).- Origen probable: Area mediterránea. Actualmente es cosmopolita. Como medicinal se ha utilizado como la mostaza negra (*Brassica nigra* Koch), además también se ha usado como laxante. Para consumo humano puede utilizarse igual que la mostaza negra.

Sisymbrium altissimum L.- Origen en Europa central, si bien en la actualidad se distribuye también por Europa meridional. Ha sido introducida en América del Norte. Especie tóxica para los animales.

S. irio L. (matacandil) y *S. orientale* L.- Son especies nativas de la Región Mediterránea. En la actualidad han ampliado mucho su dispersión en el Continente europeo y están naturalizadas en América del Norte y en zonas de América del Sur.

S. irio L.- como especie medicinal se ha empleado con los mismos usos que *D. sophia* (L.) Webb. (antiescorbútica). Las hojas cuando son tiernas se pueden consumir en ensalada.

Familia Cariophyllaceae

Agrostemma githago L. (neguillón).- La zona de origen de esta especie es indeterminada, probablemente sea Oriente Próximo. Actualmente está diseminada con el cultivo de los cereales por todo el mundo, y por tanto en América. En el siglo XIX era comercializada en Estados Unidos con fines probablemente ornamentales. Posee principios activos que pueden ser tóxicos, no obstante se ha utilizado como especie medicinal.

Cerastium glomeratum Thuill.- Especie de origen europeo que en la actualidad está distribuida por todos los Estados Unidos y América del Sur.

Corrigiola litoralis L. (corrigiola; pasacaminos).- Especie distribuida por Europa central y meridional y Africa del norte y central. Actualmente está naturalizada en América Central y Chile.

Holosteum umbellatum L. (estrellada).- Especie euroasiática naturalizada en América del Norte.

Saponaria officinalis L. (saponaria).- Originaria del sur de Europa, naturalizada en las regiones cálidas y templadas de América. En un principio fue cultivada en los jardines de Europa central y del norte. También fue utilizada como especie medicinal (depurativa, sudorífica) por su contenido en saponinas.

Scleranthus annuus L. (escleranto).- De origen euroasiático está distribuida por Europa, Asia occidental y Africa del norte. Actualmente está naturalizada en América del Norte.

Silene alba (Miller) E.H.L. Krause.- Seguramente originaria del área mediterránea y del centro y norte de Asia; ha sido dispersada por el hombre por toda Europa y América del Norte.

S. gallica L. (carmelitilla).- Originaria del área mediterránea, y difundida por el sur y centro de Europa. Ha sido introducida en América del Norte y del Sur, Australia y Africa del Sur.

S. vulgaris (Moench) Garcke (colleja).- Difundida por toda Europa y Asia occidental y central; naturalizada en América y Australia.

Spergula arvensis L. (esparcilla).- Especie de origen europeo y en la actualidad ampliamente naturalizada en América. Algunas formas se cultivan como forraje o como abono verde. Algunos la consideran protectora del suelo contra la erosión.

Spergularia rubra (L.) J. & C. Presl (esparcilla encarnada).- De origen europeo actualmente se distribuye por toda la zona templada del Hemisferio norte; también ha sido introducida en América del Sur. Como especie medicinal se consume en infusiones por sus propiedades diuréticas.

Stellaria media (L.) Vill. (pamplina; picagallina).- Especie introducida en América procedente de Europa de donde es originaria. Actualmente su distribución es cosmopolita. Es una especie que puede acumular nitratos a niveles potencialmente tóxicos, pudiendo ser peligrosos para los animales. Se le han atribuido virtudes medicinales como expectorante por contener saponinas.

Familia Convolvulaceae

Calystegia sepium (L.) R. Br. (campanilla mayor).- En toda Europa, oeste de Asia y naturalizada en América del Norte y del Sur y en Australia. En China son consumidos sus rizomas una vez cocidos, y en la India las hojas jóvenes. Puede ser utilizada como ornamental. Esta especie posee las mismas virtudes medicinales que *Convolvulus arvensis* L. (purgante).

Convolvulus arvensis L. (corregüela; garrotilla).- Es una especie perenne, originaria de Europa, Asia y norte de Africa. Actualmente está naturalizada en las regiones templadas y cálidas de casi todo el mundo. Es una de las principales malas hierbas a nivel mundial. Como especie medicinal se usa por sus propiedades purgantes, que son consecuencia del glucósido que se almacena en su rizoma.

Cuscuta epithymum Murr. (barbas de capuchino; cúscuta).- Especie parásita de origen euroasiático (Se llamó *C. europaea* L. subsp. *epithymum* L.) naturalizada en América del Norte y México. La medicina popular la ha atribuido propiedades laxantes y como colagogo. Igualmente se han naturalizado en América del Norte procedentes de Europa las especies *C. europaea* L. y *C. epilinum* Weihe

Familia Chenopodiaceae

Atriplex hastata L. (Armuelle).- Originaria de Europa, donde está distribuida por todos los países (hasta los 71.° N), ha sido difundida por Asia, América del Norte y áreas de América del Sur.

A. patula L. (Armuelle silvestre).- Especie con el mismo origen y distribución en Europa que la especie anterior. Difundida por Africa del Norte y América del Norte.

Chenopodium album L. (cenizo).- Especie nativa de Europa que está distribuida por todo el mundo. Es una de las principales malas hierbas a nivel mundial. En los

primeros estados vegetativos es un buen alimento para el ganado. Sus semillas se han usado como alimento avícola. Utilizada como planta medicinal; consumida como verdura es suavemente laxante

C. bonus-henricus L. (Anserina; pie de ganso).- De origen europeo y naturalizada en Norteamérica. Puede ser utilizada como hortícola y medicinal.

C. botrys L.- Distribuida por Europa central y meridional; Africa y Asia. Naturalizada en América del Norte (en California está ampliamente distribuida infestando los cultivos). Las sumidades floridas se han utilizado en la medicina popular como expectorante, antitusígena y sudorífica.

C. glaucum L.- Nativa de Europa y distribuida por toda ella excepto en su extremo norte y las islas. Introducida en Norteamérica.

C. murale L. (pie de ganso).- Especie de origen europeo naturalizada y ampliamente distribuida en América. En California es común en todo tipo de cultivos.

C. opulifolium Schrader.- Originaria de toda Europa, pero rara en el norte y centro. Difundida por el hombre por toda Africa y América del Norte.

C. polyspermum L.- En toda Europa. Introducida en Africa del Sur y en América del Norte.

C. urbicum L.- Especie euroasiática, presente en toda Europa, principalmente difundida en el este y sudeste, y más rara en el norte. Introducida en Norteamérica.

Kochia scoparia (L.) Schrad. (Mirabel; albahaca larga).- Especie nativa de Eurasia y actualmente naturalizada en América. Cultivada como ornamental.

Salsola kali L. (Espinardo; pincho; capitana).- Originaria de Europa, distribuida practicamente por todo el mundo. En Norteamérica es una mala hierba problemática desde 1900. Fue introducida en Estados Unidos como contaminación de las semillas de lino.

Familia Dipsacaceae

Dipsacus fullonum L. (Cardo de cardadores).- De origen euroasiático naturalizada en América del Norte y Argentina. Usada como medicinal por atribuirsele propiedades diuréticas, sudoríficas y aperitivas.

Familia Euphorbiaceae

Euphorbia cyparissias L. (Lechetrezna común).- Naturalizada en América del Norte procedente de Europa al igual que *E. lathyris* L. (Catapucia menor; tártago). Inicialmente fue usada en cosmética en Ucrania.

E. esula L.- Difundida en todo el mundo a partir de Europa, mala hierba muy temida en los pastos de los Estados Unidos.

E. helioscopia L. (Lechetrezna; lechetrezna común).- Especie de origen euroasiático, e introducida y naturalizada en América, Australia y Nueva Zelanda.

E. peplus L. (Esula redonda; lechetrezna).- Especie nativa de Europa y naturalizada en América y Africa meridional.

Familia Fabaceae

Medicago lupulina L. (Lupulina).- Distribuida en toda Europa, en la zona de clima templado de Asia, y en el norte de Africa. De origen euroasiático y naturalizada en América del Norte. Utilizada como especie forrajera.

M. polymorpha L. (Carretilla espinosa).- Especie nativa del Viejo Mundo y naturalizada en América. Se han encontrado semillas viables de unos 200 años de antigüedad en adobes en la zona de California y México.

M. sativa L. (Alfalfa).- Originaria del sudoeste de Asia. En la actualidad se distribuye por toda Europa y Asia. También se ha naturalizado en América del Norte. Utilizada como especie forrajera. Otra especie también naturalizada es *M.arabica* (L.) Huds., habiendo sido introducida como especie forrajera.

Melilotus alba Medicus (Meliloto; meliloto blanco).- De origen euroasiático. Naturalizada en América del Norte, en zonas de América del Sur y en Australia.

M. indica (L.) All. (Meliloto).- Indígena del área mediterránea; se ha difundido hacia el oeste y norte de Europa, introducida en Australia, Africa del Sur y en el Continente americano.

M. officinalis (L.) Pall. (Coronilla real; meliloto).- Nativa de Eurasia y naturalizada en Norteamérica y en la zona sur de América del Sur. Por su contenido en cumarína se ha utilizado como antitusígena y calmante, siendo también diurética y ligeramente antiespasmódica.

Trifolium agrarium L.- De origen euroasiático y naturalizada en Norteamérica.

T. campestre Schreber.- Nativa de la cuenca mediterránea está actualmente distribuida por toda Europa, oeste de Asia y norte de Africa y se ha naturalizado en América del Norte.

T. fragiferum L. (Trébol fresa).- Especie con origen y distribución similar a la anterior.

T. hybridum L.- De origen europeo se ha naturalizado en Estados Unidos, donde también se utiliza como forrajera y se incluye en las rotaciones de cultivos.

T. pratense L. (Trébol común; trébol encarnado; trébol rojo).- Especie ampliamente utilizada en todo el mundo en la actualidad como especie pratense. De origen europeo está naturalizada en América. La medicina popular la ha utilizado como digestiva, anticatarral y diurética.

T. repens L. (Trébol blanco; trébol rastrero).- Especie con distribución, origen y utilidades similares a la anterior.

Vicia sativa L. (Veza; arveja).- Especie de origen Europeo y naturalizada en Argentina, Uruguay y América del Norte, al igual que *V. angustifolia* L. Usadas como especies forrajeras y como abono verde.

Familia Fumariaceae

Fumaria agraria Lag. (Conejitos de campo).- Originaria de la Región Mediterránea y adventicia en América.

F. capreolata L. (Conejitos de los vallados; Palomilla pintada) y *F. muralis* Sonder ex Koch.- Originarias del oeste y sur de Europa. Introducidas en América.

F. officinalis L. (Fumaria; palomilla; sangre de Cristo).- De origen europeo y adventicia en América. Se ha usado como medicinal, en infusiones, jarabes, tinturas y extractos tónicos y depurativos.

F. parviflora Lam. (Palomita menuda).- Especie euroasiática. Introducida en América del Norte.

Familia Gentianaceae

Centaurium erythrea Rafn. (Hiel de la tierra; centaura menor).- Especie con distri-

bución original en Europa, oeste de Asia y norte de Africa; introducida en América del Norte. Como especie medicinal se ha usado en algunas zonas, entre otros usos, como supuesta hipoglucemiante y como tónico digestivo.

Familia Geraniaceae

Erodium botrys (Cav.) Bertol. (Ciñuelo).- Especie introducida en América del Norte procedente de la región mediterránea de donde es originaria.

E. ciconium L'Hér. (Pico de cigüeña).- Nativa del sur de Europa y naturalizada en América del Norte.

E. cicutarium L'Hér. (Alfileres; Aguja de pastor; peine de bruja).- Originaria del área mediterránea fue introducida en América donde se ha naturalizado y está distribuida tanto por el norte como por el sur, donde ha sido utilizada como especie forrajera. Se ha usado como medicinal por sus propiedades astringentes y hemostáticas.

E. malacoides L'Hér. (Cigüeña-malva; malva de Africa).- Nativa de la región mediterránea y en la actualidad naturalizada en Perú, Chile, Argentina y Uruguay.

E. moschatum (L.) L'Her. (Almizclera).- Originaria del área mediterránea se extiende hacia Europa central, introducida en América del Norte y del Sur, Australia, Nueva Zelanda, Asia occidental y Africa del Sur. Como medicinal se le atribuyen las mismas virtudes y usos que al *G. robertianum* L., pero su acción es más moderada.

Geranium colombinum L. (Pie de paloma).- Su zona de origen es Europa y Asia; introducida y naturalizada en América del Norte. Como medicinal se le atribuyen las mismas virtudes y usos que al *G. robertianum* L.

G. dissectum L. (Geranio cortado); *G. molle* L. (Geranio blando).- En la actualidad especies cosmopolitas, si bien son de origen euroasiático.

G. robertianum L. (Hierba de San Roberto).- Especie euroasiática. Naturalizada en el continente americano. Especie inicialmente usada como medicinal como astringente; también se le atribuyen propiedades diuréticas.

G. rotundifolium L. (Sausana).- De origen en el área mediterránea, está en la actualidad naturalizada en América del Norte y del Sur.

Familia Hypericaceae

Hypericum perforatum L. (Hipericón; hierba de San Juan; hierba de las heridas).- Introducida en América del Norte como planta medicinal (propiedades vulnerarias, digestivas, anestésicas, antiinflamatorias, etc.), donde se naturalizó y llegó a ser una mala hierba temida en los pastos por ser tóxica para el ganado. Constituye un ejemplo de lucha biológica que ha tenido éxito contra las malas hierbas: después de la introducción, a partir de 1943 en América, de coleópteros parásitos de esta especie, se ha podido reducir la población de esta mala hierba de tal modo que actualmente no representa ningún problema.

Familia Iridaceae

Iris pseudoacorus L. (Lirio amarillo; espadaña fina; acoro bastardo).- De origen europeo y naturalizada en América. Se cultiva como ornamental y se ha usado como medicinal; tiene propiedades vomitivas y purgantes.

Familia Lamiaceae

Lamium amplexicaule L. (Ortiga muerta menor) y *Lamium album* L. (Ortiga blanca; ortiga muerta blanca).- Son especies naturalizadas en América introducidas de Europa. La ortiga blanca se ha usado en la farmacopea contra las hemorragias.

Marrubium vulgare L. (Marrubio).- Naturalizada en América procedente del Viejo Mundo. En la actualidad su distribución es subcosmopolíta. Ha sido utilizada como planta medicinal en afecciones del aparato respiratorio, como febrífugo y como tónico digestivo.

Nepeta cataria L. (Hierba gatera).- Especie perenne de origen euroasiático que está ampliamente distribuida en el norte de los Estados Unidos. Ha sido utilizada como medicinal (entre otras virtudes se le considera expectorante, antitusígena y anticatarral), y también se ha cultivado como ornamental.

Salvia verbenaca L.- Especie introducida en el sur de Sudamérica procedente de Europa al igual que la especie *Stachys arvensis* L.

Familia Lythraceae

Lythrum salicaria L. (Salicaria).- Originaria del Viejo Mundo. Naturalizada en América del Norte y en alguna región de América del Sur. Utilizada como ornamental y como medicinal por sus potentes propiedades astringentes.

Familia Malvaceae

Abutilon theophrasti Medicus.- Cultivada en China y Tíbet como planta textil y medicinal, extendida a los Balcanes, Italia y en la actualidad en la Península Ibérica. Naturalizada en el norte de Africa, América del Norte y en Australia.

Hibiscus trionum L. (Aurora común).- Indígena de la zona mediterránea oriental; común en China, Australia y Africa; introducida en América del Norte.

Malva moschata L.- Originaria de Europa y el norte de Africa; y *M. nicaensis* All. Nativa de Eurasia, se han naturalizado en Estados Unidos.

M. parviflora L.(Malva de flor menuda).- Especie europea naturalizada en América.

M. sylvestris L. (Malva).- Especie euroasiática; en la actualidad está naturalizada en Estados Unidos. Ha sido utilizada como planta medicinal en forma de cataplasma como emoliente, o en infusión como antitusígeno o como laxante suave.

Familia Orobanchaceae

Orobanche ramosa L. (Orobanca ramosa).- Planta parásita que vive a expensas de un huésped, para lo cual está tan adaptada que no puede vivir sin dicha planta huésped. Introducido en América del Norte, al igual que *O. barbata* Poir.

Familia Papaveraceae

Chelidonium majus L. (Celidonia; golondrinera; hierba de la golondrina; hierba verruguera).- Especie de origen euroasiático. Introducida en América del Norte. Como especie medicinal se utiliza su látex para cauterizar verrugas.

Papaver dubium L. (Amapola oblonga); *P. rhoeas* L. (Amapola; ababol).- Especies naturalizadas en Norteamérica de origen euroasiático. *P. rhoeas* L. ha sido utilizada en

la farmacopea como antitusígena y por sus propiedades ligeramente narcóticas.

Familia Plantaginaceae

Plantago lanceolata L. (Llantén menor).- Especie de origen euroasiático, que en la actualidad está naturalizada en las zonas templadas del mundo siendo una mala hierba común de los céspedes. En el Nuevo Mundo está en América del Norte y en Argentina y Uruguay. Como medicinal se le atribuyen propiedades astringentes, emolientes y antiinflamatórias.

P. major L. (Llantén mayor).- Indígena de Eurasia. Actualmente está distribuida por todo el mundo. Se ha utilizado en la medicina popular por sus propiedades astringentes.

P. media L. (Llantén mediano; llantén blanquecino).- Originada en la misma zona de la especie anterior, y actualmente naturalizada en América del Norte. Como especie medicinal se ha utilizado con los mismos usos y propiedades que la especie anterior.

Familia Poaceae

Alopecurus myosuroides Huds.- Originaria del área mediterránea; en la actualidad está extendida por toda Europa, Asia occidental, América del Norte y en Nueva Zelanda.

Arundo donax L. (Caña común).- Nativa de las áreas más cálidas de Europa y fue introducida en California como planta ornamental. Se ha escapado de cultivo y llega a ser una mala hierba problemática sobre todo en los cauces de riego. También fue utilizada como material de construcción.

Avena barbata J.F. Pott ex Link (Avena morisca).- Introducida en Estados Unidos, procedente de Europa, como cultivo para heno y se ha naturalizado en la Costa del Pacífico. También se ha naturalizado en áreas de América del Sur.

A. fatua L. (Avena loca; ballueca).- Especie euroasiática introducida en Estados Unidos, que se ha naturalizado y se ha convertido en una mala hierba común en la zona del Pacífico; en América del Sur está presente en Argentina.

Brachiaria eruciformis (Sibth. & Sm.) Griseb.- Introducida en América procedente del Viejo Mundo.

Briza maxima L. (Tembladera; zarcillitos).- Especie introducida en Estados Unidos como especie ornamental, procedente la Región Mediterránea y escapada de cultivo, en pequeña magnitud, en California y Texas.

B. media L. (Cedacillo).- Nativa de Eurasia, introducida en Estados Unidos y naturalizada en algunos estados.

B. minor L. (Caracolillos; pendientinos).- Especie euroasiática. Naturalizada en América del Norte desde Canadá hasta el sur de los Estados Unidos, común en la zona del Pacífico especialmente en California.

Bromus briziformis Fisher & Mey.- De origen europeo. Se halla naturalizada en Canadá y Alaska, y como ocasional en algunos estados occidentales de Estados Unidos. En algún momento ha sido cultivada como ornamental para la elaboración de ramos secos.

B. erectus Huds.- De origen euroasiático se halla naturalizada en América. Con el mismo origen se hayan presentes en el sur de Sudamérica las especies *B. commutatus* Schrader y *B. rigidus* Roth.

B. inermis Leyss.- De origen euroasiático. Cultivada como especie forrajera en Estados Unidos; escapada de cultivo se ha naturalizado en algunos estados, principalmente en los occidentales.

B. madritensis L.- Nativa de la región mediterránea, introducida en Estados Unidos, donde ocasionalmente ha sido utilizada como ornamental. En algunos estados se ha escapado de cultivo.

B. mollis L.- Introducida en América del Norte procedente de Europa, de donde es originaria, se ha naturalizado en Canadá, Alaska y Costa del Pacífico, siendo más raro hacia el este y sur. También está presente en América meridional.

B. rubens L. (Plumerillo rojo; pomponcillo rojo); *B. secalinus* L.; *B. sterilis* L. y *B. tectorum* L (espiguilla colgante).- De origen europeo y naturalizadas en América del Norte.

Chloris gayana Kunth.- De origen africano se ha naturalizado en América. Utilizada en la fijación de terrenos.

Cynodon dactylon (L.) Pers. (Grama).-El origen de esta especie no está claro ya que algunos autores la mencionan como una hierba cosmopolita nativa de Africa tropical y otros de Eurasia. En cualquier caso parece ser que ha cruzado el Atlántico hacia América. En la actualidad es una especie cosmopolita y una de las principales malas hierbas. Se ha utilizado como medicinal por sus propiedades diuréticas. Actualmente se utiliza para la formación de praderas en zonas áridas o algo salitrosas, para mitigar o prevenir la erosión y como forrajera.

Dactylis glomerata L. (Dactilo).- Especie euroasiática cultivada como forrajera y a veces como ornamental, introducida y naturalizada en América del Norte. En una de las especies más directamente relacionada con la denominada fiebre del heno.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (Garrachuelo).- Nativa del Viejo Mundo, introducida en América. En California es utilizada como forrajera. En el este y sur de los Estados Unidos, así como en zonas del sur de Sudamérica, es una importante mala hierba.

Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.- Especie introducida en América, siendo de origen euroasiático. En la actualidad constituye una de las malas hierbas más comunes a nivel mundial. Las otras especies de *Echinochloa* si bien no son de origen europeo quizá hayan llegado a América a través de Europa.

Eleusine indica (L.) Gaertn. (Pie de gallo).- Originaria de la zona tropical del Viejo Mundo. En la actualidad es una mala hierba pantropical introducida y naturalizada en América.

Elymus repens (L.) Gould (Grama del norte; grama de boticas).- Especie euroasiática, introducida y naturalizada en América, siendo una mala hierba problemática en los estados del norte de Estados Unidos. Se ha utilizado como forrajera, y en la fijación de terrenos. Como medicinal los rizomas han sido usados por sus propiedades depurativas y diuréticas.

Eragrostis cilianensis (All.) F.T. Hubbard.- Introducida en América procedente de Europa, así como *E. barrelieri* Deveau. La primera es en la actualidad cosmopolita.

Holcus lanatus L. (Heno blanco).- Especie de origen europeo, que fue introducida en Estados Unidos como forraje. También ha sido introducido en América del Norte la especie *H. mollis* L.

Hordeum leporinum Link.; *H. murinum* L.- Extendidas por los países mediterráneos e introducidas en América.

Lolium rigidum Gaud.- Originaria del área mediterránea. Introducida a veces en Europa central y del norte, en Australia y en ciertas partes de Estados Unidos. Igualmente ha sido introducida en América la especie *L. multiflorum* Lam.

L. temulentum L. (Cizaña; borrachuela; joyo; cominillo).- Planta indígena de la zona mediterránea que actualmente es cosmopolita. Su grano es tóxico por la presencia de hongos en él que producen el principio tóxico llamado temulina.

Mibora minima (L.) Desv. (Hierba pigmea).- Especie introducida en América del Norte y Australia procedente de Europa.

Panicum miliaceum L. (Mijo común; mijo mayor) y *Panicum repens* L. (Panizo).- Han sido introducidas en América procedentes del Viejo Mundo. Usadas como forrajeras.

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.- Nativa de Africa tropical, introducida en el sur de California para el control de la erosión, donde en la actualidad se comporta como mala hierba. *P. setaceum* (Forsk.) Chiov. Procedente del oeste de Asia o Africa y ha sido cultivada como ornamental en California, habiéndose escapado de cultivo.

Phalaris canariensis L. (Alpiste; alpistera).- Originaria del Mediterráneo occidental, naturalizada en Norteamérica. El fruto de esta especie es el alpiste.Sus semillas se usan para fabricar alcohol, dextrina, etc. Otras especies de este género que están igualmente naturalizadas en Norteamérica y áreas de Sudamérica, siendo también originarias de la Región Mediterránea, son *P. minor Retz.* (Alpiste vanillo; rabillo de cordero), introducida como forrajera, *P. aquatica* L. y P. *paradoxa* L.

Poa annua L. (Espiguilla).- Especie europea, naturalizada en América del Norte y en las grandes altitudes de América tropical.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. (Mijo silvestre; flecos de lana).- De origen europeo, ha sido cultivada como ornamental y en la actualidad está naturalizada en América.

Setaria pumila (Poiret) Roemer & Schultes (Hopillo; almorejo).- De origen euroasiático e introducida en América y otras partes del mundo, alcanzando en la actualidad una distribución prácticamente cosmopolita. Igual ocurre con otras especies tales como *S. viridis* (L.) Beauv. y *S. italica* (L.) Beauv.

S. verticillata (L.) P. Beauv. (Amor del hortelano; lagartera).- Especie de origen europeo que actualmente es una especie cosmopolita.

Sorghum halepense (L.) Pers. (Cañota; sorgo).- Introducida en América como especie forrajera procedente de Africa, no obstante otros autores la consideran originaria de Europa, en concreto, de la zona del Mediterráneo.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski.- Con distribución natural en las regiones templadas de Europa y Asia, fue introducida en América del Norte donde ha llegado a ser una maleza importante en los pastos de la Costa del Pacífico (desde Washington hasta la región norte de California).

Familia Polygonaceae

Bilderdykia convolvulus (L.) Dumort (Polígono trepador; albohol de Castilla).- Es una especie voluble nativa de Europa. En la actualidad es una mala hierba común en el norte de Estados Unidos y Canadá, y

está llegando a ser problemática en California.

Polygonum aviculare L. (Centinodia; correguela de los caminos; lengua de pájaro).- Especie euroasiática que en la actualidad está ampliamente naturalizada a nivel mundial. Ha sido utilizada como especie medicinal, usada en infusiones contra el asma y se le atribuyen propiedades astringentes y diuréticas.

P. persicaria L. (Persicaria, hierba pejiguera) y *P. lapathifolium* L. (Persicaria; pata de perdiz).- Originarias de Europa e introducidas en América. En la actualidad son especies casi cosmopolitas. *P. Persicaria* se ha usado como medicinal por sus propiedades astringentes.

Rumex acetosa L. (Acedera común).- Euroasiática. Consumida en ensaladas o cocida, en salsas, etc. Su jugo se utilizó inicialmente para eliminar las manchas de óxido en textiles de lino. Como planta medicinal se la considera aperitiva y diurética.

R. acetosella L. (Acederilla); *R. conglomeratus* Murr.; *R. crispus* L. (Lengua de vaca); *R. obtusifolius* L. (Lengua de vaca); y *R. pulcher* L. (Romaza común; romaza silvestre).- Especies euroasiáticas y actualmente cosmopolítas.

Familia Portulacaceae

Portulaca oleracea L. (Verdolaga).- Especie originaria de Asia occidental, y actualmente está distribuida como mala hierba por todas las regiones cálidas y templadas de la Tierra. Algunos autores la citan como nativa de Europa, sin embargo otros sugieren que puede ser originaria de Norteamérica. En algunas zonas la consumen como ensalada. El 95% de su peso es agua. Contiene abundante mucílago por lo que se ha usado como especie medicinal como emoliente.

Familia Primulaceae

Anagallis arvensis L. (Murajes).- De origen europeo, actualmente tiene una distribución cosmopolita. Existen variedades de cultivo ornamentales. Como planta medicinal se ha usado por sus virtudes expectorantes. También es narcótica, diurética y vomitiva.

Familia Ranunculaceae

Consolida ambigua (L.) P.W. Ball & Heywood (Espuela de caballero).- Su origen probable es el sur de Europa. Numerosas variantes coloreadas son cultivadas en los jardines de Europa central y de América del Norte, de donde se ha escapado de cultivo.

Ranunculus arvensis L., *R. parviflorus* L., *R. repens* L. (Botón de oro); *R. sardous* Crantz y *R. muricatus* L. (Abrepuños).- Euroasiáticas y naturalizadas en América del Norte.

Familia Rosaceae

Alchemilla arvensis (L.) Scop. (Pie de león).- De origen europeo y naturalizada en América del Norte. Se ha usado por sus propiedades astringentes y tónicas.

Potentilla reptans L. (Cinco en rama; pie de Cristo; quinquefolio).- Especie euroasiática introducida en el Continente americano. Como planta medicinal se ha usado como astringente y para combatir las hemorroides.

Familia Rubiaceae

Galium aparine L. (Amor del hortelano; lapa), *G. mollugo* L. (Galio blanco), *G. parisiense* L. (Espunidella blanca), *G. tricorne* Stokes (Amor del hortelano con tres flores) y *G. verum* L. (Cuajaleche).- Son de origen euroasiático y se han naturalizado en América del Norte y en algunos países de América del Sur. *G. aparine* y *G. verum* se han utilizado como medicinales (antiescorbúticas y diuréticas). Las semillas de *G. aparine* tostadas pueden usarse como sustituto del café.

Sherardia arvensis L.- Originaria del área mediterránea, en la actualidad se halla presente en los cinco continentes.

Familia Scrofulariaceae

Linaria angustissima (Loisel) Borbás.- Naturalizada en América del Norte e introducida en América del Sur.

L. maroccana Hook. f.- Planta anual originaria del norte de Africa. Cultivada en Estados Unidos y escapada de cultivo.

L. repens (L.) Miller.- Originariamente sólo se encontraba presente en el oeste de Europa; actualmente avanza hacia el este y el norte; recientemente ha sido introducida en América del Norte.

L. vulgaris Miller (Pajarita).- De origen euroasiático y naturalizada en América del Norte e introducida en América del Sur. Ha sido utilizada como ornamental en algunos lugares.

Misopates orontium (L.) Rafin. (Becerrilla; cabeza de muerto).- Especie euroasiática naturalizada en América del Norte.

Verbascum blattaria L. (Hierba de la polilla); *V. thapsus* L. (Gordolobo; Tripó) y *V. virgatum* Stokes ex With. (Gordolobo).- De origen euroasiático, estas tres especies citadas están naturalizadas en América del Norte y en áreas de Sudamérica. La especie *V. thapsus* L. se ha utilizado desde antiguo para combatir la tos y todo tipo de catarros. Por las saponinas que contiene se ha utilizado para pescar fraudulentamente, ya que añadiendo extracto de esta planta al agua de los ríos los peces quedan aturdidos.

Veronica anagallis-aquatica L. (Berula); *V. arvensis* L. (Borrió; veronica arvense); *V. agrestis* L. (Pamplina basta) y *V. hederifolia* L. (Hierba gallinera; Té de Europa).- Son especies ampliamente distribuidas por Europa, Asia, y norte de Africa y actualmente naturalizadas en América del Norte.

V. persica Pourr.- Originaria de Asia occidental fue introducida en Europa en el siglo XIX, fugada de los Jardines Botánicos ha colonizado en un siglo todo el Continente. Actualmente está naturalizada también en América.

Familia Solanaceae

Datura ferox L. (Cardo cuco).- Nativa de Asia, esta llegando a ser prevalente en los cultivos en América del Norte (California) y Sudamérica, debido a su resistencia a varios herbicidas de gran uso. Las hojas así como las semillas pueden ser venenosas para el hombre y los animales.

Solanum dulcamara L. (Dulcamara).- En toda Europa y Asia; introducida en América del Norte. Localmente ha sido utilizada como especie medicinal por ser ligeramente narcótica, empleándose también como depurativa, contra la bronquitis y la tos convulsiva.

S. nigrum L. (Hierba mora; tomatillos del diablo).- Originaria de Europa e introducida en América. Es una de las principales

malas hierbas a nivel mundial. Dada su variabilidad morfológica y citológica es difícil de precisar con exactitud sus límites específicos, por lo que se constituye el denominado "complejo" *S. nigrum* que abarca a esta especie y otras similares. En algunas zonas ha sido consumida después de su cocción como verdura; y en otras ha sido utilizada como medicinal (analgésica, sedante, etc.). Los frutos son tóxicos.

Familia Urticaceae

Urtica dioica L. (Ortiga mayor).- Originaria de la región templada del Viejo Mundo que actualmente está ampliamente naturalizada en América, al igual que *U. urens* L. Se ha utilizado como planta medicinal, y para uso humano como verdura consumiéndose hervida.

Familia Verbenaceae

Verbena officinalis L. (Verbena).- De Europa, Asia central y septentrional; transportada a todo el mundo. Usada como medicinal como depurativa.

Familia Zygophyllaceae

Tribulus terrestris L. (Abrojos).- Del sur de Europa, y Asia. Introducida en las regiones cálidas de Africa y de América. En la medicina popular se han utilizado los frutos contra ciertas enfermedades del aparato genito-urinario y como tónico. También se ha usado en cocimientos como astringente, hemostático, o para curar aftas en la boca.

Bibliografía

CEBALLOS A., 1986. Diccionario Ilustrado de los Nombres Vernáculos de las Plantas en España. ICONA.

COSTE H., 1937. Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes. Librairie des Sciences et des Arts.

FIORI A., 1969. Nuova Flora Analitica d'Italia. Edagricole.

FONT QUER P., 1962. Plantas Nedicinales. El Dioscórides renovado. Editorial Labor.

HOLM L.G., PANCHO J.V., HERBERGER J.P. & PLUCKNETT D.L., 1979. A geographical atlas of world weeds. J. Wiley Sons.

HOWES F.N., 1975. A Dictionary of useful and everyday plants and their common names. Cambridge University Press.

LORENZI H.J. & JEFFERY L.S., 1987. Weeds of the United States and their control. Van Nostrand Reinhold Company Inc.

MABBERLEY D.J. 1987. The plant book. Cambridge University Press.

MACK R.N. 1991. The comercial seed trade: An early disperser of weeds in the United States. Economic Botany 45(2): 257-273.

MARZOCCA A., 1986. Manual de malezas. Editorial Hemisferio Sur.

TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGES N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A. (Ed.), 1964-1980. Flora Europaea. Cambridge University Press.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. Growers Weed Identification Handbook. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California

USHER G., 1974. A Dictionary of plants used by man. Ed.Constable.

(Aceptado para publicación el 12 de julio de 1994)

CONCESIÓN DEL PREMIO PRENSA AGRARIA 1994 DE A.I.D.A.

Presidente
Leonardo Plana Claver

Vocales
Javier Abadía
Miguel Valls Ortíz
Eduardo Vijil Maeso

Secretario
Carlos Zaragoza Lari

Reunido el Jurado del Premio 1994 de Prensa Agraria de AIDA formado por D. Leonardo Plana Claver (Presidente de AIDA) y los Directores de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), del Instituto Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ) y del Servicio de Investigación Agraria (DGA), actuando como Secretario el Director de ITEA, tal como establecen las bases de la convocatoria aprobadas en la Asamblea General de la Asociación celebrada en mayo de 1983, acordó premiar entre los artículos publicados en ITEA durante el año 1994 a los siguientes:

"Empaquetado de espárrago blanco con films plásticos, sellando sus autores: A. SIMON y A. CERROLAZA.

"Variabilidad de la concentración de la leche en las nodrizas automáticas", siendo sus autores: J.R. DIAZ SANCHEZ y C. PERIS RIBERA.

Zaragoza, 12 de abril de 1995

ITEA (1995), Vol. 91V N.º 1, 55-62

RELACIONES HÍDRICAS INTERNAS DE OCHO CULTIVARES DE VID (Vitis vinifera L.) I. OSMOREGULACIÓN O AJUSTE OSMÓTICO

C. Godoy
Mª. V. Huitron

CIFAP-Región Lagunera
Apartado Postal 247
Torreón, Coah., México 27000

RESUMEN

Para conocer diferencias en osmoregulación, se estudiaron algunos parámetros de las relaciones hídricas en la vid tales como el valor del potencial osmótico a 100% de contenido relativo de agua (CRA), potencial hídrico total a cero de potencial de presión y el punto inicial de pérdida de turgencia (PIPT), en un estudio con ocho cultivares de vid cuyo objetivo principal fue el de conocer las diferencias en su capacidad de osmoregulación o ajuste osmótico. Este estudio se llevo a cabo en el año de 1991 y podrá evaluar la capacidad de osmoregulación de los cultivares se utilizo la técnica presión-volumen, usándose la bomba de presión.

Los resultados encontrados muestran que los cultivares Feher Szagos, Tokay, Queen, Carignane y Flame Seedless; presentaron un mayor grado de osmoregulación que los cultivares Málaga Roja, Garnacha y Cardinal.

Palabras clave: Potencial hídrico, Potencial osmótico, Potencial de presión, Contenido relativo de agua, Punto inicial de pérdida de turgencia.

SUMMARY
INTERNAL WATER RELATION IN EIGHT GRAPE CULTIVARS (*VITIS VINIFERA* L.) I. OSMOREGULATION OR OSMOTIC ADJUSTMENT

In order to find osmoregulation differences, some water relation parameters in grapes, such as, osmotic potential at 100% of relative water content (RWC), water potential at cero of pressure potential and the initial turgor loss point (ITLP) were studied, a study was conducted whose main objetive was to determine the extent in osmoregulation or osmotic adjustment in eight grape cultivars. The present work was carried out in 1991 and the pressure-volume technique using the pressure chamber was used to evaluate the extent in osmoregulation or osmotic adjustment in the grape cultivars.

'Feher Szagos', 'Tokay', 'Queen', 'Carigane' and 'Flame Seedless', showed a higher degree in osmoregulation than 'Málaga Roja', 'Garnacha' and 'Cardinal' cultivars.

Key words: Water potential, Osmotic potential, Pressure potential, Relative water content, Initial Turgor loss point.

Introducción

En el sistema suelo-planta-atmósfera, el potencial hídrico (Ψh) es capaz de describir el estado energético del agua (GODOY, 1983). Cuando se somete a una deficiencia de agua a cualquier planta incluyendo a la vid, un mecanismo o adaptación a través del cual le hace frente, es disminuyendo el potencial osmótico a través de una acumulación de solutos en las células (HSIAO et al, 1976; DÜRING, 1985; TURNER y JONES, 1980; MORGAN, 1984), con el propósito de mantener un valor alto en el potencial de presión (Ψp). Por otro lado, otros autores (WEATHERLEY, 1979; ELSTON et al., 1916) han mostrado que un incremento en la elasticidad de la pared celular podría también incrementar el potencial osmótico a un potencial hídrico total dado y así incrementar el potencial de presión sin un incremento neto en los solutos. Lo anterior se Puede ver claramente si observamos la siguiente ecuación:

$\Psi h = \Psi o + \Psi p$ donde:
Ψh = potencial hídrico total (Mpa)
Ψo = potencial osmótico (Mpa)
Ψp = potencial de presión (Mpa)

De acuerdo a la ecuación anterior, se puede observar que, a medida que el potencial hídrico total decrece, los valores del Ψo deberán ser todavía más negativos, para mantener al Ψp con un valor positivo y así preservar los procesos metabólicos de la planta y ayudar en su crecimiento y productividad, (CUTLER y RAINS, 1977; HELLEBUST, 1976; BEGG y TURNER, 1976; ZIMMERMANN y STEUDLE, 1978).

Es importante mencionar que el Ψo se puede incrementar a través de dos formas: una es por deshidratación, esto es: concentrando los solutos que existen en el tejido por la pérdida de agua. El otro mecanismo denominado osmoregulación o ajuste osmótico, consiste en aumentar el contenido de solutos por célula, ya sea tomándolos (translocación de otras partes) o produciéndolos de sustancias osmóticamente activas (GODOY, 1983; HSIAO, 1974; JONES y TURNER; 1978; MORGAN, 1977; TAYLOR, 1982).

Existen varios métodos para evaluar la capacidad de osmoregulación en la planta; uno de ellos es la técnica presión-volumen, introducida por SCHOLANDER et al., en 1964, la cual ha sido usada para evaluar tolerancia a sequía (KRIAKOPULOS y RICHTER, 1981) y osmoregulación (CAMPBELL et al., 1979; HINCKLER et al., 1980 e IKE y THUXTELL, 1981). Esta técnica también puede ser usada para medir el potencial osmótico a turgencia completa, potencial del agua a cero de potencial de presión y el punto inicial de perdida de turgencia (PIPT); parámetros que se consideran como índices de tolerancia a sequía (FRANK et al., 1984; GODOY y LÓPEZ, 1986). En función de lo anterior, durante 1991 se realizó un estudio cuyo objetivo principal fue determinar las diferencias en capacidad de osmoregulación o tolerancia a sequía de ocho cultivares de vid.

Materiales y métodos

Este trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (CIFAP) de la Comarca Lagunera (24° 30'N, 103° 40' 0), ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila, utilizándose los cultivares; Málaga Roja, Cardinal, Queen, Tokay, Garnacha, Carignane, Feher Szagos y Flame Seedless, el cual tiene como característica el ser material libre de enfermedades virosas co-

nocidas. La edad de las plantas fue de 12 años, manejándose todas ellas bajo riego.

Las determinaciones de presión-volumen fueron hechas usando una cámara de presión (Merril Specialty Equipment, Logan, Utah), en el laboratorio. En cada una de las variedades en estudio, se muestrearon cuatro hojas desde las 12:00 hasta las 13.00 hrs. realizándose el muestreo cinco días antes de la floración y 40 días después de la aplicación del riego. Estas hojas fueron tomadas en el sexto nudo del brote para luego inmediatamente ser colocados en un vaso con agua destilada, para inducir así la saturación de la hoja. Todos los resultados son los valores medios de cuatro repeticiones.

Las hojas se limpiaron con papel húmedo para eliminar el polvo de la superficie; después se completó la saturación de la hoja utilizando la bomba de presión, colocando en el interior de la cámara un recipiente con agua destilada en donde se introdujo el pecíolo, el cual pasa por el orificio de la tapa de dicha cámara y al aplicar una pequeña presión (aproximadamente 1,8 bars) durante tres minutos se inició y se completó la saturación.

Se observó por medio de una lente de aumento la lámina de la hoja que quedó fuera de la cámara, con el propósito de definir el momento en que se lograba la saturación de la hoja al aparecer pequeñas gotas en los bordes de las hojas. Tras alcanzar la saturación se registró su peso y se colocó rápidamente en la cámara de presión, pero con el pecíolo fuera de ella y la lámina de la hoja dentro de la cámara, tal y como si se fuera hacer una medición del Ψh.

Encima del pecíolo se colocó un tubo de ensayo con papel absorbente en su interior, cuyo peso fue previamente registrado, iniciándose a partir de ahí la aplicación de presión, usándose como interválos de 2 a 3 bars.

Todo el líquido exudado a través del pecíolo, era retenido por el papel absorbente que estaba colocado dentro del tubo, cuando cesaba la exudación se registraba el peso del tubo y por diferencia entre el peso anterior y después de aplicar la presión se obtuvo el peso del agua exudada en cada presión aplicada.

Al finalizar la aplicación de presión (24,5 bars aproximadamente), se extrajo la hoja para obtener su peso final. Posteriormente, se colocaron en una estufa de aire forzado a 70ºC durante 24 horas. Para determinar posteriormente su peso seco.

Se construyeron dos tipos de curvas presión-volumen para cada cultivar: una entre el potencial hídrico total y la inversa del contenido relativo de agua para obtener el potencial osmótico (Ψo) a turgencia completa y el potencial hídrico a cero de potencial de presión y la otra entre el contenido relativo de agua y el potencial hídrico para obtener el punto inicial de pérdida de turgencia (PIPT) (MELKONIAN et al., 1982).

El contenido relativo de agua fue calculado mediante la ecuación propuesta por FRANK et al., en 1984 y que es la siguiente:

$$CRA = \frac{(Vo - \sum Vi)}{Vo}$$ donde:

CRA = Contenido relativo de agua (%)
Vo = Peso de agua en la hoja a saturación (g)
Vi = Peso acumulado del agua exudada y colectada en los tubos en cada intervalo (g).

Los pesos a saturación de la hoja para el cálculo del contenido relativo de agua fueron obtenidos por extrapolación de las gráficas de potencial hídrico total y los pesos frescos de la hoja.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores del potencial osmótico (Ψo) a 100% de CRA, punto inicial de pérdida de turgencia (PIPT) y el potencial hídrico total a cero de potencial de presión para los ocho cultivares de vid bajo estudio. Se detectaron diferencias significativas para los tres parámetros anteriores observándose que en relación al PIPT, los cultivares Feher Szagos, Tokay, Queen, Carigane y Flame Seedless presentaron valores más negativos que 'Málaga Roja', 'Garnacha' y 'Cardinal'; los cuales tuvieron a su vez valores muy similares. De acuerdo con MELKONIAN et al (1982) los valores de PIPT más negativos son evidencias de una disminución en el potencial osmótico y un incremento en el módulo volumétrico de elasticidad (ϵ).

Por otro lado, con el propósito de definir el valor del Ψo a 100% de contenido relativo de agua y el potencial hídrico total a potenciales de presión igual a cero, el segmento de la curva que se comporta en forma lineal fue sujeta a un análisis de regresión de mínimos cuadrados y la línea de regresión fue extrapolada al eje vertical para obtener el Ψo a 100% de CRA y el valor del potencial hídrico total a potencial de presión igual a cero fue localizado en la intersección de los segmentos lineal y no lineal de las curvas características de retención de agua en la hoja de los ocho cultivares y que se muestran en la Figura 1.

Los cultivares que mostraron valores más negativos en el Ψo a 100% de CRA y potencial hídrico total a cero de potencial de presión son los mismos que presentaron

CUADRO 1
VALORES DEL POTENCIAL OSMÓTICO A 100% DE CRA, PIPT Y POTENCIAL HÍDRICO TOTAL A CERO DE POTENCIAL DE PRESIÓN PARA OCHO CULTIVARES DE VID

Cultivares	Ψo 100% de CRA (Mpa)	PIPT (Mpa)	Ψh a $\Psi p=o$ (Mpa)
Feher Szagos	-1,40	-1,54	-1,92
Tokay	-1,26	-1,49	-1,90
Queen	-1,24	-1,49	-1,90
Carignanc	-1,40	-1,56	-1,90
Flame Seedless	-1,22	-1,42	-1,80
Málaga Roja	-1,10	-1,34	-1,68
Garnacha	-1,18	-1,32	-1,60
Cardinal	-0,98	-1,26	-1,46
DMS 0.05	0,18	0,163	0,197
C.V. (%)	10,20	7,86	7,63

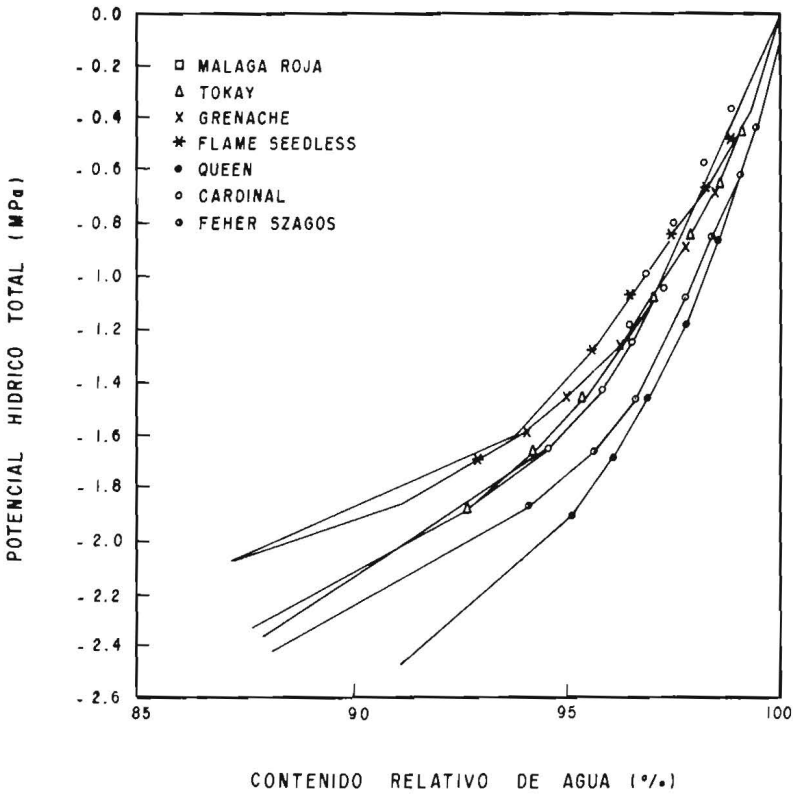


Figura 1. Curvas presión-volumen para los cultivares estudiados. 1991

el valor mas negativo de PIPT. Una disminución en el Ψo está asociada con tolerancia a sequía y se parte del principio de que las células de especies tolerantes pueden mantener el potencial de presión alto a potenciales hídricos más bajos cuando se comparan con especies no tolerantes (GODOY y LÓPEZ, 1986). Plantas con un potencial osmótico más bajo son consideradas capaces de retener una cantidad mayor de agua en la hoja a potenciales hídricos más bajos, habiéndose establecido que el mecanismo de incremento en el Ψo de la vacuola (CUTLER y RAINS, 1977 y STEUDLE et al., 1977) o de la elasticidad de la pared celular es fuertemente dependiente del volumen de la célula (CUTLER et al., 1977; STEUDLE et al., 1979), ya que se conoce que células pequeñas son capaces de mantener una cantidad más grande de agua en el tejido a Ψh bajos, mostrando ademas cambios del volumen celular (volumen relativo) mucho más fuertes que células grandes. Lo anterior significa que las células pequeñas requieren menos turgencia para alcanzar su crecimiento potencial, que células más gran-

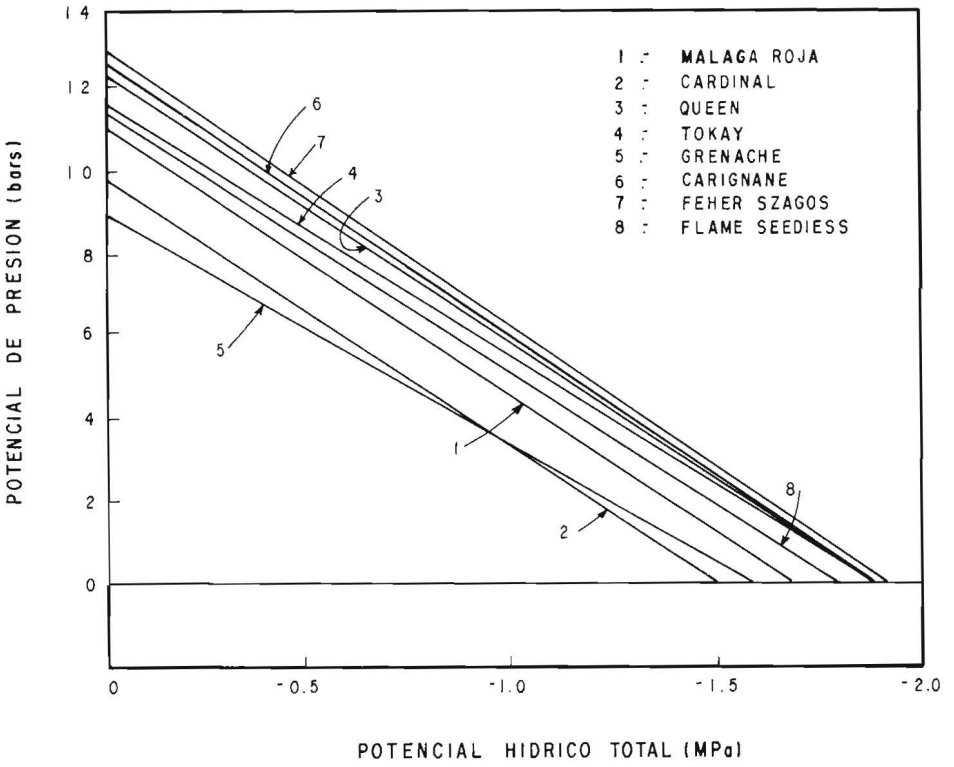


Figura 2. Relación entre el potencial de presión y potencial hídrico total de ocho cultivares de vid. 1991

des y que un valor mas alto de Ψp es necesario para alargar la pared celular e iniciar el crecimiento en las células mas grandes. Numerosos datos citados por MAXIMOV en 1929 sugieren que las hojas más jóvenes muestran menos susceptibilidad al daño por deficiencia de agua. Tal observación y las diferencias detectadas en los parámetros discutidos anteriormente en las hojas de los ocho cultivares de vid estudiados, pudieran ser explicados por el tamaño de las células. En el mismo Cuadro 1 se puede observar que aquellos cultivares que mostraron un valor más negativo de PIPT tuvieron también valores de Ψo a 100% de CRA y Ψh a cero de Ψp altos.

Referente a la pendiente de la parte lineal de las curvas para cada cultivar (Figura 1) podemos decir que su comportamiento está íntimamente ligado a la concentración osmótica de la célula y fue significativamente diferente entre cultivares. Una pendiente más grande de la linea de regresión de las curvas presión-volumen, indica una retención mas grande de agua simplástica (CRA más alto) a medida que el potencial hídrico disminuye (FRANK et al., 1984), encontrándose en el presente estudio que aquellos cultivares que tuvieron una pendiente más alta fueron 'Feher Szagos', 'Tokay', 'Queen', 'Carignane' y 'Flame Seedless' por lo que se puede decir que

retuvieron más agua en el tejido a potenciales hídricos mas negativos.

En la Figura 2 se muestra el comportamiento del potencial de presión en relación al potencial hídrico total para los ocho cultivares estudiados. Se puede observar que existen diferencias entre los cultivares en el valor del potencial hídrico total cuando el valor del potencial de presión es igual a cero; encontrándose valores más negativos para los cultivares 'Feher Szagos', 'Todaky', 'Queen', 'Carignane' y 'Flame Seedless'. Esto corrobora lo anteriormente discutido, en el sentido de que estos cinco cultivares tienen una mayor capacidad de osmoregulación o una mayor tolerancia a la presencia de deficiencias de agua. Lo anterior también ha sido observado en cultivares de trigo (FRANK et al., 1984) y de sorgo (ACKERSON et al., 1980).

Conclusiones

Los cultivares 'Feher Szagos', 'Tokay, Queen', 'Carignane' y 'Flame Seedless' presentaron los valores más negativos de PIPT, Ψo a 100% de CRA y Ψh cuando el Ψp es cero. Lo anterior es una indicación de un mayor grado de osmoregulación o tolerancia a sequía en estos cuatro cultivares en relación a 'Málaga Roja', 'Garnacha' y 'Cardinal'. El mecanismo de acumulación de solutos no fue explorado en este estudio.

Bibliografía

ACKERSON R.C., KRIEG D.R., SUNG F.J., 1980. Leaf conductance and osmoregulation of Field-Grown sorghum Genotypes. Crop Science., 20 (1), 10-15.

CAMPBELL G.S., PAPENDICK X.I., RABIE E., SHAYO NAGOWI A.J., 1979. A comparision of osmotic potential, elastic modulus and apoplastic water in leaves of dryland winter wheat. Agron. J., 71, 31-36.

BEGG J.E., TURNER N.C., 1976. Crop water deficits. Adv. Agronomy., 28, 161-267.

CUTLER J.M., RAINS D.W., LOOMIS R.S., 1977. The importance of cell size in the water relations of plants. Physlol. Plant., 40, 255-260.

CUTLER J.M., RAINS D.W., 1977. Effect of irrigation history on responses of cotton to subsequent water stress. Crop Sci., 17, 329-835.

DÜRING H., 1985. Osmotic adjustment in grapevines. Acta Horticulture. 171. 315-322.

ELSTON J., KARAMANOS A.J., KASSAM A.H., WADSWORTH R.M., 1976. The water relations of the field bean crop. Philos. Trans. R. Soc. Lond B Biol. Sci., 273, 581-591.

FRANK A.B., BAKER R.E., BERDAHL J.D., 1984. Pressure-volume characteristics of genotypes of three wheatgrass species. Crop Science., 24, 217-220.

GODOY A.C., 1983. Osmoregulación o ajuste osmótico en plantas. Seminario técnico CAELALA., Vol. 8 (7), 78-94.

GODOY A.C., LÓPEZ M.I., 1986. Evaluación de portainjertos y cultivares de vid bajo condiciones de limitación de agua: relaciones hídricas internas. Terra., 4, 34-37.

HSIAO T.C., 1974. Plant responses to water deficits, water use efficiency and drought resistance. Agricultural Meteorology., 14. 59-84.

HSIAO T.C., FERERES E., HENDERSON D.W., 1976. Water stress growth and osmotic adjustment. Phil. Trans. Soc. Lond. B., 273, 479-500.

HELLEBUST J.A., 1976. Osmoregulation. Ann. Rev. Plant Physiol., 27, 485-505.

HINKLER T.M., DUHME F., HINKLEY A.R., RITCHER H., 1980. Water relations of drought hardy shrubs: Osmotic potential and stomatal reactivity. Plant Cell and Environment., 3, 131-140.

IKE I.F., THURTELL G.W., 1981. Osmotic adjustment in indoor grown cassava in respone to water stress. Plant Physiol., 52, 257-262.

JONES M.M., TURNER N.C., 1978. Osmotic adjustment in leaves of sorghum in response to water deficits. Plant Physiol., 61, 122-126.

KRIAKOPOULOS E., RICHTER H., 1981. Pressure-volume curves and dorught injury. Physiol. Plant., 58, 124-128.

MAXIMOV N.A., 1929. The plant in relation to water. Unwin Bros., London., 451 pp.

MELKONIAN J.J., WOLFE J., STEPONKUS P.L., 1982. Determination of volumetric modulus of elasticity of wheat leaves by pressure-volume relations and the

effect of drought conditioning. Crop Science., 22, 116-123.

MORGAN J.M., 1977. Differences in osmoregulation between wheat genotypes. Nature., 270, 234-235.

MORGAN J.M., 1984. Osmoregulation and water stress in higher plants. Ann. Rev. Plant Physiol., 35, 299-319.

SCHOLANDER P.F., HAMMEL H.T., HEMMINGSEN, E.A., BRADSTREET, E.D., 1964. Sap pressure in vascular plants. Proc. Nat. Acad. Sci USA., 52, 119-125.

STEUDLE E., ZIMMERMAN U., LÜTTGE U., 1977. Effect of turgor pressure and cell size on the wall elasticity of plant cells. Plant Physiol., 59, 285-289.

TAYLOR A.C., 1982. Osmotic regulation in germinating tomato seedlings. J. Amer. Hort. Sci., 107 (3), 387- 390.

TURNER N.C., y JONES M.M., 1980. Turgor maintenance by osmotic adjustment: A review and evaluation. In: Adaptation of plants to water and high temperature stress. Eds: N.C. Turner and P.J. Kramer., pp 87-103.

WEATHERLEY P.E., 1970. Some aspects of water relations. Adv. Bot. Res., 3, 171-206.

ZIMMERMANN U., STEUDLE E., 1978. Phsyical aspects of water relations ot plant cells. Adv. Bot. Res., 6. 45-117.

(Aceptado para publicación el 1 de septiembre de 1994).

* Si desea Ud. pertenecer a la Asociación, rellene la ficha de inscripción así como la carta para la domiciliación del pago de la cuota de asociado y envíelas a A.I.D.A. Aptdo. 727. 50080 Zaragoza.

INSCRIPCION EN A.I.D.A.

El abajo firmante solicita su inscripción como miembro de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

Apellidos ..... Nombre .....

Dirección postal .....

Teléfono .....

Profesión ..... Empresa de trabajo .....

Area en que desarrolla su actividad profesional .....

CUOTA ANUAL: Firma.

❑ Sólo una Serie de ITEA { ❑ P. Animal / ❑ P. Vegetal } 3.500 ptas.

❑ Ambas Series 5.000 ptas.

SR. DIRECTOR DE .....

Muy Sr. mío:

Ruego a Vd. se sirva adeudar en la cuenta cte./libreta n.º ..... que mantengo en esa oficina, el recibo anual que será presentando por la "Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario".

Atentamente,

Firmado:

BANCO O CAJA DE AHORROS: .....

SUCURSAL: .....

DIRECCION: CALLE/PLAZA: ..... N.º .....

CODIGO POSTAL: .....

POBLACION: .....

INFORMACIÓN PARA AUTORES

Tipo de artículos que pueden ser enviados para su consideración al Comité de Redacción: se admite todo aquel que contribuya al intercambio de información profesional y trate de los más recientes avances que existan en las distintas actividades agrarias.

Para evitar retrasos en publicar se dará prioridad a los artículos que no excedan de 25 folios de texto mecanografiado a doble espacio, cuadros y figuras incluidos.

Una *información para autores* más detallada puede ser solicitada al Comité de Redacción. Rogamos sea leída detenidamente, prestando atención especial a los siguientes puntos:

CONDICIONES GENERALES

Los artículos, en castellano, serán enviados por triplicado a:

Sr. Director de la Revista ITEA – Apartado 727 – 50080 ZARAGOZA

Los autores podrán recibir, si lo desean, un juego de pruebas, caso contrario o en el de retrasar su devolución, el artículo será publicado con las correcciones del Comité de Redacción.

RECOMENDACIONES EN LA PREPARACIÓN DE LOS ORIGINALES

Los originales deberán mecanografiarse a doble espacio en hojas de tamaño uniforme, dejando amplios márgenes y siendo numeradas correlativamente.

El título no incluirá abreviaturas y será corto y preciso. En la misma página se incluirán los nombres completos de los autores, así como la dirección postal y nombre de la Entidad en donde se haya realizado el trabajo.

Todas las colaboraciones incluirán en primer lugar un resumen corto de 200-500 palabras. Será comprensible por sí mismo, sin referencias al artículo. Se aceptará la traducción del resumen a otros idiomas, incluyendo el título.

A continuación del resumen vendrá el artículo completo, procurando mantener una disposición lógica, considerando cuidadosamente la jerarquía de títulos, subtítulos y apartados.

Los dibujos, gráficos, mapas y fotografías deben titularse todos *figuras*. Los *cuadros* y *figuras* deben llevar numeración diferente, pero ambos en cifras árabes.

Los pies o títulos de cuadros y figuras deben redactarse de modo que el sentido de éstos pueda comprenderse sin necesidad de acudir al texto. Los títulos, pies y leyendas de los cuadros y figuras se traducirán al inglés y se incluirán en letra cursiva, bajo el correspondiente en español.

Los dibujos, gráficos y mapas serán presentados en la mejor calidad posible. Las fotografías o diapositivas han de ser nítidas.

En general se evitará el uso de abreviaturas poco conocidas, que en todo caso serán debidamente explicadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En el *texto* las referencias deben hacerse mediante el apellido de los autores en mayúsculas seguido del año de publicación, todo entre paréntesis.

Al final del trabajo, y precedida de la mención *Bibliografía*, se hará constar una lista alfabética de todas (y únicamente) las referencias utilizadas en el texto. En el caso de incluir varios trabajos del mismo autor se ordenarán cronológicamente.

Cuando se citen revistas[1], libros[2] y volúmenes[3] incluyendo artículos de varios autores en la lista de referencias, se hará según los siguientes ejemplos:

(1) DEMARQUILLY C., 1969. Valeur alimentaire du maïs fourrage, I. Composition chimique et digestibilité du maïs sur pied. Ann. Zootech. 18 (1), 17-32.
TABUENCA M.C., 1968 a. Necesidades de frío invernal de variedades de peral. An. Aula Dei, 9, 1-9.
TABUENCA M.C., 1968 b. Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. An. Aula Dei, 9, 10-24.

(2) NAKOVSKI L., 1956. Patología general (en ruso), 3 vol. 1862 pp. Ed. Vroskaya. Leningrado.

(3) GONZÁLEZ L., MISONE J., 1972. La gestión de cooperativas, Vol. 1, 126-129. Ed. Casalos. Valencia.

I T E A

Información Técnica Económica Agraria
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

AÑO XXVI (1995), Vol. 91V N.º 1

ÍNDICE

Página

I. VIÑAS, J. USALL, N. TEIXIDÓ, V. SANCHIS.– Presencia de cepas fungicas resistentes a fungicidas en post-cosecha de fruta dulce en Lleida 6

J.P. DEL MONTE DÍAZ DE GUEREÑU.– Intercambio de malas hierbas entre Europa y América (I) 21

J.P. DEL MONTE DÍAZ DE GUEREÑÚ.– Intercambio de malas hierbas entre Europa y América (II) 35

C. GODOY, M.ª V. HUITRON.– Relaciones hídricas internas de ocho cultivares de vid (Vitis vinifera L.) I. Osmoregulación o ajuste osmótico 55