

***Plyctaea vagabunda* Desm. v. *Arx* y *Fusarium moniliforme* Sheldon, nuevos patógenos de la aceituna en España**

J. DEL MORAL DE LA VEGA*, J. J. MAZÓN NIETO DE COOSFO** y R. SANTIAGO MERINO**

En este trabajo se describen los hongos *Plyctaea vagabunda* Desm. v. *Arx* y *Fusarium moniliforme* Sheldon como causantes de graves pérdidas en el cultivo del olivar. El primero de ellos ataca a un 26 por 100 de aceitunas de la comarca afectada. De aceitunas caídas al suelo, con *F. moniliforme*, se obtiene un aceite con diez veces más acidez que el obtenido de aceitunas sanas tomadas del árbol. Estos datos son tan significativos que nos obligan, a partir de ahora, a considerar la protección de las aceitunas si realmente queremos mejorar la calidad de los aceites.

J. DEL MORAL DE LA VEGA, J. J. MAZÓN NIETO, R. SANTIAGO MERINO. Servicio de Extensión Agraria. Apartado 271. Badajoz. Servicio de Protección Vegetal. Apartado 22. Badajoz.

INTRODUCCION

Badajoz, con unas 187.000 Ha. de olivar, es una de las primeras provincias productoras de aceite. Su producción media anual de aceituna viene a ser de unas 120.000 Tm., con un rendimiento medio en aceite del 20 por 100. Ello significa una producción bruta de más de 5.000 millones de pesetas. Las industrias de este sector olivarero son actualmente 85; 57 dedicadas a la transformación en aceite y 28 a la preparación de aceitunas de verdeo. (Ministerio de Agricultura, 1983).

La masa de olivar se distribuye en 7 comarcas. Este cultivo, además de su valor económico, se decanta muy definidamente hacia lo social, aspecto que se evidencia en

la existencia de una profunda cultura del aceite.

Incomprensiblemente y a pesar de lo reseñado anteriormente, el cultivo no ha merecido la atención que exigía de los organismos responsables. En el campo de la fitopatología no existe un catálogo que cuantifique las pérdidas económicas producidas por parásitos y patógenos, aunque sabemos que éstas no son desdeñables.

La supervivencia del olivar está unida, actualmente, al fomento y expansión de aquellos aceites de oliva que reúnan características auténticas de calidad. La explotación de todo el potencial de este cultivo pasa por la creación de Denominaciones de Origen en este Sector, como reconoce el INDO (Ministerio de Agricultura, 1983, 1984). Pero el establecimiento de Denominaciones sobre aceite virgen, sin tener resuelto el problema de las actuales alteraciones producidas por parásitos o patógenos del olivar puede ser

* Servicio de Extensión Agraria. Apartado 271. Badajoz.

** Servicio de Protección Vegetal. Apartado 22. Badajoz.

(1) De este trabajo se ha presentado un avance-resumen al IV Congreso Nacional de Fitopatología. Pamplona, 1985.

económicamente muy peligroso. Estas consideraciones nos han movitado a discutir la incidencia de las dos enfermedades aparecidas este año en Badajoz, y que recoge el presente trabajo.

El mes de noviembre de 1984 encontramos en un olivar de Fuentes de León, unas aceitunas que presentaban numerosas manchas circulares y que destacaban muy bien, en la superficie del fruto (fig. 1). Alarmados por la alta frecuencia de las mismas, visitamos la comarca, confirmando su presencia en numerosos olivares. Al comprobar en laboratorios, por las morfometrías realizadas, que estábamos posiblemente ante un agente no



Fig. 1.—Aceitunas en el árbol con manchas típicas de antracnosis producidas por *Phlyctaena vagabunda*.



Fig. 2.—Aceitunas en el suelo con puntos rojizos o negros, correspondientes a masas de macroconidias de *Fusarium moniliforme*.

diagnosticado anteriormente en España, determinamos realizar una más detenida observación en todas las masas de olivar de la provincia de Badajoz, encontrándonos en la zona de Monterrubio de la Serena, Navalvillar de Pela y Talarrubias con la presencia de aceitunas, en el suelo, que contenían numerosos puntos rojizos o negros, tratándose evidentemente de otra enfermedad distinta a la que estudiábamos, pero que por su intensidad nos obligaba a tomarla en consideración (fig. 2).

ANTECEDENTES

Es un hecho suficientemente constatado que la mayor parte de los cuidados culturales, poda, explotación del suelo, abonado y riego no influyen en la calidad del aceite. Sin embargo, determinadas afecciones parasitarias pueden afectar negativamente, tal es el caso de *Gloesporium Olivarum* Alm., que eleva la acidez de los aceites. También el atrojado prolongado provoca perniciosos efectos susceptibles de medida, tanto por índices analíticos como organolépticos, en la calidad del aceite. (Ministerio de Agricultura, 1983).

Phlyctaena vagabunda (Desm.) v. *Ars. sin Gloesporium olivae* (Petri) Foschi

Este hongo está señalado como el agente de la antracnosis del olivo en Italia Central desde 1910, y estudiado recientemente por su creciente importancia. En 1960 la enfermedad fue registrada con cierta intensidad en la zona del Lago Tresimeno (RIBALDI, 1962). En España, se han descrito los síntomas de la enfermedad y se ha buscado la misma en las zonas olivareras, sin que se haya encontrado ningún trabajo que denuncie su presencia (BENLLOCH, M., 1942, 1972); (DE ANDRÉS, F., 1975).

Las conidias son hialinas, alargadas y

abovedadas, de cerca de $3 \times 18 \mu\text{m}$., producidas en acérvulos situados sobre las manchas de las aceitunas.

El hongo ataca al fruto, las hojas y las ramas del olivo. Sobre el fruto, donde el patógeno provoca su mayor daño directo, los síntomas están constituidos por manchas de pocos milímetros de diámetro, ligeramente deprimidas, de color marrón oscuro, normalmente centradas sobre una lenticela y circundadas de un halo blanquecino. El número de manchas por fruto es muy variado y su distribución irregular por toda la superficie de la drupa (fig. 5). A veces las lesiones continúan hasta ocupar la totalidad de un hemisferio. Frecuentemente, los frutos presentan infecciones latentes que se manifiestan al ser almacenados. Sobre las hojas, donde las alteraciones no tienen gran difusión e importancia, se puede notar, durante el invierno, la aparición de manchas circulares, blanquecinas, deprimidas, de 1-4 mm. de diámetro. En las ramas los ataques no provocan daños directos de gran entidad, pero son peligrosos por la fuente de inóculo. Las manchas aquí son de color amarillocre, ligeramente deprimidas, de algunos milímetros de diámetro y que, a veces, provocan la marchitez y desecación de la parte apical de la rama (GOIDANICH, G., 1964).

Los datos referentes a la etiología del patógeno son ambiguos. La fuente de inóculo son los frutos escapados a la recolección. La difusión de la enfermedad es operada por el agua de lluvia y, tal vez, por los insectos. Las condiciones meteorológicas necesarias para la implantación del patógeno parecen ser lluvias abundantes y temperaturas cercanas a los 20°C (GOIDANICH, G., 1964); (RIBALBI, 1962); (ZAZZERINI, 1980).

Fusarium moniliforme Sheldon

El género *Fusarium* está citado como uno de los más importantes de la microflora de

aceitunas tomadas del campo (SENA, A., 1982); asociado con ataques de *Dacus oleae* se encuentra en un 1-3% de aceitunas caídas (ELIA, M., 1966). La incidencia sobre la acidez no se conoce de una manera cuantitativa, aunque se sabe que la aumenta.

Fusarium moniliforme es una especie frecuente en las regiones meridionales, aunque su poder parasitario no parece ser muy frecuente (MESSIAEN, C. M., 1968).

Sobre medio artificial S las microconidias aparecen en cadenas. En medio S empobrecido no se forman clamidosporas. En medio avena, con luz y a 25°C se pueden apreciar las coloraciones: blanco, violeta, malva, rosa, anaranjado, vinoso o crema. Las dimensiones de las microconidias son $5-12 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$.; las de las macroconidias para los distintos tabiques, son:

3-4 tabiques	25-36 \times 2,5-3,5 μm .
5-6 tabiques	30-50 \times 2,5-4 μm .
5 tabiques	40-60 \times 3-4 μm (BOOTH, C., 1971, 1977); (MESSIAEN, C. M., 1968).

En la bibliografía consultada (Review of Plant Pathology, 1960-85) (CMI. Distribution Maps of Plant Diseases 1-545), no hemos encontrado citada a la especie *F. moniliforme* sobre aceitunas.

MATERIAL Y METODOS

Phlyctaena vagabunda (Desm.) v. Arx.

Para la determinación de las dimensiones de las esporas utilizamos una cámara clara, curvímetro y calibrador. Las esporas son tomadas de los acérvulos y depositadas en lactofenol de Amann. Para comprobar la no existencia de errores por una posible incidencia en los valores del potencial de presión de las esporas, realizamos otras preparaciones en fucsina ácida y en agua destilada, sin que apreciemos diferencias significativas entre ellas.

El 8 de enero, para la valoración del ataque, elegimos 25 puntos al azar en la zona de Fregenal de la Sierra, correspondientes a distintas fincas y situadas en las subzonas más representativas del cultivo por la intensidad del mismo (Higuera la Real, Segura de León y Fuentes de León). En cada uno de ellos tomamos 100 aceitunas, al azar, de 10 árboles. También realizamos una valoración sobre 250 aceitunas, al azar, de las atrojadas en la Cooperativa de Fuentes de León. Las aceitunas las clasificamos como sanas o atacadas, sin establecer categorías de ataque.

La determinación de correlación enfermedad/variedad es muy difícil establecerla, al no existir un catálogo normalizado de las distintas variedades de olivar existentes en la zona.

Fusarium moniliforme Sheldon

En frutos caídos en el suelo o atrojados, de la zona de Monterrubio de la Serena, apreciamos numerosos puntos rojo-anaranjados que al microscopio identificamos como masas de macroconidias conferibles a *Fusarium sp.* De estas macroconidias, al azar, hacemos morfometrías mediante dibujos realizados en cámara clara (100x) y mediciones con curvímetro y calibrador). Las preparaciones se hacen con fucsina ácida, agua y lactofenol de Amann, independientemente, sin que encontremos variaciones entre ellas.

De las masas de macroconidias sembramos en medio S, repicando varias veces hasta obtener un cultivo aislado. Las cajas se mantienen en estufa con luz artificial durante 14 horas/día y a 25°C. Las microconidias obtenidas se observan al cuarto día de cultivo. Con objeto de apreciar la colocación de la colonia, sembramos en medio Avena, manteniendo el cultivo en las mismas condiciones que el anterior y realizando la observación a los 15 días.

Para la valoración del ataque y, debido a lo adelantado de la recolección —21 de

enero—, decidimos tomar muestras aleatorias de más de 100 aceitunas cada una, en las almazares de Talarrubias y Navalvillar de Pela. Las aceitunas se clasifican como sanas o atacadas.

Aunque por las observaciones efectuadas establecemos una estrecha correlación entre presencia de síntomas y aceitunas en el suelo o atrojadas, decidimos comprobar, no obstante, si la infección se puede producir estando todavía el fruto en el árbol, para lo cual, tomamos de más de 50 árboles pertenecientes a dos fincas distintas, al azar, una muestra de más de 2.000 aceitunas aparentemente sanas. Con estas formamos 3 sub-

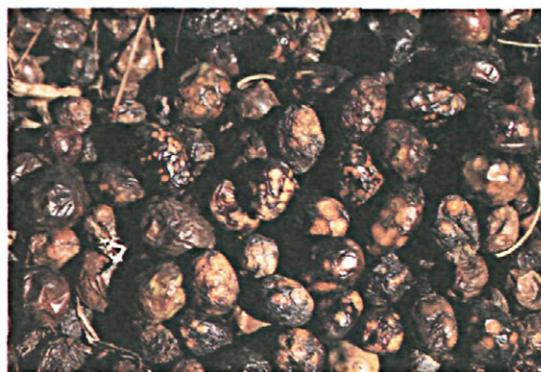


Fig. 3.—Grupo de aceitunas atrojadas presentando síntomas de antracnosis que las hacen destacar claramente de las frutas sanas.



Fig. 4.—Secuencia de manchas de antracnosis sobre frutas con distinto grado de madurez.



Fig. 5.—Mancha en fruto producida por *Phlyctaena vagabunda* y fácilmente confundible con las producidas por *Gloesporium olivarum*.

muestras de 100 aceitunas cada una, que colocamos en frascos estériles y observamos diariamente hasta la aparición de síntomas y fructificaciones de *Fusarium sp.*

Con la finalidad de cuantificar lo mejor posible la calidad del aceite procedente de frutos con síntomas y fructificaciones de *Fusarium sp.*, tomamos dos lotes de aceitunas, uno cogido del suelo con síntomas de *Fusarium sp.* y otro constituido por aceitunas sanas tomadas del árbol. De cada uno de estos dos lotes, molturados independientemente, obtenemos y analizamos sus respectivos aceites.

RESULTADOS

***Phlyctaena vagabunda* (Desm.) v. Arx.**

En las plantaciones afectadas por la enfermedad no somos capaces de encontrar síntomas más que en el fruto. Las aceitunas atacadas se caracterizan por presentar numerosas manchas de 2-3 mm. de diámetro que dan un aspecto de balón de fútbol, aunque también se encuentran aceitunas con una

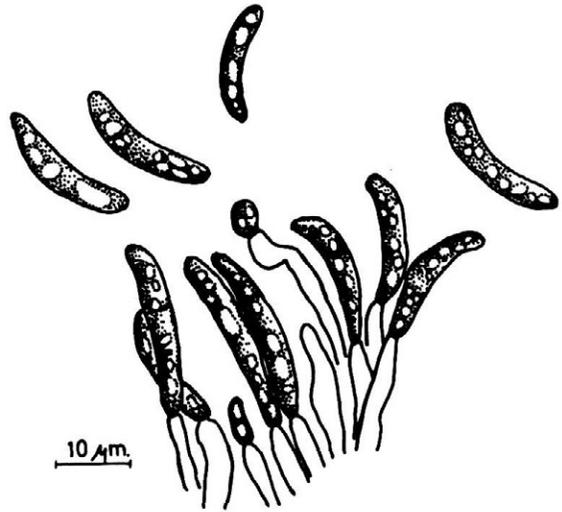


Fig. 6.—Conidioforos y conidias de un acérvulo de *Phlyctaena vagabunda*.

sola mancha (figs. 3, 4 y 5). En las lesiones se observan a simple vista los acérvulos del hongo (fig. 6).

Las dimensiones de las conidias encontradas son:

Longitud máxima	21,6 μm.
Longitud mínima	14,4 μm.
Anchura máxima	3,6 μm.
Anchura mínima	2,2 μm.
Media muestral	2,9×18,8 μm.

Los valores de ataque encontrados en las muestras tomadas en el campo son: (2) 0, 3, 5 (2) 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 (2) 20, 22, 27, 31, 34, 43, 45, 51, 67, 82, 100 por 100.

Las aceitunas de la amazara de la Cooperativa de Fuentes de León tenían un 12 por 100 de ataque.

En las restantes zonas de olivar visitadas, tanto en campo como en almazara (Nava de Santiago, Montijo, Solana de los Barros, Valverde de Leganés, Monterrubio, Navalvillar de Pela, Talarrubia, Siruela), comprobamos la presencia de la enfermedad a un nivel puramente anecdótico.

Las aceitunas atrojadas que hemos observado en las almazaras visitadas presentan,

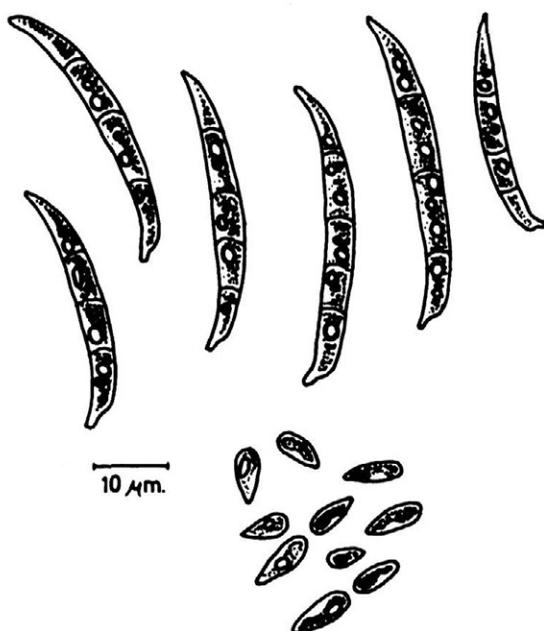


Fig. 7.—Macro y microconidias de *Fusarium moniliforme*.

con generalidad, un estado lamentable. En los cortes dados por las placas cargadoras a los montones de frutos, se aprecia perfectamente la presencia de saprofitos a distintos niveles, fundamentalmente *Penicillium sp.* (fig. 9).

Fusarium moniliforme Sheldon

Las dimensiones de las macroconidias encontradas (fig. 7) son las siguientes:

Longitud máxima (3-4 tabiques)	41 μm .
Longitud mínima (3-4 tabiques)	23 μm .
Anchura máxima (3-4 tabiques)	3,6 μm .
Anchura mínima (3-4 tabiques)	2,6 μm .
Media muestra	3X34 μm .

Las microconidias (fig. 7) en el medio S se forman en cadena. El micelio situado en el interior del medio no presenta clamidosporas.

Las dimensiones de las microconidias encontradas son:

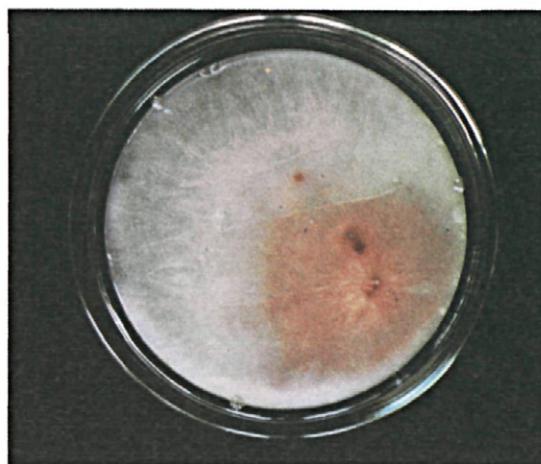


Fig. 8.—Caja de Petri con un cultivo de *Fusarium moniliforme* que ha adquirido color anaranjado.

Longitud máxima	8 μm .
Longitud mínima	5 μm .
Anchura máxima	2,5 μm .
Anchura mínima	1,4 μm .
Media muestral	2X6 μm .

El medio avena, a los 15 días de realizada la siembra, tiene un color anaranjado muy bien definido (fig. 8). No encontramos clamidosporas en el micelio.

Los valores de ataque de las muestras de aceitunas atrojadas son los siguientes:



Fig. 9.—Corte vertical en aceituna atrojada, donde se puede apreciar una banda de aproximadamente 80 cm. de color verdoso, correspondiente a un ataque fuerte de hongos.

Cuadro 1.

Determinaciones realizadas por el Laboratorio Agrario de Cáceres	Aceite obtenido de aceitunas sin síntomas de <i>Fusarium moniliforme</i> tomadas de árbol	
	Aceite obtenido de aceitunas con síntomas de <i>Fusarium moniliforme</i> tomadas del árbol	
Índice de refracción a 20%	1,4694	1,4690
Índice de peróxidos meq. O ₂ /kg. muestra	10,2	21,6
Acidez (ac. oléico) % ...	0,4	4,3
K270 (sin pasar por columna)	0,14	0,25
Prueba de tetrabromuros	negativo	negativo
Prueba de Bellier-Marcille	negativo	negativo
Prueba de Vizern	negativo	negativo
Índice de Iodo	84,4	89,4+
Esteres no glicéridos ...	negativo	negativo
Ácidos grasos %:		
C16:0	11,728	12,036
C16:1	0,855	0,956
C17:1		0,081
C18:0	2,607	2,523
C18:1	72,468	70,858
C18:2	10,969	11,627
C18:3	1,274	1,653
C20:0		0,264
Esteroles %:		
Campesterol	1,937	2,528
Estigmasterol		1,878
B-sitosterol	98,063	95,594

- Almazara de Navalvillar de Pela: 43, 41, 26, 16 y 41 por 100.
- Almazara Cooperativa de Talarrubias: 93, 37, 57, 59 y 76 por 100.

Las aceitunas, aparentemente sanas y colocadas en tres frascos estériles, en las condiciones del laboratorio, presentan los primeros síntomas de *Fusarium sp.* a los 17 días, contabilizando un 14, 13 y 23 por 100, respectivamente, de aceitunas atacadas. A los 4 días siguen presentando los mismo valores, por lo que, decidimos terminar la observación, ya que muy probablemente los incrementos que se produzcan serán conferibles a infecciones secundarias.

Los análisis de aceites se reflejan en el cuadro 1.

La pluviometría del observatorio de la

Cuadro 2.—Medias de los últimos 15 años de pluviometría y temperaturas medias contrastadas con los valores del año 1984. Observatorio de la finca La Orden (Lobón)

Mes	Temperatura media		Pluviometría	
	Media de 15 años últimos	Año 84	Media de 15 años últimos	Año 84
	Septiembre	21,5	21,7	23,8
Octubre	16,6	16,3	55,6	76,7
Noviembre	11,9	12,9	49,3	125,4

Orden en el año 1984, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, comparada con los mismo meses de los últimos años, queda recogida en el cuadro 2.

DISCUSION

Phlyctaena vagabunda (Desm.) v. Arx.

Los resultados de la morfometría realizada nos permiten conferir este hongo a la especie citada.

Los datos meteorológicos observados nos evidencian que el otoño de 1984 ha sido excepcionalmente lluvioso y suave, condición que se recoge en la bibliografía como necesaria para el desarrollo de *Phlyctaena vagabunda*.

Los valores de ataque encontrados en la zona afectada, contrastados con los de las restantes de la provincia, nos inducen a pensar que quizá exista una correlación entre la enfermedad y las variedades predominantes en dicha área. Estos valores, por su intensidad y situación en el fruto podemos catalogarlos como graves.

Fusarium moniliforme Sheldon

Las características morfológicas del incitante presente en frutos y aislado en medios

Cuadro 3.—Definición de los aceites según los resultados obtenidos en los respectivos análisis recogidos en el cuadro 1.

	Aceite de fruto sano	Aceite de fruto con <i>Fusarium moniliforme</i>
Índice de peróxidos	Buena calidad	Evidencia de sustancias deterioradas, mala calidad
Acidez	Aceite virgen extra	Prohibido su consumo directamente
K 270	Aceite muy fino	Aceite de mala calidad

El resto de los índices del cuadro 1 está, en ambos casos, dentro de valores normales.

artificiales son propias de la especie *F. moniliforme* Sheldon. Los valores de ataque encontrados en aceitunas atrojadas son escandalosamente altos, siendo mucho mayores los encontrados en Talarrubias que en Navalvillar de Pela. Esto puede deberse a que, por la maquinaria empleada en las respectivas almazaras, la aceituna de Talarrubias permanece mucho más tiempo atrojada que la aceituna de Navalvillar de Pela.

El hecho de haber encontrado sobre aceituna del árbol, aparentemente sana, la enfermedad, después de un período de incubación en laboratorio, evidencia que no necesariamente tiene que caer la aceituna al suelo para contaminarse.

F. moniliforme, como hongo evidentemente presente en la aceituna, debe ser el responsable de las alteraciones de los aceites que recoge el cuadro 3.

CONCLUSIONES

Phlyctaena vagabunda (Desm.) v. *Arx.* es un hongo no descrito hasta ahora en España. La enfermedad producida por él mismo

tiene gran importancia, al estar situada directamente sobre el fruto y alcanzar un valor de ataque alto (25%).

Fusarium moniliforme Sheldon es una especie cuya existencia sobre aceituna ha estado englobada, hasta ahora, bajo la generalidad de *Fusarium* sp. Los frutos con síntomas y fructificaciones de *F. moniliforme* producen aceites de mala calidad. Aunque los síntomas aparecen sólo sobre frutos caídos al suelo estos pueden ser infectados en el árbol.

Estas enfermedades han aparecido en un año con elevada pluviometría durante el otoño.

La actual política del Ministerio de Agricultura, tendente a conseguir unos aceites de buena calidad, producidos bajo el control de los respectivos Consejos de Regulación, será baldía si paralelamente a la misma no ofrecemos al agricultor soluciones factibles para evitar las enfermedades del fruto.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo D. Feliciano García Concellón, por la denuncia de las primeras aceitunas afectadas. A D.^a Isabel Sayago, por su ayuda en los trabajos de laboratorio. Al Laboratorio Agrario de Cáceres, por el análisis de aceites. Al Ingeniero Técnico Agrícola D. Carlos Alvez y a los agentes de Extensión Agraria de Fregenal de la Sierra y Castuera, por su colaboración en los recorridos de campo. A las Cooperativas Almazarras de Monterrubio de la Serena y Talarrubias. A la firma «El Peleño», de Navalvillar de Pela. A Ramón de Arcos por la confección de los dibujos.

ABSTRACT

DEL MORAL DE LA VEGA, J., MAZÓN NIETO, J. J., SANTIAGO MERINO, R. *Phlyctaena vagabunda* Desm. v. *Ars.* y *Fusarium moniliforme* Sheldon, nuevos patógenos de la aceituna en España. *Bol. San Veg. Plagas.*, 12: 9-17.

The description of the fungi *Phlyctaena vagabunda* Desm. v. Arx and *Fusarium moniliforme* Sheldon that cause serious losses in the olive cultivar is given. The former attacks a 26% of the olives of the affected area. Oil obtained from the olives dropped/fallen down the trees attacked by *F. moniliforme* is ten times more acid than the oil obtained from healthy olives taken/picked from the trees.

Data is so significant that compel us from now to consider/take into account the protection of the olives if we really want to improve oil quality.

REFERENCIAS

- BENLLOCH, M., 1942: Observaciones sobre algunas enfermedades del olivo. Dirección General de Agricultura. Publicaciones.
- BENLLOCH, M.; DE ANDRÉS, F., 1972: Clave sistemática para reconocer los agentes patógenos del olivo. Servicio de Defensa contra Plagas.
- BOOTH, C., 1971: *The Genus Fusarium*. CAB.
- BOOTH, C., 1977: *Fusarium*. CAB.
- CAS: 1960-1985. Review of plant pathology.
- CAB: Distribution maps of plant diseases 1-545.
- DE ANDRÉS CANTERO, F., 1975: Catálogo de Parásitos del olivo. *Boletín del Servicio de Defensa contra Plagas*, vol. 1 (2). Dic., 1975, pp. 189.
- ELIA, M., 1964: La «fusariosi» delle olive in Puglia. *Phytopathologie Mediterranee*, 3 (1), pp. 34-37.
- GOIDANICH, G., 1964: Manuale di Patologia Vegetale. *Edizioni Agricola Bologna*.
- MESSIAEN, C.-M.; CASSINI, R., 1968: Recherches sur les fusarioses. IV. La systemique des *Fusarium*. *Annales des Epiphyties*, 19 (3), pp. 387-454.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1983: Las raíces del aceite de oliva. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1984: Denominaciones de Origen. Vinos, aceites, jamones, quesos. Inst. Nac. de Denominaciones de Origen.
- RIBALBI, M., 1962: Prime osservazioni in Umbria sull'antracnosi delle olive causata de *Phlyctaena vagabunda* (Desm.) v. Arx. Resoconto Officiale Convegno Nazio. Oliv. Olear. Spoleto.
- SENA, A.; CARRILLO, R.; MATEO-SAGASTA, E., 1982: Estudio de la flora micológica de aceitunas almacenadas en troje y su influencia sobre la acidez de los aceites. Estudios y Experiencias. Ministerio de Agricultura. Dic., 51/82.
- ZZAZZERINI, A.; AA, H. A. VAN DER, 1979: Morphology and Pathogenicity, of *Phyctaena vagabunda*, a parasite of the olive tree. *Phytopathologische zeitschrift*, 96 (3), pp. 258-262.