

# Micoflora asociada a la aceituna

## SU REPERCUSION EN LA CALIDAD DEL ACEITE

Por: Francesc García (\*)

**Aceitunas jabonosas, fusariosis, moho verde,...**

**Un complejo fúngico cuyo efecto sobre la calidad del aceite puede llegar a ser nefasto**



### RESUMEN

Se han determinado varias especies de hongos aislados de aceitunas, llegando a establecer unos criterios de incidencia según el grado de maduración. Por otra parte, se ha determinado su efecto sobre la calidad del aceite, observando que *Colletotrichum gloeosporioides* (aceitunas jabonosas) afecta considerablemente a la acidez, mientras que *Cladosporium herbarum* (moho verde) lo hace en el índice de peróxidos. La presencia simultánea de ambos, puede llegar a valores de 28% de acidez y 110 meq.O/Kg de peróxidos. Otras especies típicamente parásitas del olivo como *Spilocaea oleaginea* (repilo común) y *Mycocentrospora cladosporioides* (repilo plumizo), no tienen un efecto directo sobre los citados parámetros. La mayoría de los hongos aislados son capaces de

reproducir síntomas tras su inoculación artificial, especialmente en frutos maduros.

### INTRODUCCION

Las enfermedades asociadas a la aceituna, pueden llegar a producir una grave depreciación de la misma o del aceite obtenido. El conocimiento de la sensibilidad a cada uno de los diferentes microorganismos y la incidencia que pueden tener sobre diferentes parámetros cualitativos del aceite, es de vital importancia para poder paliar al máximo sus posibles efectos, tanto a nivel de tratamiento directo mediante productos fitosanitarios correctamente administrados.

Aunque de forma muy dispersa, se han encontrado citas de estudios sobre la micoflora en aceituna (del Moral & Medina, 1985; del Moral, et al. 1986; de Andrés, 1975, SPV, 1992), que hacen referencia a especies más o menos patógenas. Se ha observado también que pueden existir diferentes poblaciones micológicas si consideramos aceitunas recogidas directamente del árbol, del suelo o atrojadas, pudiendo establecer incluso una sucesión en las poblaciones (Boada & García, 1991).

El hongo más importante en aceituna, es sin duda *Colletotrichum gloeosporioides* (aceitunas jabonosas), que produce un importante incremento de la acidez (Mateo-Sagasta, 1967; García, 1994). No obstante no hay que despreciar otras especies como *Fusarium spp.* (fusariosis), que también puede alterar considerablemente las cualidades del aceite (del Moral, 1985).

En este trabajo se relacionan diferentes especies fúngicas aisladas de aceituna, considerando tanto la flora saprofita como parásita y estudiando la sensibilidad del fruto en relación al grado de maduración y a la capacidad infectiva mediante inoculaciones artificiales. Así mismo, se ha evaluado la incidencia de estos microorganismos sobre el aceite.

### MATERIAL Y METODOS

Se muestrearon aceitunas procedentes de las comarcas de "El Baix Ebre" y "Montsià" (Tarragona), desde 1990 hasta 1993, sumando un total de 30.506 aceitunas, de las cuales 13.840 presentaron algún tipo de alteración fúngica tras una incubación de 5 días a 26°C y humedad sa-

(\*) Laboratorio de Diagnóstico. Servicio de Protección Vegetal. Consejería de Agricultura. Generalidad de Cataluña. Cabriels (Barcelona) (Comunicación presentada al "I Simposi de l'Oliviera Arbequina a Catalunya". Borjas Blancas (Lérida), 9-10 de Noviembre, 1995).

# FITOSANITARIOS

turada. La incubación se realizó en grupos de 100 frutos y separados por madurez atendiendo al color de la epidermis, seleccionando 3 grupos para facilitar la clasificación: *verdes* (color verde uniformemente), *maduración media* (con parte de la epidermis coloreada) y *maduración completa* (totalmente coloreada).

La clasificación de los diferentes microorganismos se realizó mediante observación microscópica de estructuras típicas y en el caso que fuera posible mediante cultivos en medios artificiales, para caracterizar las colonias.

La incidencia de cada una de las especies se evaluó de acuerdo a una escala establecida del siguiente modo:

Presencia nula (-), presencia ocasional aislada, pocos registros (+), presencia clara, varios registros (++) , presencia relevante, numerosos registros (+++).

La inoculación se practicó mediante inyección de una suspensión de >500.000 ufc/ml en la pulpa de 50 aceitunas desinfectadas superficialmente en dos lotes de 25 cada uno (para cada grado de maduración). La reacción se observó al cabo de 10 días con un testigo de contraste.

La influencia sobre acidez e índice de peróxidos se realizó mediante incubación de inóculo con aceite virgen durante 30 días. Estos parámetros se determinaron de acuerdo con los métodos oficiales del M.A.P.A.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se exponen las especies determinadas tras la incubación de las aceitunas durante 5 días y la valoración de su presencia según el estado de maduración. En la Tabla 2 se presentan los resultados de las inoculaciones artificiales. La valoración se ha realizado en base tanto al número como a la intensidad de la manifestación de síntomas.

En la Tabla 3, se muestran los resultados de acidez e índice de peróxidos del aceite tras la incubación durante 30 días, con crecimiento micelial de algunos hongos. *C. gloeosporioides* incide significativamente en la acidez mientras que *Cladosporium herbarum*, lo hace en el índice de peróxidos. En la Tabla 4 se exponen los valores de ácidos grasos, acidez y peróxidos de aceite obtenido a partir de aceitunas con diferentes alteraciones.

En la Figura 1 se pueden observar de forma gráfica y comparativa los distintos valores obtenidos para acidez y peróxidos, separados en dos grupos, los 5 primeros valores referentes a incubaciones "in vitro" y los 3 restantes a aceite obtenido de aceitunas con alteraciones.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las especies determinadas forman parte de un complejo fúngico que si bien se pueden considerar en algunos casos como saprofitos o secundarios, su efecto

**Tabla 1**  
**INCIDENCIA DE LAS ESPECIES FUNGICAS AISLADAS DE ACEITUNAS**

HONGO	VERDES	MADURAS 50%	MADURAS 100%
<i>Alternaria</i> spp.	-	+	+++
<i>Cladosporium herbarum</i>	-	+	+++
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	++	+++	+++
<i>Cytospora</i> sp.	-	+/-	++
<i>Fusarium moniliforme</i>	-	+	+++
<i>Fusarium</i> spp.	-	-	++
<i>Geotrichum candidum</i>	-	+	+++
Levaduras	++	++	++
<i>Microsphaeropsis olivacea</i>	-	++	++
<i>Mycocentrospora cladosporioides</i>	+/-	++	+++
<i>Penicillium</i> spp.	++	++	++
<i>Phomopsis</i> sp.	-	+	++
<i>Spilocaea oleaginea</i>	++	+++	+++

- : Presencia nula
- + : Presencia ocasional aislada
- ++ : Presencia clara
- +++ : Presencia relativamente abundante

**Tabla 2**  
**RESPUESTA A LA INOCULACION EN ACEITUNA DE LOS DIFERENTES AISLADOS FUNGICOS**

HONGO	VERDES	MADURAS 50%	MADURAS 100%
<i>Alternaria</i> spp.	-	-	+
<i>Cladosporium herbarum</i>	-	+/-	++
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	+++	+++	+++
<i>Cytospora</i> sp.	-	-	-
<i>Fusarium moniliforme</i>	-	+	++
<i>Fusarium</i> spp.	-	-	++
<i>Geotrichum candidum</i>	-	+	+++
Llevaduras	-	-	-
<i>Microsphaeropsis olivacea</i>	-	-	+ / ++
<i>Mycocentrospora cladosporioides</i>	-	+	++
<i>Penicillium</i> spp.	+	+	+
<i>Phomopsis</i> sp.	-	+	++
<i>Spilocaea oleaginea</i>	-	-	-

- : No produce reacción positiva de infección
- + : Reacción y síntomas muy localizados
- ++ : Reacción clara con síntomas
- +++ : Reacción muy aparente con síntomas claros

sobre la calidad del aceite, puede llegar a ser nefasto. Mientras especies como *Colletotrichum gloeosporioides* y *Fusarium* sp. pueden producir un incremento sustancial de la acidez y *Cladosporium herbarum* lo hace a su vez sobre los peróxidos, con la sinergia entre *C. gloeosporioides* y *Cladosporium herbarum* se obtienen acei-

tes con valores extremadamente elevados en ambos parámetros. Por otra parte, es bien sabido que las aceitunas envejecidas producen aceite de baja calidad (SPQ, 1992), pero los resultados de la Tabla 3, indican que si bien la acidez y peróxidos aumentan considerablemente no llegan a los valores de *C. gloeosporioides* y *Cl. herba-*

**Tabla 3**  
**VALORES DE ACIDEZ E INDICE DE PEROXIDOS DESPUES DE 30 DIAS DE INCUBACION**

	Acidez % oleico	I. peróxidos meq. O/kg
Colletotrichum gloeosporioides	6,42	6
Cladosporium herbarum	3,41	80,6
Penicillium sp.	1,77	10,12
Levaduras	3,21	23,01
Aceite virgen	0,67	8,02

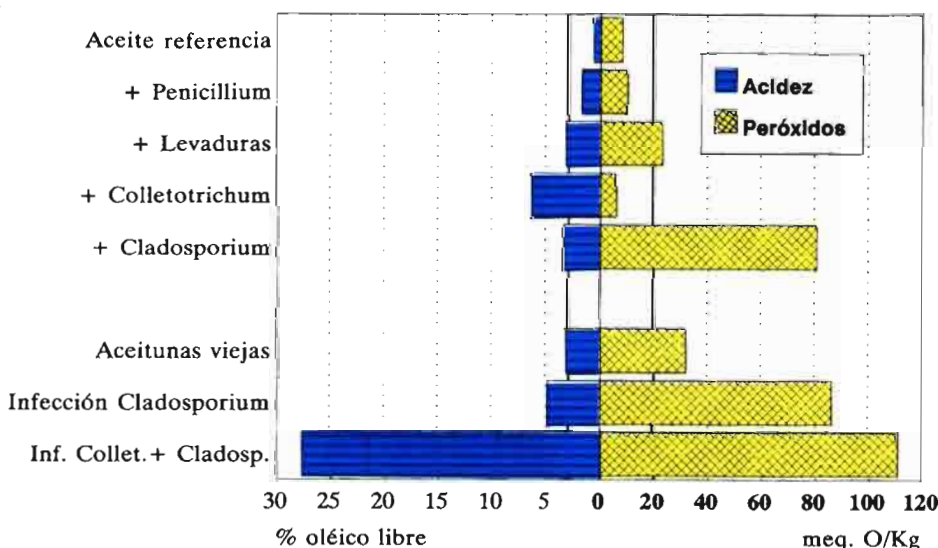
**Tabla 4**  
**COMPARACION DE LOS PERFILES DE ACIDOS, ACIDEZ Y PEROXIDOS SEGUN LA ALTERACION SUFRIDA**

	Control Aceite Virgen	Aceitunas viejas	Infección Cladosporium	Infección Colletotrichum + Cladosporium	Infección Fusarium
C16:0	11,415	10,57	10,44	11,53	12,036
C16:1 CIS 9	0,757	0,67	0,69	0,51	0,956
C17:0	0,139	0,05	0,04	0,05	---
C17:1 B	0,257	0,09	0,09	0,07	0,081
C18:0	2,066	2,69	1,9	2,9	2,523
C18:1 CIS 9	71,054	75,07	76,05	68,85	70,858
C18:2 CIS 9,12	13,588	9,19	8,9	14,1	11,627
C18:3	---	0,46	0,38	0,54	1,653
C20:0	0,16	0,69	0,59	0,64	0,264
C20:1 CIS 11	0,241	0,34	0,38	0,37	---
Acidez%	0,5	3,2	4,9	27,7	4,3
Peróxidos meq.O/Kg.	8,02	31,86	86,04	110,57	21,6

Los datos de los perfiles de ácidos grasos están expresados en %

**Figura 1**

**EFFECTO DE DIFERENTES HONGOS SOBRE LOS PARAMETROS DE ACIDEZ E INDICE DE PEROXIDOS**



rum respectivamente, siendo más semejantes a los que se obtienen para *Fusarium*, o el complejo de levaduras (*Candida sp.*, *Rhodotorula sp.*, *Kloeckera sp.* entre otros -García, 1994-). *Penicillium sp.* presenta alteraciones débiles en la acidez y el resto de especies no han producido alteraciones significativas sobre los parámetros cualitativos estudiados, aunque inevitablemente pueden afectar a la producción global de la cosecha; además propician la aparición de colonizadores secundarios que si pueden producir alteraciones importantes (Boada & García, 1991). Un dato importante es el hecho de que otro patógeno típico del olivo como *Spilocaea oleaginea* (repilo), el cual puede causar graves daños en la cosecha (García, 1990), no sea capaz de manifestar síntomas en inoculación artificial. A excepción de *Cytospora sp.*, *S. oleaginea* y el complejo de levaduras, los hongos aislados reproducen los síntomas tras la inoculación artificial, especialmente en frutos maduros.

En general podemos afirmar que las aceitunas pueden presentar más alteraciones micológicas en estados de madurez avanzados a excepción de *C. gloeosporioides*, que puede afectar en cualquier de los estados fenológicos estudiados. Por otra parte la colonización secundaria por *Cl. herbarum* puede ser tan grave o más que las afecciones por patógenos primarios.

**BIBLIOGRAFIA**

- ANDRES, F. DE. (1975). Catálogo de parásitos del olivo. Boletín de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitosanitaria. 1(2).
- BOADA, J. & GARCIA, F. (1991). Descripción de Hongos Patógenos en Aceitunas del Baix Ebre y Montsià (Tarragona). VII Reunión del Grupo de Trabajo de Lab. de Diagnóstico. Córdoba: 11-22.
- FAVAROLO, M. (1970). Infezioni di Cercospora cladosporioides Sacc su frutti di Olivo Informatore Fitopatológico. 20(5):7-9.
- GARCIA, F. (1990). Repilos del Olivo Ataque en frutos Phytoma España, 25:31-36.
- GARCIA, F. (1994). Contribució al coneixement de les patologies de l'oliva i la seva relació amb la qualitat de l'oli a la comarca del Montsià. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
- MATEO-SAGASTA, E. (1967). Estudios básicos sobre Gloeosporium olivarum Alm. (Deuteromiceto Melanconial). Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola., 30:31-135.
- MORAL, J. DEL & MEDINA, D. (1985). El «repilo» del olivo, causado por Cercospora cladosporioides-Sacc., enfermedad presente en España. Bol. Serv. Plagas., 11:31-36.
- MORAL, J. DEL; MAZON, j.j. & SANTIAGO, R. (1986). Phlyctaena vagabunda Desm. v. Arx y Fusarium moniliforme Sheldon, nuevos patógenos de la aceituna en España. Bol. Sa. Veg. Plagas. 12:9-17.
- Servei de Protecció a la Qualitat. (S.P.Q.µ) (1992). Contribució al coneixement de les causes de l'augment de l'acidesa de l'oli i la patologia de l'oliva associada al Baix Ebre i Montsià. Estudi dels olis. Generalitat de Catalunya, D.A.R.P. Memòria d'actuacions.
- Servei de Protecció dels Vegetals. (S.P.V.) (1992). Contribució al coneixement de les causes de l'augment de l'acidesa de l'oli i la patologia de l'oliva associada al Baix Ebre i Montsià. Estudi de patologies. Generalitat de Catalunya, D.A.R.P. Memòria d'actuacions.