

STUDI SASSARESI

Sezione III

1979

Volume XXVII

ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
DI SASSARI

DIRETTORE: G. RIVOIRA

COMITATO DI REDAZIONE: M. DATTILO - F. FATICHENTI - C. GESSA - L. IDDA
F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA - R. PROTA
R. SATTA - G. TORRE - A. VODRET



ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI

GALLIZZI - SASSARI - 1981

St. Sass. III Agr.

Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Sassari

(Direttore: Prof. F. MARRAS)

**Fusarium roseum var. avenaceum (Sacc.) Snyd. et Hans.
agente di un « marciume molle » dei frutti di pomodoro
in coltura protetta**

F. MARRAS - P. CORDA - M. FIORI

Il pomodoro (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in coltura protetta ha assunto in questi anni in Sardegna, specialmente nelle zone meridionali dell'Isola, un'importanza via via crescente, tant'è che esso rappresenta oggi giorno la specie ortiva più diffusa, occupando l'80% circa dell'intera superficie coperta. Di pari passo all'espandersi delle coltivazioni, divengono peraltro sempre più pressanti i problemi fitopatologici legati al peculiare ambiente delle serre. Parassiti che in pieno campo di norma non destano preoccupazioni, ed anche emiparassiti del tutto trascurabili, acquistano talvolta, nell'ambiente protetto, una seria aggressività e nocività.

È questo il caso del *Fusarium roseum* var. *avenaceum* (Sacc.) Snyd. et Hans. riscontrato, da qualche anno a questa parte, agente di un « marciume molle » delle bacche di pomodoro nelle colture protette del Campidano di Cagliari. Nella presente nota riferiamo sui risultati delle osservazioni e ricerche da noi eseguite in quest'ultimo biennio.

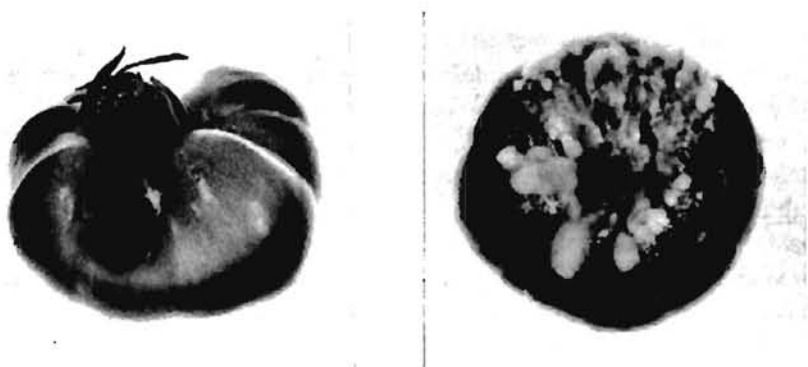
CARATTERI DELLA MALATTIA

La malattia sembrava interessare esclusivamente le selezioni della cv Supermarmande.

Essa compariva in primavera e colpiva solamente i frutti. Questi potevano essere attaccati in tutti gli stadi di sviluppo, ma soprattutto in prossimità della maturazione: l'infezione avveniva di norma nella zona circostante il peduncolo, più raramente nell'estremità stilare. Essa si manifestava dapprima con la comparsa di macchie bruno-olivacee, opache, di forma

piuttosto irregolare, che a mano a mano si estendevano più o meno rapidamente sino ad interessare, spesso, l'intera superficie della bacca; nel contempo, la consistenza del frutto diventava sempre più molle sino a sfociare nella completa marcescenza. All'interno la polpa appariva imbrunita, disaggregata, talvolta deliquescente; entro le logge si raccoglieva una piccola quantità di un liquido denso, giallastro, opaco, derivante appunto dalla disgregazione dei tessuti della polpa. Le bacche così colpite restavano di solito attaccate al grappolo: era sufficiente tuttavia una leggerissima scossa per farle cadere.

Ad occhio nudo non si osservava, né sulla superficie dei frutti colpiti né all'interno, la presenza di alcun parassita; al microscopio invece i tessuti alterati apparivano invasi da un micelio inter- e intracellulare.



A sinistra: frutto infetto naturalmente
A destra: frutto infettato artificialmente

DESCRIZIONE DEL PATOGENO - ISOLAMENTO E CARATTERI CULTURALI

Data l'assenza, in natura, di qualsiasi tipo di fruttificazione del micete e non essendo quindi possibile la sua determinazione, si è cercato di stimolarne la sporificazione trasferendo in camera umida, a temperatura ambiente, frutti di pomodoro che manifestavano i primi sintomi dell'infezione. Dopo 48-72 ore cominciava a svilupparsi un micelio bianco-rosato, dapprima rado poi sempre più feltroso, costituito da ife ialine, cilindriche, setolate, ramificate e talora anastomosanti. Il diametro trasversale delle ife giovani variava da 2-2.5 fino a 4 μ m; quelle adulte potevano raggiungere un diametro di 10-12 μ m.

Dopo qualche settimana, sulle bacche ormai completamente marcite e ricoperte da uno spesso feltro miceliare, si formavano sporodochi giallo ocraceo-salmone.

Nei preparati allestiti sia dal micelio sia dagli sporodochi, si osservavano al microscopio micro- e macroconidi:

i primi, piuttosto scarsi, prevalentemente unicellulari, talvolta provvisti di un setto trasversale, ialini, affusolati, ellittici o reniformi, misuranti 4 - 11,5 μm in lunghezza e 1,5 - 2,5 μm in larghezza (più frequentemente 5 - 7,5 x 1,5 - 2 μm);

i secondi, molto numerosi specialmente negli sporodochi, tipicamente falciiformi, pluricellulari e plurisetati, ialini, rigonfi nella parte centrale e assottigliati e arcuati alle estremità, con la cellula apicale a mo' di rostro e quella basale pediforme, aventi le seguenti dimensioni:

0- e 1-settati:	7,5-21,5 x 1,5-2,5	μm	(più freq. 11-15 x 2,5 μm)
3- »	21,5-37 x 2,5	μm	(» 24-29 x 2,5 μm)
5 »	40-54,5 x 2,5-3,8	μm	(» 47 x 2,5 μm)
7- »	61-72,5 x 2,5-3,8	μm	(» 66 x 3,8 μm)

Il fungo è stato ripetutamente e senza difficoltà isolato in coltura pura trasferendo su patata-agar dei frammenti sia di micelio sia di sporodochi prelevati da frutti ammalati posti in camera umida a temperatura ambiente.

Su questo substrato le colonie si sviluppavano uniformemente e rapidamente: il micelio, dapprima radente e in seguito aereo, era assai rigoglioso e d'aspetto cotonoso; inizialmente bianco, tendeva col tempo ad assumere una tonalità rosata per diventare, infine, bruno-giallastro, mentre il substrato si colorava intensamente in un rosa carico.

I caratteri microscopici del micete erano pressoché identici a quelli osservati in natura.

CLASSIFICAZIONE E DIFFUSIONE DEL PATOGENO

Da quanto sopra esposto il fungo, in base ai caratteri morfologici, sporeologici e colturali, appartiene senz'altro al genere *Fusarium*, e per l'assenza di clamidoconidi sia terminali sia intercalari rientra — secondo WOLLENWEBER e REINKING (1935) — nella sezione *Roseum*; *sensu* SNYDER e HANSEN (1945) deve essere ascritto alla specie *F. roseum* (Link) Snyd. et Hans., e, per

le dimensioni dei conidi e per la sua patogenicità, identificato come *F. roseum* var. *avenaceum* (Sacc.) Snyder. et Hans. (*).

Si tratta, com'è ben noto, di un fungo ubiquista ed estremamente polifago, capace di attaccare gli organi sia epigei sia ipogei di oltre 160 generi diversi di piante appartenenti a numerose famiglie botaniche (cfr. BOOTH, 1971, pag. 93, sub *F. avenaceum*).

Per quanto riguarda più da vicino il pomodoro, le uniche citazioni di *F. roseum* si riferiscono all'India (AULAKH e GROVER, 1968) e agli U.S.A. (JONES e McCARTER, 1974), su coltivazioni in pieno campo. Ancora in India (SRIVASTAVA e TANDON, 1966) e in Nigeria (ONESIROSAN e FATUNLA, 1976) *F. roseum* è stato isolato, assieme a numerosi altri funghi, da pomodori raccolti e immagazzinati.

Merita ricordare, tuttavia, che nei primi decenni di questo secolo diversi Autori hanno segnalato dei « marciumi » di frutti di pomodoro, sia in Italia (BRIOSI, 1916 e 1918; PETRI, 1926; CIFERRI e BALDACCI, 1933) sia all'estero (OVEN, 1905; JORGENSEN, 1925; GRAMPOLOFF, 1937), attribuendone la causa al *Fusarium erubescens* Appel et Oven (= *F. scirpi* var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wollenw., trasferito da SNYDER e HANSEN (l.c.) a *F. roseum*).

WOLLENWEBER e REINKING (l.c.) riportano, fra i miceti isolati da frutti marcescenti di pomodoro, *F. conglutinans* var. *citrinum* Wollenw. (= *F. oxysporum* Schlecht.), mentre POLLARD et al. (1944) riferiscono di *F. bulbigenum* var. *lycopersici* (Brushi) Wollenw. et Reink. (= *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder. et Hans.). La BROWN (1933) cita fra i patogeni dei pomodori il *F. moniliforme* Sheld.

Infine, danni su frutti di pomodoro attribuiti genericamente a *Fusarium* spp. sono stati segnalati in Inghilterra (BEWLEY, 1922), U.S.A. (POOLE, 1925; WARDLAW e MCGUIRE, 1932), Trinidad (BRIANT, 1932; BAKER, 1939), Italia (PETRI, 1942), Cina (WEI e CHEO, 1944), Surinam (DEL PRADO, 1956), Germania (GUNTHER e GRUMMER, 1958).

RICERCHE COLTURALI

Poiché è ben nota la variabilità dei *Fusarium* a seconda delle condizioni di allevamento in coltura artificiale, sono state effettuate delle prove

(*) Ringraziamo vivamente il Prof. C. Noviello, direttore dell'Istituto di Patologia vegetale della Facoltà di Agraria di Portici (Napoli) per la sua preziosa collaborazione nell'identificazione del fungo. 4 isolati del medesimo sono stati inseriti nella micoteca del detto Istituto con il numero di riferimento Fc 1357.

per stabilire l'influenza del substrato nutritivo, della temperatura e del pH sullo sviluppo e sulla capacità di fruttificazione del fungo in studio.

Influenza del substrato

Sono stati saggiati i seguenti terreni di coltura: tasselli di carota, tasselli di patata, riso cotto, steli di avena, PPD-agar, carota-agar, Leonian-agar, malto-agar, Horne-Mitter-agar, Czapek-agar e Czapek-Dox-agar.

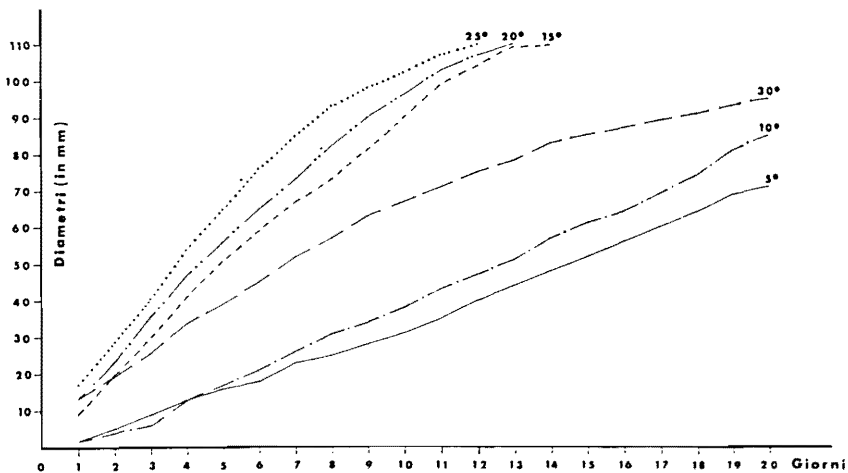
Il fungo si è sviluppato abbastanza bene su tutti i substrati, pur presentando un maggior rigoglio su tasselli di carota e di patata, su PPD-agar e su carota-agar; per contro, su steli di avena si è avuta una crescita del micelio più stentata. I caratteri macro- e microscopici (colore delle colonie, forma e dimensioni delle ife e dei conidi) erano pressoché identici a quelli osservati negli isolati da frutti naturalmente infetti; tuttavia, le colonie sviluppate su tassello di patata, riso cotto e Horne-Mitter-agar hanno manifestato una più accentuata capacità di sporificazione.

Influenza della temperatura

È stata valutata in base all'accrescimento radiale giornaliero del fungo allevato su patata-agar in scatole Petri a 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30° e 35°C. I risultati delle prove, riportati nel diag. I, mostrano che la velocità di

DIAGRAMMA I

Sviluppo del fungo a temperature diverse



tre a pH 4, 5, 7, 8, 9, e 10 si è avuta una scarsa produzione sia di microconidi sia di macroconidi, e questi ultimi erano solo fino a 3-settati, a pH 6 si è registrata una produzione abbondante di entrambi i tipi.

Poiché recentemente COOK (1967) ha descritto (*sub Gibberella avenacea* sp. n.) la forma perfetta di *F. roseum* var. *avenaceum* isolata da culmi di frumento, abbiamo tentato di ottenere la formazione dei periteci del nostro isolato inocolandolo ripetutamente su paglia di grano sterilizzata in scatole Petri. Tali prove non hanno dato finora esito positivo.

PROVE D'INFEZIONE ARTIFICIALE

Allo scopo di saggiare la patogenicità del parassita, è stata effettuata una serie di prove d'infezione artificiale su bacche e piantine di pomodoro. Per le inoculazioni sono state impiegate colture fresche del fungo isolato da pomodori naturalmente infetti.

Saggio su frutti

Bacche verdi o appena invaiate di piante adulte coltivate in serra e già in produzione venivano inoculate, previa incisione nella zona peduncolare, con un frammento di micelio del fungo. Dopo una settimana, allorché la ferita sembrava ormai cicatrizzata, la zona ad essa circostante cominciava ad imbrunire e, a mano a mano che la macchia si estendeva, la bacca acquistava una consistenza molliccia, tipica dei tessuti marcescenti. Entro la seconda settimana dall'inoculazione l'intero frutto appariva interessato dal marciume, analogamente a quanto si verificava nelle infezioni naturali.

I caratteri del fungo reisolato da tali frutti erano del tutto simili a quelli precedentemente descritti.

Una prova d'infezione con modalità del tutto simili a quella sopra riportata è stata effettuata su pomodori staccati e posti in camera umida. In questo caso il marciume si manifestava più rapidamente, dopo appena quattro giorni dall'inoculazione; sulle bacche inoltre si sviluppavano al 18° - 20° giorno gli sporodochi giallo-ocra del fungo.

Saggio su piantine di pomodoro

Piantine alte 20-25 cm, allevate singolarmente in vasetti con terreno sterilizzato, venivano inoculate al colletto, previa incisione, con frammenti di micelio del fungo.

Queste prove hanno avuto esito del tutto negativo. Infatti, dopo dieci giorni le ferite al colletto apparivano completamente cicatrizzate ed il frammento di micelio inoculato rinsecchito.

Dai risultati di queste prove d'infezione si può desumere che il *F. roseum* var. *avenaceum* da noi isolato è capace di infettare solamente i frutti di pomodoro sui quali provoca un tipico « marciume molle ». Ciò sembrerebbe dimostrare l'esistenza di un ceppo fisiologicamente specializzato sui frutti, incapace di infettare altri organi. Questo comportamento, del resto, è ben noto per lo stesso fungo su altri ospiti, come pure per numerosi altri patogeni.

RIASSUNTO

Si riferisce sulle osservazioni e ricerche intorno ad un grave « marciume molle » dei frutti di pomodoro, riscontrato recentemente in alcune serre in Sardegna. Vengono descritti i caratteri della malattia e quelli dell'agente patogeno, che è stato identificato come *Fusarium roseum* var. *avenaceum* (Sacc.) Snyder. et Hans.

È stato saggiato il comportamento del fungo nei riguardi della temperatura, del pH e di vari substrati di coltura artificiali.

Prove d'inoculazione su pomodoro hanno mostrato che il patogeno è capace di infettare solamente le bacche e non gli altri organi della pianta.

SUMMARY

A serious soft rot of greenhouse tomato fruits by
Fusarium roseum var. *avenaceum* (Sacc.) Snyder. et Hans.
by F. MARRAS, P. CORDA and M. FIORI

The Authors report on the results of researches about a serious soft rot of greenhouse tomato fruits recently found in Sardinia (Italy). The disease symptoms and the characters of its causal agent, identified as *Fusarium roseum* var. *avenaceum* (Sacc.) Snyder. et Hans., are described.

In laboratory, the influence of temperature, pH, and several culture media on growth and sporulation of the fungus, has been investigated.

Artificial infection tests on tomato showed the high pathogenicity of the fungus to fruits only, but not to other plant organs.

BIBLIOGRAFIA

- AULAKH K.S., GROVER R.K., 1968 — Ripe fruit rots in tomato and their control by oils. *Plant Dis. Reprtr.*, 52, pp. 555-559.
- BAKER R.E.D., 1939 — Notes on the diseases and fruit rots of Tomatoes in the British West Indies. *Trop. Agricult. Trin.*, 16, pp. 252-257 (R.A.M. XIX, 1940, p. 170).
- BEWLEY W., 1922 — Tomato diseases. *Journ. R. Hort. Soc.*, 47, pp. 169-174 (R.A.M. II, 1923, p. 346).
- BOOTH C., 1971 — The genus *Fusarium*. Commonw. Mycol. Inst., Kew, England, 237 pp.
- BRIANT A.K., 1932 — Tomato diseases in Trinidad. *Trop. Agricult.*, 9, pp. 63-71 (R.A.M. XI, 1932, p. 609).
- BRIOSI G., 1916 — Rassegna crittogamica per l'anno 1914, con notizie sulle malattie delle conifere dovute a parassiti vegetali che ne attaccano le foglie. *Atti Ist. Bot. Pavia*, Ser. II, XVI, p. 300.
- BRIOSI G., 1918 — Rassegna crittogamica dell'anno 1912, con notizie sulle malattie delle leguminose da seme dovute a parassiti vegetali. *Atti Ist. Bot. Pavia*, Ser. II, XV, p. 262.
- BROWN Nellie A., 1933 — A stem-end and center rot of tomato caused by various unrelated organisms. *Journ. Agric. Res.*, 33, pp. 1009-1024.
- CIFERRI R., BALDACCI E., 1933 — Sulle batteriosi, fusariosi, geotricosi e sul marciume apicale (Blossom-end rot) dei frutti di pomodoro. *Atti Ist. Bot. Pavia*, Ser. IV, IV, pp. 203-280.
- COOK R.J., 1967 — *Gibberella avenacea* sp. n., perfect stage of *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis* « *avenaceum* ». *Phytopathology*, 57, pp. 732-736.
- DEL PRADO F.A., 1956 — Ziekten van de Tomaat in Suriname. *Surinaam. Landb.*, 4, pp. 52-66 (R.A.M. XXXV, 1956, p. 727).
- CRAMPOLOFF A.V., 1937 — L'action des rayons ultra-violets sur l'entreposage des denrées périssables. *Ann. Agric. Suisse*, 51, pp. 1130-1158 (R.A.M. XVII, 1938, p. 418).
- GÜNTHER E., GRÜMMER G., 1958 — Untersuchungen über die Fruchtfäulen der Tomate. *Gartenbauwiss.*, 23, pp. 130-159 (R.A.M. XXXVIII, 1959, p. 280).
- JONES C.W., McCARTER S.M., 1974 — Etiology of tomato fruit rots and evaluation of cultural and chemical treatments for their control. *Phytopathology*, 64, pp. 1204-1208.
- JORGENSEN C.A., 1925 — To for Danmark nye plantesygdomme. 1. *Fusarium paa Tomater*. *Gartnertidende*, 2 pp. (R.A.M. V, 1926, p. 258).
- ONESIROSAN P.T., FATUNLA T., 1976 — Fungal fruit rots of tomatoes in Southern Nigeria. *Journ. Hort. Sci.*, 51, pp. 473-479.
- OVEN E., 1905 — Über eine Fusariumerkrankung der Tomaten. *Landwirtsch. Jahrb.*, XXXIV, pp. 489-520.
- PETRI L., 1942 — Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1942. *Boll. Staz. Pat. veg. Roma*, N.S., 22, pp. 197-244.
- POLLARD L.H., PETERSON H.B., BLOOD H.L., PEAY W.E., 1944 — Tomato production in Utah. *Circ. Utah agric. Exp. Sta.*, 120, 31 pp. (R.A.M. XXIII, 1944, p. 413).
- POOLE R.F., 1925 — Tomato disease studies. *45th Ann. Rep. New Jersey Agric. Exp. Sta.* for the year ending June 30, 1924, pp. 400-403 (R.A.M. V, 1926, p. 393).
- SNYDER W.C., HANSEN H.N., 1945 — The species concept in *Fusarium* with reference to *Discolor* and other sections. *Amer. Journ. Bot.*, 32, pp. 657-666.
- SRIVASTAVA M.P., TANDON R.N., 1966 — Post-harvest diseases of tomato in India. *Mycopath. Mycol. Appl.*, 29, pp. 254-264.

- WARDLAW C.W., MCGUIRE L.P., 1932 — The storage of tropically-grown Tomatoes. *Emp. Market. Board. Publ.*, 59, 50 pp. (R.A.M. XII, 1933, p. 121).
- WEI C.T., CHEO P.C., 1944 — Diseases of Tomato in the vicinity of Chengtu. *Chin. Journ. Agric. Sci.*, 1, pp. 288-291 (R.A.M. XXV, 1946, pp. 367-368).
- WOLLENWEBER H.W., REINKING O.A., 1935 — Die Fusarien. P. Parey, Berlin, 356 pp.