

## ***Intumescenze gommose parassitarie e defogliazioni in piante di agrumi<sup>1</sup>***

### **Salvatore Grasso**

Professore ordinario f.r. di Patologia vegetale  
Università degli Studi di Catania

### **Francesco Maria Grasso**

Dottore di ricerca di Tecnologie Fitosanitarie  
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie  
Università degli Studi di Catania

### **Michele Cannatella, Francesco Iachelli, Salvatore La Rocca, Salvatore Zagarella**

Assessorato Agricoltura e Foreste Regione Sicilia  
Unità Operativa 226 Condotta Agraria di Francofonte

### **Antonino Catara**

Professore ordinario di Patologia vegetale  
Università degli Studi di Catania  
& Laboratorio di Diagnosi e Biotecnologie Fitosanitarie,  
Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia, Catania

#### **Riassunto**

Sono descritti i sintomi di una malattia delle foglie di agrumi diffusa nelle regioni agrumicole italiane, in passato riferita per le sue analogie sintomatologiche al "greasy spot" e nota agli agrumicoltori per la vistosa defogliazione che induce in Maggio-Giugno. La ricerca ha permesso di definire i caratteri morfologici del fungo patogeno e la suscettibilità di specie e cultivar di agrumi di interesse commerciale. Le foglie interessate sono quelle della vegetazione della tarda estate (Agosto-Settembre) dell'anno precedente, che cadono anticipatamente causando debilitazione dei rami e nei casi più gravi frutti di pezzatura ridotta. Su foglie sintomatiche di diversa provenienza, raccolte da terra o direttamente dalla pianta e mantenute in camera umida, è stata costantemente riscontrata sulla pagina inferiore un'abbondante produzione di periteci di una forma ascofora riferibile morfologicamente al genere *Mycosphaerella*. Isolamenti effettuati su substrati agarizzati di mais e di patata a partire dalle lesioni fogliari hanno prodotto colonie fungine di colore bruno verdastro, a lento accrescimento, portanti conidi zero-plurisettati simili a quelli del genere *Cercospora*. Prove di patogenicità su piante di arancio dolce hanno riprodotto i sintomi della malattia, confermando l'eziologia fungina. La malattia assume importanza economica in alcune aree agrumicole e su alcuni cloni di arancio dolce e ibridi di mandarino.

Parole chiave: melanosi, intumescenze gommose, *Cercospora* sp., *Mycosphaerella* sp.

#### **Summary**

#### **LEAF GUMMY BLISTERS AND PARASITIC LEAF DROP OF CITRUS**

The severe occurrence of both gummy blisters and a premature leaf shedding is becoming important in the recent years in citrus orchards of southern Italy. Symptoms start to develop in vegetative season (May and June) on leaves of the late summer (August-September) of the year before. Affected plants suffer a reductions of fruit size and twig dieback. The disease, previously reported of minor interest in Italy, is very similar to "greasy spot", known to occur in many Countries. After incubation at high humidity heavily affected leaves developed groups of peritecia from the greasy spots and asci morphologically similar to *Mycosphaerella* genus. Corn or potato agar cultures of symptomatic mesophyll tissues developed brown-greenish slowly growing colonies, bearing conidia erratically multiseptata, similar to genus *Cercospora*. Pathogenic tests on sweet orange reproduced the disease symptoms. The disease is widely spread and affects several citrus orchards particularly in some areas and clones of sweet orange and mandarin hybrid.

Key words: Black melanose, greasy spot, *Cercospora* sp., *Mycosphaerella* sp.

1. Comunicazione presentata al seminario "Nuovi scenari fitosanitari per l'agrumicoltura", organizzato dall'Assessorato Agricoltura e Foreste, Unità Operativa 226, a Francofonte in data 30-11-2007.

Tabella 1 - Siti in cui è stata rinvenuta la gommosi parassitaria delle foglie di agrumi.  
Table 1 - Sites where leaf gummy blisters of citrus leaves were detected.

| Comune           | Contrada  | Specie     | Cultivare clone                              |
|------------------|---|------------|--|
| Acireale (CT)    | Zerbate   | Clementine | Comune                                       |
| Augusta (SR)     | Agnone marina, Cuccumella   | Arancio    | Tarocco Galici<br>Tarocco nucellare Valencia |
| Buccheri (SR)    | Rizzolo   | Arancio    | Navelina; Tarocco                            |
| Carlentini (SR)  | Balione, Cava, Grada  | Arancio    | Moro; Tarocco<br>Tarocco Gallo               |
| Francofonte (SR) | Affacciata, Balzo, Belfusina, Bosco, Carbone, Catiti, Erbe Bianche, Fanusa, Fossalupo, Lepre, Margi, Palazzelli, Passolargo, Pietrasalluta, Pizziferri, Ragameli, San Giovanni, San Leo, San Nicola, Verdia, Vigna del Principe | Arancio    | Tarocco; Tarocco Gallo<br>Tarocco Scirè      |
|                  |   | Mandarino  | Primosole                                    |
| Lentini (SR)     | Bardara, Bulgarano, Fiumefreddo, Iroldo, Percettore, Rappis, Trigona, Xirumi  | Arancio    | Moro; Navelina<br>Tarocco; Tarocco Scirè     |
|                  |   | Mandarino  | Fortune; Primosole                           |
| Mineo (CT)       | Buccera, Canneto, Fondacazzello, Mola, Passo Don Marco  | Arancio    | Moro<br>Tarocco Scirè                        |
| Palagonia (CT)   | Canalotto   | Arancio    | Tarocco                                      |
| Scordia (CT)     | Casino, Dalione, Fico Pollicino, Montagno, Ogliastro, Palmi   | Arancio    | Tarocco<br>Tarocco Gallo                     |

da noi riscontrata: Periteci 88-115  $\mu\text{m}$ , Aschi 42-78  $\mu\text{m}$  x 7-11  $\mu\text{m}$ , Ascospore 10,8-19,4  $\mu\text{m}$  x 3,2-6,4  $\mu\text{m}$ .

### Saggi di patogenicità

Le prove di infezione artificiale su arancio dolce hanno avuto successo. I primi sintomi della malattia sono stati evidenziati, esattamente uguali a quelli osservati in campo, dopo circa 8 settimane dall'inoculazione e sono divenuti più evidenti nelle settimane successive. Il fungo inoculato è stato costantemente reisolato dalle foglie artificialmente infette.

### Indagini di campo

Nella tabella 1 sono riportate le località, le specie e cultivar sulle quali è stata rinvenuta la malattia oggetto di studio. Questa risulta diffusa in numerose aree agrumicole della Sicilia e della Calabria con intensità variabile, a seconda delle condizioni pedoclimatiche, le cultivar e le tecniche colturali. Nella figura 1 è evi-

denziata la differente incidenza della malattia rilevata nell'anno 2006 in località Martelletto (Francofonte-SR), nel campo sperimentale dell'Unità Operativa 226, Condotta Agraria di Francofonte. L'istogramma mostra in modo evidente la suscettibilità delle cultivar del gruppo mandarino simili e in particolare dell'ibrido Fortune, risultato sempre gravemente affetto in diversi ambienti della Sicilia e della Calabria.

L'incidenza della malattia, intesa come superficie fogliare ricoperta da pustole, è risultata compresa fra 5,25 e 16,07%. Il clone di arancio Tarocco, Misterbianco è risultato più gravemente colpito rispetto agli altri cloni della stessa cultivar. Fra questi è da segnalare la bassa incidenza della malattia nei cloni più tradizionali. Nel gruppo dei mandarino simili gli ibridi di mandarino Bellezza e Primosole sono risultati meno suscettibili.

In nessun caso sono stati osservati sintomi a carico dei frutti.



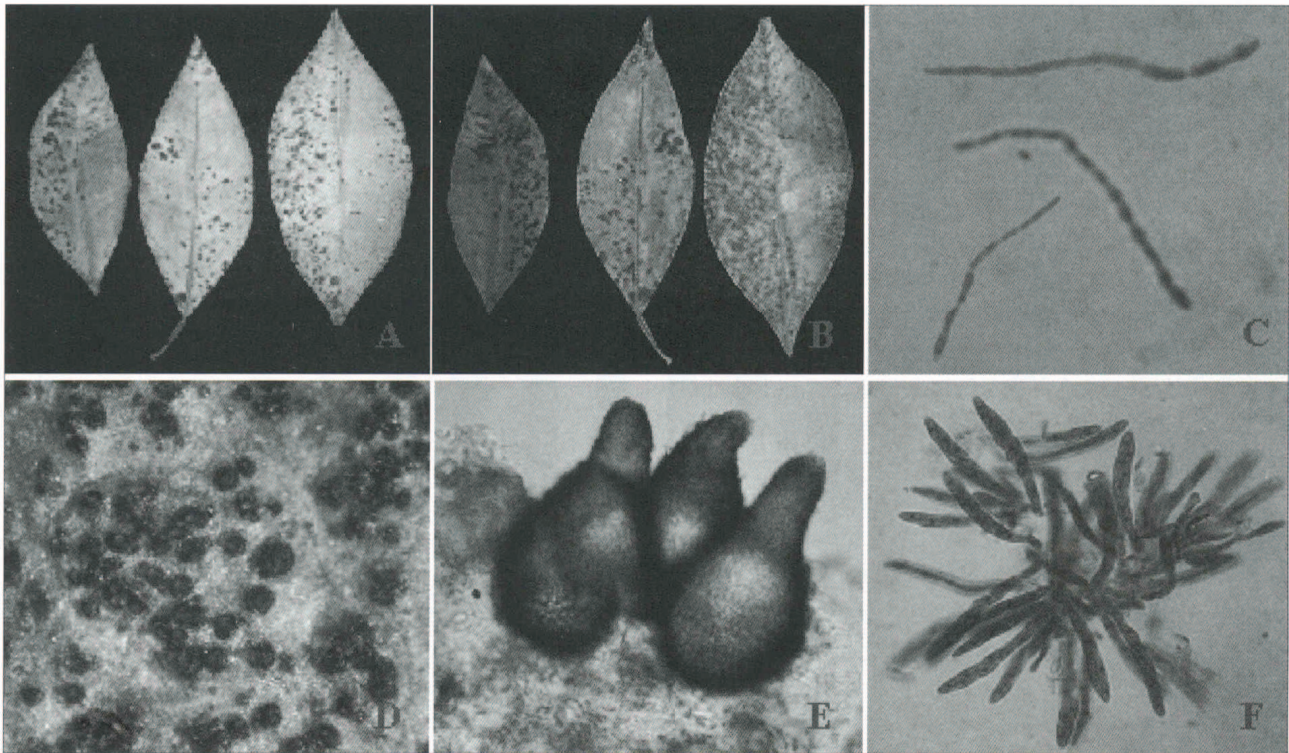


Figura 1 - Intumescenze gommose su foglie di arancio dolce. (A) pagina inferiore (B) pagina superiore; (C) Conidi da colonie fungine ottenute da intumescenze gommose; (D) Periteci di *Mycosphaerella* sp. su foglia di agrume in decomposizione; (E) Particolare di periteci di *Mycosphaerella* sp.; (F) Aschi di *Mycosphaerella* sp.

Figure 1 - Gummy blisters on sweet orange leaves. (A) lower and (B) upper blade; (C) Conidia from *in vitro* colonies obtained from gummy blisters lesions; (D) *Mycosphaerella* sp. perithecia on decomposing citrus leaf; (E) Perithecia of *Mycosphaerella* sp.; (F) Asci. of *Mycosphaerella* sp.

## Discussione dei risultati

La gommosi delle foglie studiata è molto simile nella sintomatologia a quella descritta da vari Autori. In particolare Ruggieri (l.c.) descrive puntualmente questa malattia su foglie di arancio dolce, ma non avendo isolato il fungo in coltura l'aveva attribuita ad un disturbo del processo respiratorio conseguente ad eventi meteorici sfavorevoli (abbassamenti termici seguiti da intensa insolazione). Catara (l.c.) dopo avere passato in rassegna i possibili agenti biotici ed abiotici esclude le cause abiotiche ma non individua alcun agente parassitario dell'alterazione.

L'eziologia parassitaria, già anticipata da Grasso e Catara (l.c.), e Grasso *et al.* (l.c.), e definitivamente accertata nel corso del presente lavoro, presenta vistose analogie con la "black melanose" inizialmente segnalata in Giappone e attribuita a *Mycosphaerella horii* Hara

(Tanaka e Yamada, l.c.), e con il "greasy spot" successivamente descritto in Florida (Fisher, l.c. e Whiteside, l.c.) attribuito a *M. citri* Whiteside. In entrambi i Paesi sono segnalati danni anche a carico dei frutti, apparentemente assenti nelle nostre condizioni ambientali o di trascurabile importanza economica. È ipotizzabile che, nelle condizioni ambientali oggetto delle indagini ed in generale in quelle della nostra agrumicoltura, lo stadio fenologico dei frutti al momento delle infezioni, possa non essere favorevole all'instaurarsi di infezioni su specie e cultivar di agrumi a maturazione tardiva mentre in aree più piovose potrebbero essere a rischio le cultivar a maturazione precoce.

È stato peraltro messo in evidenza che l'isolato di *Mycosphaerella* rinvenuto in Sicilia presenta differenze morfologiche e biometriche dalle due *Mycosphaerellae* presenti rispettivamente in Giappone e Florida.



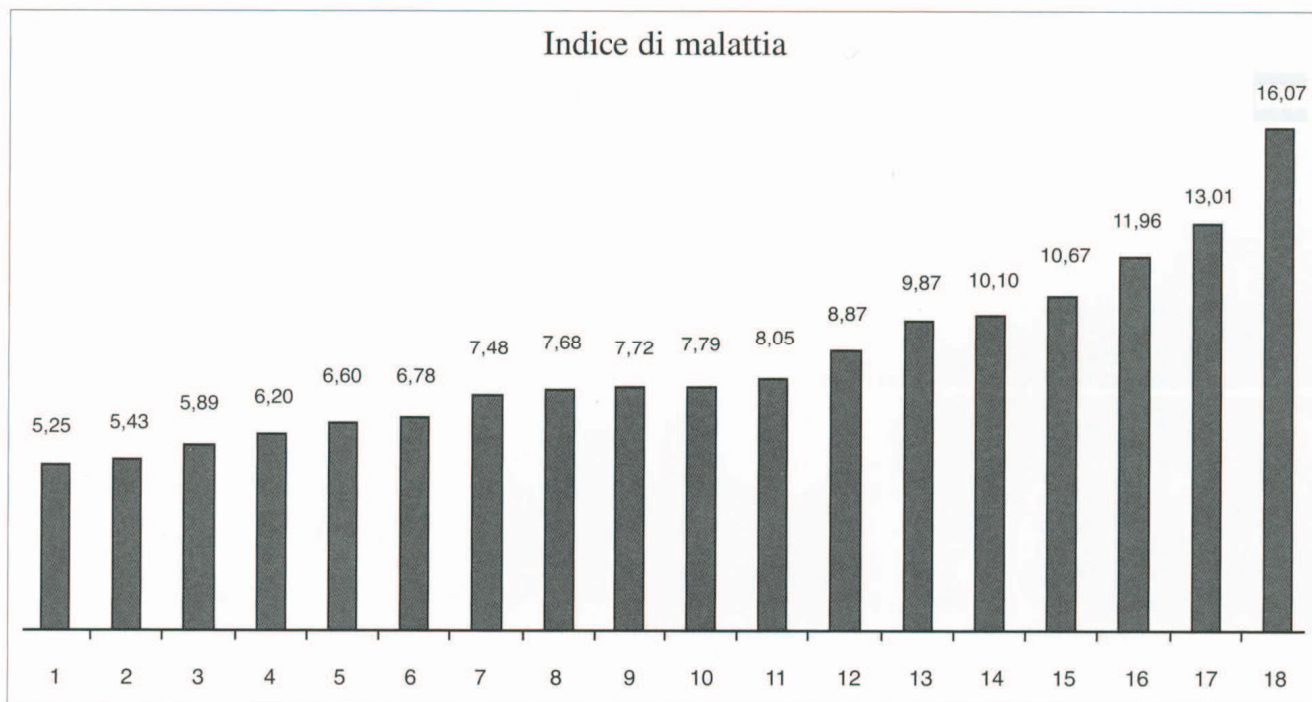


Figura 2 - Incidenza della gommosi parassitaria delle foglie nell'anno 2006 nel campo di orientamento varietale della Condotta Agraria 33 in località Martelletto (Francofonte, SR) su 11 cloni di arancio Tarocco, 6 cloni di ibridi di mandarino, 1 clone di clementine. **Arancio Tarocco:** Dal Muso(1); Rosso(2); Tardivo(3); Ippolito(6); Messina nucellare C-1635(7); Nucellare 57-1E-1(8); Gallo(9); Gabella(10); Scirè(11); Sant'Alfio M-509(12); Misterbianco(13). **Mandarino:** Bellezza(4); Primosole(5); Nova(14); Tacle(16); Simeto(17); Fortune(18). **Clementine:** Clementine tardivo(15).

Figure 2 - Occurrence of leaf gummy blisters in the year 2006 in a citrus variety field of the Agricultural Office in Martelletto (Francofonte, SR) on 11 Tarocco orange clones, 11 mandarin hybrids clones and 1 clementine clone. Sweet orange "Tarocco" clones: Dal Muso(1); Rosso(2); Tardivo(3); Ippolito(6); Messina nucellare C-1635(7); Nucellare 57-1E-1(8) Gallo(9); Gabella(10); Scirè(11); Sant'Alfio M-509(12); Misterbianco(13). Mandarin hybrids: Bellezza(4); Primosole(5); Nova(14); Tacle(16); Simeto(17); Fortune(18). Clementine: Clementine tardivo(15).

Differente risulta essere anche da *M. aurantiorum* Ruggeri ottenuta su substrato artificiale da colonie di *Septoria aurantiorum* Ruggeri isolate da frutti di arancio dolce (Ruggeri, 1935a). Ulteriori approfondimenti tassonomici, già in corso, consentiranno di definire meglio tali caratteri.

Come è noto al genere *Mycosphaerella* appartengono numerose specie di funghi di interesse fitopatologico in quanto responsabili di malattie a carico di foglie e di frutti di piante coltivate e spontanee.

L'elencazione delle specie di *Mycosphaerella* descritte su varie piante coltivate sarebbe lunga e già oggetto di varie pubblicazioni. Una caratteristica importante che le accomuna tutte, comprese quelle segnalate su agrumi, è la loro costante differenziazione nella forma ascofora su tessuti fogliari in decomposi-

zione e il ruolo che essa svolge nell'epidemiologia della malattia.

Delle due modalità di riproduzione conosciute del fungo quella agamica rappresentata dai conidi e che in natura si differenzia sulla superficie fogliare ha scarso rilievo ai fini delle infezioni, viceversa notevole importanza assumono le ascospore liberate dai periteci differenziati sulle foglie infette in decomposizione cadute sul terreno. Questi germi del patogeno trasportati da vettori inanimati (vento, schizzi di pioggia) raggiungono le foglie dove germinando producono un'ifa che penetra per via stomatica realizzando l'infezione.

L'andamento pluviometrico stagionale incide nella prima fase del processo d'infezione; poichè la penetrazione del fungo avviene attraverso gli stomi è necessaria una umidità relativa superiore al 90%, come d'altra parte



confermano i rilievi di campo che associano le infezioni a periodi molto piovosi. A differenza di quanto avviene in Florida (Mondal *et al.* 2003), dove i primi sintomi della malattia compaiono nel tardo autunno sulla vegetazione primaverile a seguito di infezione verificatesi nel periodo giugno-agosto, nel nostro ambiente, la malattia si evidenzia nella tarda primavera e va ad interessare la vegetazione di fine estate dell'anno precedente.

## Conclusioni

Anche in Italia le intumescenze gommose sono causate da un parassita appartenente al genere *Mycosphaerella* che, oltre al sintomo caratteristico, causa vistose defogliazioni, che hanno ripercussioni sulla pezzatura dei frutti. Nonostante nel nostro ambiente restino da chiarire alcuni aspetti di questa malattia, soprattutto per quanto riguarda il ciclo del patogeno, indispensabile per poterlo intercettare prima che si realizzi l'infezione, è opportuno avere presente che i trattamenti effettuati alla comparsa dei sintomi sono del tutto inefficaci in conseguenza del lungo periodo di incubazione che si protrae, sia pure in ambienti ed ospiti diversi, per parecchi mesi.

Attualmente in Florida la malattia è tenuta efficacemente sotto controllo utilizzando il fungicida Enable (Febuconazolo) e proteggendo la vegetazione primaverile con un solo trattamento durante il mese di maggio o in alternativa con due interventi rispettivamente nei mesi di giugno e luglio. Purtroppo il fungicida non risulta registrato su agrumi nel nostro Paese, si rende pertanto necessario utilizzare altri prodotti alternativi efficaci.

In Florida, dove la malattia assume maggiore importanza, i trattamenti con composti rameici o con oli minerali, hanno dato risultati apprezzabili se eseguiti al momento giusto bagnando bene la pagina inferiore delle foglie (Timmer e Chung, 2007). In quelle condizioni è sufficiente eseguire una irrorazione in luglio e ripeterla in agosto nei casi di agrumeti gravemente colpiti negli anni precedenti, fatte salve le precauzioni sull'uso di questi prodotti nei mesi estivi.

In Italia, dal momento che non sono stati finora osservati sintomi a carico dei frutti, la dannosità è commisurata alla gravità della defogliazione. Pertanto, si sconsiglia fortemente un ricorso indiscri-

minato ai trattamenti chimici, che potranno essere limitati alle aree in cui la malattia risulta endemica, specialmente se interessa cultivar molto suscettibili. Essi potranno assumere importanza nel caso di agrumi ornamentali.

Tenuto conto delle attuali conoscenze sull'epidemiologia, e che in Italia sono autorizzati solamente oli bianchi e formulati rameici, si suggerisce di impiegarli in modo oculato effettuando un trattamento a fine agosto o inizi di settembre allorché la vegetazione è ben sviluppata, avendo cura di bagnare bene le foglie, escludendo le ore più calde. L'interramento delle foglie cadute colpite dal fungo, durante le lavorazioni del terreno, può risultare utile.

## Ringraziamenti

Si ringraziano il Dr. Andrea Bertuccio e il p.a. Salvatore Fassari del Parco Scientifico e Tecnologico della Sicilia per la collaborazione prestata nei rilievi di campo.

## Letteratura citata

BOSELLI F.B., 1963. Conversazione sulle avversità, malattie e parassiti degli agrumi in Sardegna. Società Editrice Italiana, Cagliari.

CATARA A., 1963. Indagini sulle malattie degli agrumi nella zona di Paternò. Ricerche sulla eziologia di maculature fogliari di tipo gommoso in piante di agrumi. Tesi sperimentale di laurea. Università degli Studi di Catania, A.A. 1961-1962

CATARA A., BARBAGALLO S., 1980. Difesa In: Baldini E. e Scaramuzzi F., Gli Agrumi, cap V Difesa, pp. 167-248, REDA, Roma.

FISHER F.E., 1961. Greasy spot and tar spot of citrus in Florida. *Phytopathology*, 51, 297-303.

GRASSO S., CATARA A., 1982. Osservazioni su intumescenze gommose delle foglie di agrumi. *Informatore fitopatologico* 32, 43-46.

GRASSO S., CATARA A., GRASSO F. M., 2005. First report of *Mycosphaerella sp.* associated to greasy spot of Citrus in Sicily. *Journal of Plant Pathology*, 87, 295.

- HIDALGO H., SUTTON T. B., ARAUZ F., 1997. Epidemiology and control of citrus greasy spot on Valencia orange in the humid tropics of Costa Rica. *Plant Disease*, 81, 1012-1022.
- MC KINNEY H.H., 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. *J. Agr. Res.*, 195-218.
- MONDAL S.N., GOTTWALD T.R., TIMMER L.W., 2003. Environmental factor affecting the release and dispersal of ascospores of *Mycosphaerella citri*. *Phytopathology*, 93, 1031-1036.
- RUGGERI G., 1935a. Alterazioni in "*Citrus sinensis* Osbeck" determinate da *Mycosphaerella aurantiorum* n. sp. *Bollettino Stazione Patologia Vegetale*, NS. 15, 338-346.
- RUGGERI G., 1935b. Forme nuove di gommosi ed intumescenze delle foglie di arancio. *Bollettino Stazione Patologia Vegetale*, NS. 15, 347-354.
- SALERNO M., CUTULI G., 1992. Guida illustrata di Patologia degli Agrumi. Edizioni Agricole. Bologna, 212 pp.
- SCARAMUZZI G. 1965. Le malattie degli agrumi. Edizioni Agricole. Bologna, 167 pp.
- SCARAMUZZI G., CATARA A., CARTIA G., GRASSO S., 1986. Le malattie degli agrumi. Edizioni Agricole, Bologna, 300 pp.
- TANAKA S., YAMADA S., 1952. Studies on the greasy spot (Black melanose) of Citrus. I. Confirmation of the causal fungus and its taxonomic study. *Horticulture Division National Tokai-kinki Agriculture Experiment Station Bulletin*, 1, 1-15.
- TIMMER L.W., CHUNG K.R., 2007. 2007 Florida citrus pest management guide: greasy spot. University of Florida. IFAS extension, 3 pp.
- TIMMER L.W., ROBERTS P.D., DARHOWER H.M., BUSHONG P.M., STOVER E.W., PEEVER T.L., IBANEZ A.M., 2000. Epidemiology and control of citrus greasy spot in different citrus-growing areas in Florida. *Plant Disease*, 84, 1294-1298.
- WHITESIDE J.O., 1970. Etiology and epidemiology of citrus greasy spot. *Phytopathology*, 60, 1409-1414.