

Zeitschrift: Mycologia Helvetica
Herausgeber: Swiss Mycological Society
Band: 3 (1988-1990)
Heft: 4

Artikel: Le comunità fungine della lettiera di Coffea arabica in Messico
Autor: Maggi, Oriana / Persiani, Anna Maria / Onofri, Silvano
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1036544>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. 3 No 4

pp. 385—395

1990

(Manoscritto ricevuto il 16 Agosto 1989)

Le comunità fungine della lettiera di *Coffea arabica* in Messico.

Oriana Maggi, Anna Maria Persiani

Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di
Roma "La Sapienza"

Silvano Onofri

Istituto di Botanica, Università degli Studi di Bari

Abstract. The mycoflora colonizing *Coffea arabica* leaf litter in two cultivations in Mexico was analyzed in two different climatic (rainy and dry) periods. Among the most frequent species, dominant ones can be presumed on the basis of the level of positive association between them. Fluctuations in frequency of selected species in each climatic period are statistically significant. Litter of *Inga* sp., the shadowing plant, is colonized by different species: a specificity for the medium can be supposed.

Résumé. La mycoflore qui colonise la litière de *Coffea arabica*, dans deux stations de culture au Mexique, a été étudiée durant deux périodes climatiques différentes, l'une sèche et l'autre humide. Le niveau d'association positive entre les couples des espèces les plus fréquentes permet de formuler des hypothèses sur leur dominance. Les variations de fréquence de quelques espèces se sont révélées statistiquement significatives; elles mettent en évidence l'influence du climat sur les communautés de micro-champignons saprophytes. Sur la litière de feuilles de *Inga* sp., ombrageant les cultures de *C. arabica*, la mycoflore est très différente, ce qui permet de supposer une certaine spécificité relativement au substrat.

Riassunto. La micoflora colonizzante la lettiera, in due coltivazioni di *Coffea arabica* in Messico, è stata analizzata in due periodi climaticamente diversi per quantità di precipitazioni. Il livello di associazione positiva tra le coppie delle specie più frequentemente rilevate consente ipotesi sulla loro dominanza. Le fluttuazioni in frequenza di alcune specie sono risultate statisticamente significative e mettono in evidenza l'influenza del clima sulle comunità di microfunghi saprofiti. La diversa micoflora presente sulle foglie, sempre di lettiera, della pianta ombreggiante *Inga* sp., fa supporre una certa specificità per il substrato.

INTRODUZIONE

Esistono molti lavori in letteratura sulle problematiche agronomiche ed ecologiche legate alla coltivazione del caffè (Fuentes Flores, 1979; Jiménez Avila, 1979; Jiménez Avila & Martínez Vara, 1979; Marten & Sancholuz, 1981; Jiménez Avila & Gomez-Pompa, 1982; Rodríguez-Hernández et al., 1983) e sulle malattie di questa pianta (Rayner, 1948; Wellman, 1961; Sridhar & Subramanian, 1967a, 1967b; Subramanian & Sridhar, 1967; Celis Ochoa & Gonzalez Salinas, 1982), mentre le comunità fungine della lettiera, del suolo, delle radici e delle parti aeree di *Coffea arabica* L. hanno ricevuto minore attenzione (Siddiqi, 1964; Riess et al., 1984; Riess & Sanvito, 1985; Persiani & Maggi, 1988).

Un particolare interesse riveste inoltre la conoscenza delle comunità fungine che colonizzano rametti e foglie floristicamente distinti, per la definizione della specificità nei confronti del substrato (Pugh & Mulder, 1971; Black & Dix, 1977; Boddy & Rayner, 1984; Griffith & Boddy, 1988).

Il presente lavoro riporta la composizione delle comunità fungine della lettiera di *C. arabica* in due siti coltivati in Messico, con particolare interesse per la fluttuazione delle specie in diversi regimi di precipitazioni ed accenna ad alcune probabili specificità nei confronti del substrato.

MATERIALI E METODI

a) Prelevamenti ed analisi dei campioni.

Le foglie di caffè sono state raccolte in due parcelle scelte in differenti piantagioni situate presso Coatepec, Stato di Veracruz, Messico, a circa 1250 mslm, che si differenziavano per essere l'una (PA) su un pendio in pieno sole e l'altra (PB) in pianura ed ombreggiata con piante del genere *Inga* (Leguminosae), alte circa 6-8 metri. Sono stati effettuati prelevamenti da ciascuna parcella in due diversi periodi: uno, Aprile 1984, corrispondente alla stagione secca e l'altro, Agosto 1985, alla stagione umida. Agosto risulta tra i mesi più umidi dell'anno con precipitazioni di circa 250 mm (media di tre anni), mentre Aprile è generalmente tra i più secchi, con precipitazioni (media di tre anni) di circa 70 mm (Jiménez Avila & Golberg, 1982).

I campioni sono stati ottenuti prelevando da ciascuna parcella tutta la lettiera presente in un cerchio di 20 cm di diametro al di sotto di 10 diverse piante di caffè. Sono stati effettuati 10 prelevamenti per parcella e per periodo stagionale. Per ciascun prelevamento sono stati esaminati, col metodo dell'osservazione diretta, circa 100 cm quadrati di superficie fogliare, incubati per 5 gg. a 25° C in camera umida.

Dalla parcella mista PB, ombreggiata con *Inga* sp., sono stati prelevati campioni di lettiera anche di questa pianta ed osservati con lo stesso metodo.

b) Analisi delle associazioni tra le specie.

Il livello di associazione tra le coppie delle specie più frequentemente rilevate è stato analizzato, per i due periodi presi in esame, calcolando il valore del chi - quadrato per ciascuna coppia di specie (Griffith & Boddy, 1988); tale valore è stato calcolato sulla loro frequenza di co-presenza, presenza separata ed assenza. L'ipotesi nulla era basata sulla non associazione tra le coppie di specie. In alcuni casi, quando la frequenza attesa è risultata essere inferiore a 5, è stata usata la correzione di Yates (Salvi & Chiandotto, 1978).

La frequenza percentuale di rilevamento è stata calcolata in base al numero di campioni (= camere umide) in cui la specie è presente, sul totale dei campioni.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I campioni di lettiera di *C. arabica* esaminati sono stati 121 e 350 le presenze rilevate nell'arco dei due periodi e nei due siti esaminati; 37 sono stati i generi classificati rappresentati da 34 specie identificate e 24 non identificate; 6 specie sono state identificate come Ifomiceti sia demaziacei, che stilbacei, che tuberculariacei.

L'insieme dei dati, riguardanti ambedue gli anni, ha evidenziato le seguenti specie con maggiore frequenza percentuale di rilevamento:

<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) De Vries	58%
<i>Idriella fertilis</i> (Pir. et Hodge) Matsushima	41%
<i>Kylandria keitae</i> Rambelli et Onofri	34%
<i>Alternaria</i> sp.	15%
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	15%
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk	14%
<i>Fusarium</i> sp.	13%
<i>Colletotrichum</i> sp.	6%
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link	6%
Demaziacea n. 1	6%
<i>Cladosporium</i> sp.	5%
<i>Leptodiscella</i> sp.	5%
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	5%
Altre	68%

L'elenco delle specie, rilevate nei due periodi presi in considerazione, con la loro frequenza percentuale di rilevamento, è riportato in tabella 1.

Tab. 1 : Frequenza percentuale di rilevamento delle specie (PA+PB) nel periodo secco (Aprile 1984) e nel periodo umido (Agosto 1985).

SPECIE	1984	1985
<i>Alternaria longipes</i> (Ellis et Everh.) Mason	7.7	
<i>Alternaria tenuis</i> Nees	1.9	
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire		5.8
<i>Alternaria</i> sp.	9.6	18.8
<i>Arxiella terrestris</i> Papendorf		1.4
<i>Beltrania querna</i> Harkn.		1.4
<i>Camposporium antennatum</i> Harkn.		4.3
<i>Ceratosporella</i> sp.	1.9	
<i>Cercospora</i> sp.	3.8	1.4
<i>Cercosporidium</i> sp. n. 1	1.9	
<i>Chaetochalara</i> sp.		1.4
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) De Vries	38.5	72.5
<i>Cladosporium colocasiae</i> Sawada		1.4
<i>Cladosporium</i> sp.	11.5	
<i>Codinaea fertilis</i> Hughes et Kendrick		1.4
<i>Colletotrichum</i> sp.		10.1
<i>Corynespora cassicola</i> (Berk. et Curt.) Wei		1.4
<i>Corynespora</i> sp. m.1	3.8	
<i>Corynespora</i> sp.	1.9	
<i>Cylindrocarpon</i> sp.		1.4
<i>Dactylaria purpurella</i> (Sacc.) Sacc.		2.9
<i>Dinemasporium</i> sp.	1.9	
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	34.6	
<i>Fusarium</i> sp.	1.9	21.7
<i>Gyrothrix inops</i> (Berlese) Pir.	1.9	
<i>Idriella fertilis</i> (Pir. et Hodges) Matsushima	55.8	29.0
<i>Kylindria keitae</i> Rambelli et Onofri	1.9	55.1
<i>Kylindria</i> sp.		1.4
<i>Leptodiscella</i> sp.		8.7
<i>Monilia</i> sp.	1.9	
<i>Mycovellosiella salicis</i> Deighton, Verma et Prasad		1.4
<i>Periconia byssoides</i> Pers.		7.2
<i>Periconia cookei</i> Mason et M.B. Ellis		2.9
<i>Periconia digitata</i> (Cooke) Sacc.	1.9	1.4
<i>Periconia minutissima</i> Corda		1.4
<i>Periconia</i> sp.	1.9	2.9
<i>Rhinocladiella</i> sp.	1.9	
<i>Scolecobasidium constrictum</i> Abbott		1.4

<i>Scolecobasidium dendroides</i> Pir. et Hodge		2.9
<i>Scolecobasidium humicola</i> Barron et Bush		1.4
<i>Scolecobasidium</i> sp.		1.4
<i>Selenosporella curvispora</i> Mac Garvie		1.4
<i>Spiropes</i> sp.	1.9	
<i>Sporidesmium filiferum</i> Pir.		1.4
<i>Sporidesmium leptosporum</i> (Sacc. et Roum.) Hughes	1.9	
<i>Sporidesmium</i> sp. 1		1.4
<i>Sporidesmium</i> sp.	1.9	2.9
<i>Stachybotrys</i> sp.	1.9	
<i>Stachylidium bicolor</i> Link	1.9	
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link	3.8	7.2
<i>Tetraploa aristata</i> Berk. et Br.	1.9	
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	11.5	
<i>Triposporina</i> sp.		1.4
<i>Volutella ramkumarii</i> Sarbhoi		1.4
<i>Volutella</i> sp.	5.8	1.4
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) Kirk	15.4	13.0
<i>Zygosporium gibbum</i> (Sacc., Rouss. et Bomm.) Hughes	1.9	
<i>Zygosporium minus</i> Hughes	3.8	
Demaziacea n. 1	13.5	
Demaziacea n. 3		1.4
Demaziacea n. 4	7.7	
Stilbacea n. 1		1.4
Tuberculariacea n. 1		1.4
Ifomicete n. 1		2.9

È opportuno sottolineare che le specie *Cladosporium* sp., *F. oxysporum*, *T. roseum* e Demaziacea n. 1 presentano una frequenza non trascurabile nel periodo secco, mentre sono assenti nell'altro periodo. *Leptodiscella* sp. e *Colleotrichum* sp. hanno comportamento opposto. Il genere *Scolecobasidium*, rappresentato da 4 specie, è presente solo nel periodo umido (Agosto 1985), mentre il genere *Zygosporium*, rappresentato da due specie, è presente solo nel periodo secco (Aprile 1984) anche se con valori di frequenza percentuale piuttosto bassi. Analoga correlazione tra clima e presenza del genere *Zygosporium* era già stata notata in lettiera di foresta tropicale (Rambelli et al., 1983).

Alcune specie presenti in entrambi i periodi rilevati mostrano differenze nella loro frequenza, come riportato in fig. 1.

Per verificare la significatività di queste differenze è stato di nuovo applicato il test del chi-quadrato, relativamente alla frequenza presentata dalla stessa specie nei due periodi (tab. 2).

K. keitae mostra una differenza nella frequenza tra i due periodi particolarmente significativa ($P < 0.001$); questa specie quindi sembra essere particolarmente favorita durante la stagione umida.

Inoltre le differenze risultano significative anche per *C. cladosporioides* e *Fusarium* sp., più frequenti in periodo umido (1985) e *I. fertilis*, più frequente in periodo secco (1984).

Tale fluttuazione di specie sembra riflettere le differenze climatiche, e quindi microclimatiche tra i due periodi di campionamento. Molti Autori (Pugh, 1958; Hogg & Hudson, 1966; Hudson, 1968; Ruscoe, 1971; Pugh & Mulder, 1971; De Boois, 1976) hanno riscontrato fluttuazioni stagionali nella micoflora associata con la lettiera in decomposizione.

Nella nostra indagine, dall'analisi delle associazioni delle coppie di specie

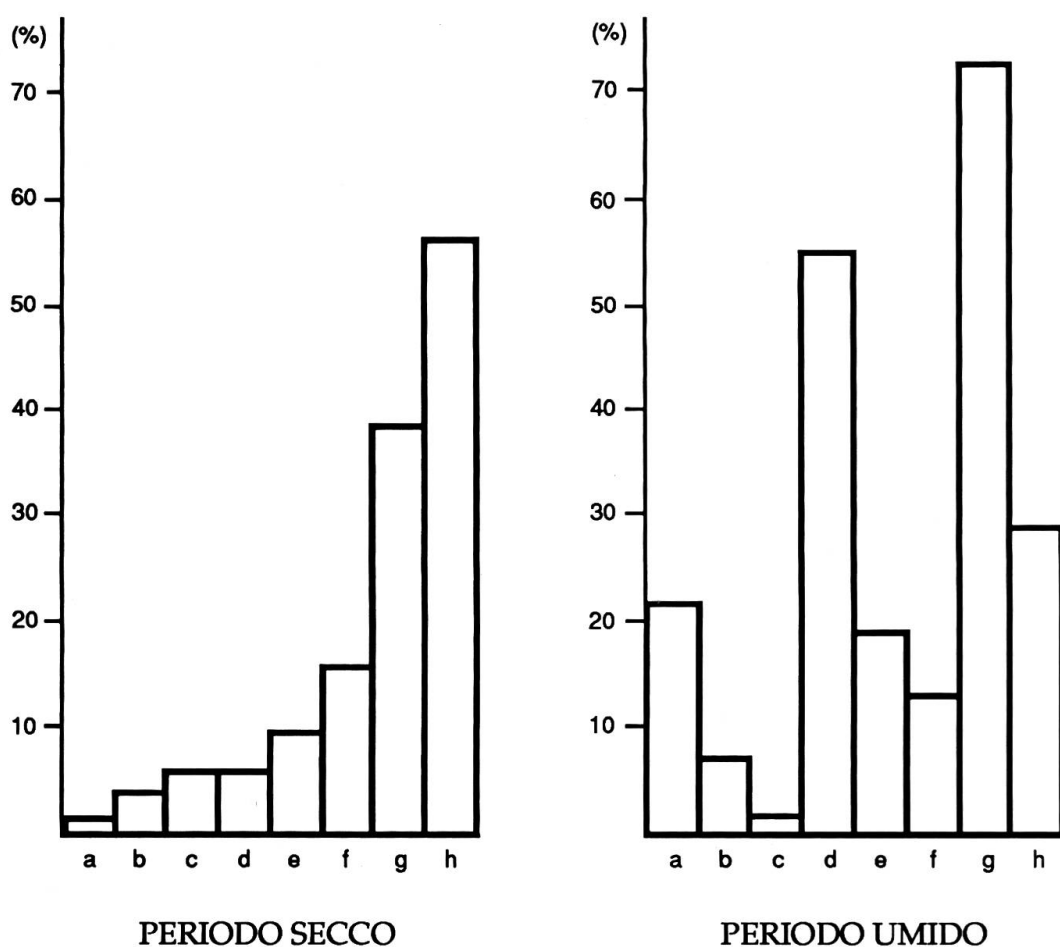


Fig. 1. Confronto delle frequenze percentuali di rilevamento delle specie comuni ai due periodi che presentavano frequenza superiore al 5% in almeno uno dei due. (a = *Fusarium* sp., b = *Torula herbarum*, c = *Volutella* sp., d = *Kylin-dria keitae*, e = *Alternaria* sp., f = *Wiesneriomyces laurinus*, g = *Cladosporium cladosporioides*, h = *Idriella fertilis*).

Tab. 2: Confronto delle frequenze di rilevamento di otto specie comuni ai due periodi, basato sul test del chi- quadrato.

SPECIE	VALORI DI CHI - QUADRATO
<i>K. keitae</i>	32.175 ***
<i>C. cladosporioides</i>	14.060 ***
<i>Fusarium</i> sp.	10.148 ***
<i>I. fertilis</i>	8.828 **
<i>Alternaria</i> sp.	1.993
<i>Volutella</i> sp.	0.644
<i>T. herbarum</i>	0.160
<i>W. laurinus</i>	0.135

** P < 0.01; *** P < 0.001

Tab. 3: Analisi delle associazioni significative tra le specie nei due periodi di prelevamento, misurate mediante il test del chi-quadrato.

COPPIE DI SPECIE	1984	1985
<i>C. cladosporioides</i> : <i>T. roseum</i>	(Y) + **	
<i>Alternaria</i> sp. : <i>F. oxysporum</i>	(Y) + *	
<i>I. fertilis</i> : <i>Leptodiscella</i> sp.		(Y) + ***
<i>Alternaria</i> sp. : <i>Fusarium</i> sp.		(Y) + **
<i>Alternaria</i> sp. : <i>K. keitae</i>		+ *
<i>Fusarium</i> sp. : <i>Colletotrichum</i> sp.		(Y) + *

(Y): correzione di Yates; + : associazione positiva
 * P < 0.1; ** P < 0.05; *** P < =0.01

ottenute nel 1984 (tab. 3), è risultato che *Cladosporium cladosporioides* era positivamente associato con *Trichothecium roseum*, come pure *Alternaria* sp. con *Fusarium oxysporum*. Per il 1985 (tab. 3) l'analisi mostrava l'associazione positiva di *Alternaria* sp. sia con *Fusarium* sp. che con *Kylindria keitae*; *Fusarium* sp. era anche positivamente associato con *Colletotrichum* sp., così come *Idriella fertilis* con *Leptodiscella* sp..

Non sono state riscontrate associazioni negative significative. È stato ipotizzato che l'associazione positiva tra specie rifletta la loro dominanza nell'ambito dello stadio di sviluppo di una comunità (Griffith & Boddy, 1988); nel nostro caso l'associazione positiva potrebbe essere espressione della dominanza nell'ambito dei due periodi climaticamente diversi.

Sulla lettiera di *C. arabica* qui considerata sono rappresentate alcune specie del genere *Cladosporium*, tra cui *C. cladosporioides*. La presenza di specie di *Cladosporium* su foglie morte è comunemente riportata da vari autori e frequentemente *C. herbarum* è descritto tra i colonizzatori primari di tessuti vegetali (Pugh, 1958; Hudson, 1962; Hering, 1965; Hogg & Hudson, 1966; Macauley & Thrower, 1966; Hudson, 1968; Pugh & Mulder, 1971; Ruscoe, 1971; Dickinson & Pugh, 1974; De Boois, 1976; Breeze & Dix, 1981).

F. oxysporum è cosmopolita ed è stato anche segnalato come saprofita nel suolo di coltivazioni di caffè (Siddiqi, 1964); numerosi ceppi di questa specie sono anche patogeni di molte piante coltivate; alcune specie di *Fusarium* sono state isolate anche da rizosfera di *Coffea arabica* L. nelle stesse aree qui considerate (Persiani & Maggi, 1988).

Anche la presenza di *T. roseum* è stata segnalata su semi di caffè in coltivazioni dell'Africa Centrale da Kobayasi et al. (1977).

Nel caso della lettiera di *Inga* sp., le foglie risultano più scarsamente colonizzate, comunque è di particolare interesse segnalare la ricorrente presenza di *Sporidesmium filiferum*, costantemente localizzato sugli abbondanti tricomi della foglia, e di *Hyphodiscosia jaipurensis* e *Codinaea fertilis*.

CONCLUSIONI

I risultati delle osservazioni effettuate su lettiera di foglie di *C. arabica* rivelano che le comunità di degradatori sono rappresentate da una notevole quantità di specie, anche se la maggior parte occasionali, e che il succedersi del "periodo secco" e di quello "piovoso" regola l'espressione di dominanza delle specie nell'ambito delle comunità stesse. Inoltre, a margine di questa ricerca, è stata osservata la presenza di una micoflora composta di specie diverse, colonizzanti la lettiera di foglie di *Inga* sp., utilizzata per la coltura "mista" di caffè: ciò lascia ipotizzare un qualche livello di specificità per il substrato che meriterebbe ulteriori ricerche.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano l'Istituto Italo Latino Americano (IILA) e l'Istituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos (INIREB) di Xalapa, Messico, per il contributo finanziario ed il supporto scientifico. Ringraziano inoltre la Dr. S. Riess ed il Prof. A. Rambelli per gli utili suggerimenti e D. Maggi per l'insostituibile collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- Black R.L.B. and Dix N.J., 1977: Colonization of Scots Pine litter by soil fungi. Trans. Brit. Myc. Soc. 68: 284-287.
- Boddy L. and Rayner A.D.M., 1984: Fungi inhabiting oak twigs before and at fall. Trans. Brit. Myc. Soc. 82: 501-505.
- Breeze E.M. and Dix N.J., 1981: Seasonal analysis of the fungal community on *Acer platanoides* leaves. Trans. Brit. Myc. Soc. 77: 321-328.
- Celis Ochoa C.A.B. and González Salinas J.A., 1982: Estimación del perfil de incidencia de la roya del caféto *Hemileia vastatrix* B. & Br. en México. In: Estudios Ecológicos en el Agroecosistema cafetalero. E. Jiménez Avila and A. Gómez-Pompa (Eds), Compañía Editorial Continental, S.A. DE C.V., México. pp. 135-143.
- De Boois H.M., 1976: Fungal development on oak leaf litter and decomposition potentialities of some fungal species. Rev. Ecol. Biol. Sol 13: 437-448.
- Dickinson C.H. and Pugh G.J.F., 1974: Biology of plant litter decomposition. Vol. 1. Academic Press, London and New York.
- Fuentes Flores R., 1979: Coffee production farming systems in Mexico. Workshop Agro-Forestry Systems in Latin America. Turrialba, Costa Rica.
- Griffith G.S. and Boddy L., 1988: Fungal communities in attached ash (*Fraxinus excelsior*) twigs. Trans. Brit. Myc. Soc. 91: 599-606.
- Hering T.F., 1965: Succession of fungi in the litter of a lake district oakwood. Trans. Brit. Myc. Soc. 48: 391-408.
- Hogg B.M. and Hudson H.J., 1966: Micro-fungi on leaves of *Fagus sylvatica*. I. The micro-fungal succession. Trans. Brit. Myc. Soc. 49: 185-192.
- Hudson H.J., 1962: Succession of micro-fungi on ageing leaves of *Saccharum officinarum*. Trans. Brit. Myc. Soc. 45: 395-423.
- Hudson H.J., 1968: The ecology of fungi on plant remains above the soil. New Phytol. 67: 837-874.
- Jiménez Avila E., 1979: Estudios ecológicos del agroecosistema cafetalero: I. Estructura de los cafetales de una finca cafetalera en Coatepec, Ver., México. Biotica 4: 1-12.
- Jiménez Avila E. and Martínez Vara P., 1979: Estudios ecológicos del agroecosistema cafetalero: II. Producción de materia orgánica en diferentes tipos de estructura. Biotica 4: 109-126.
- Jiménez Avila E. and Golberg A.D., 1982: Estudios ecológicos del agroecosistema cafetalero. III. Efecto de diferentes estructuras vegetales sobre el balance hídrico del caféto. In: Estudios Ecológicos en el Agroecosistema cafetalero, E. Jiménez Avila and A. Gómez-Pompa (Eds), Compañía Editorial Continental, S.A. DE C.V., México. pp 39-54.

- Jiménez Avila E. and Gomez-Pompa A., 1982: Estudios Ecologicos en el agroecosistema cafetalero. Compania Editorial Continental, S.A. DE C.V., México.
- Kobayasi Y., Matsushima T., Takada M. and Hagiwara H., 1977: Reports of the Japanese Mycological expedition to MTS. Ruwenzori, Central Africa. Trans. Mycol. Soc. Japan 18: 64-94.
- Macauley B.J. and Thrower L.B., 1966: Succession of fungi in leaf litter of *Eucalyptus regnans*. Trans. Brit. Myc. Soc. 49: 509-520.
- Marten G.G. and Sancholuz L.A., 1981: Estudio ecologico de las zonas cafetaleras de Veracruz, Puebla, Hidalgo y Tamaulipas. Evaluacion estadistica de los muestreos. Biotica 6: 7-32.
- Persiani A.M. and Maggi O., 1988: Fungal communities in the rhizosphere of *Coffea arabica* L. in Mexico. Micol. Ital. 2: 21-37.
- Pugh G.J.F., 1958: Leaf litter fungi found on *Carex paniculata* L. Trans. Brit. Myc. Soc. 41: 185-195.
- Pugh G.J.F. and Mulder J.L., 1971: Mycoflora associated with *Typha latifolia*. Trans. Brit. Myc. Soc. 57: 273-282.
- Rambelli A., Persiani A.M., Maggi O., Lunghini D., Onofri S., Riess S., Dowgiallo G. and Puppi G., 1983: Comparative studies on microfungi in tropical ecosystems. Mycological studies in South Western Ivory Coast forest. M.A.B. UNESCO, Rome, Italy.
- Rayner R.W., 1948: Latent infection in *Coffea arabica* L. Nature 4085: 245-246.
- Riess S., Rambelli A., Maggi O., Persiani A. M. e Onofri S., 1984: Studi comparativi sui microfunghi in un agroecosistema a caffè. I. Studi micologici preliminari nella zona cafeeicola di Xalapa, Veracruz, México. Istituto Italo-Latino Americano, Rome, Italy.
- Riess S. e Sanvito A., 1985: Micorrize vescicolari-arbuscolari in diverse coltivazioni del caffè in Messico. Micol. Ital. 3: 57-62.
- Rodriguez-Hernández C., Martinez Avila J.C. and Fanjul L., 1983 : Estimacion del area foliar en cafeto mediante un metodo no destructivo. Biotica 8: 149-150.
- Ruscoe Q.W., 1971: Mycoflora of living and dead leaves of *Nothofagus truncata*. Trans. Brit. Myc. Soc. 56: 463-474.
- Salvi F. e Chiandotto B., 1978: Biometria. Principi e metodi per studenti e ricercatori biologi. Piccin Padova.
- Siddiqi M.A., 1964: Fungus flora of *Coffea arabica* in Nyasaland. Trans. Brit. Myc. Soc. 47: 281-284.
- Sridhar T.S. and Subramanian S., 1967a: Studies on the brown-eye-spot disease (*Cercospora coffeicola* B.& Cke.) of coffee (*Coffea arabica* L.). III. Mode of survival of the pathogen. Riv. Pat. Veg. 2: 141-146.

- Sridhar T.S. and Subramanian S., 1967b: Studies on the brown-eye-spot disease (*Cercospora coffeicola* B.& Cke.) of coffee (*Coffea arabica* L.). IV. Longevity and viability studies. Riv.Pat.Veg.2: 147-148.
- Subramanian S. and Sridhar T.S., 1967: Studies on the brown-eye-spot disease (*Cercospora coffeicola* B.& Cke.) of coffee (*Coffea arabica* L.).I. Emanation of ethylene from infected leaves.Riv. Pat. Veg. 2: 127-132.
- Wellman F.L., 1961: Coffee. World Crops Series, Leonard Hill Ltd., London.

