

ALCUNE NOTE SUI SISTEMI DI MONITORAGGIO DI TICCHIOLATURA
E GRADO DI ATTACCO SU MELO DOPO UN TRIENNIO
DI ESPERIENZE

M. COMAI - R. DE CLAUSER - G. FLAM

RIASSUNTO

Gli autori riportano tre anni di esperienze (1989-1991) su sistemi di monitoraggio di ticchiolatura (maturazione degli aschi, captaspore) e grado di attacco su melo. Si cerca di precisare il periodo in cui inizia il volo e contemporaneamente di conoscere le relazioni tra evoluzione della maturazione dei periteci, disponibilità di inoculo ed insorgenza di attacco.

Vengono indicati alcuni limiti dei sistemi di monitoraggio, ma emerge chiaramente che lo studio deve continuare per diversi anni per avere risposte attendibili.

Premessa

La ticchiolatura è la patologia che più impegna i frutticoltori trentini, richiedendo numerosi interventi nei mesi di marzo, aprile e maggio, al momento dell'infezione primaria. Il controllo del patogeno, *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint., avviene qualora si sia riusciti a bloccare la nascita di questa epidemia. Per tale motivo è importante approfondire la conoscenza della biologia del fungo.

La *V. inaequalis* sverna sul terreno nelle foglie attaccate l'anno precedente, in particolari corpi fruttiferi chiamati periteci. In primavera

Hanno collaborato alla conduzione delle esperienze in campo L. Widmann, G. Gianotti, R. Simoni e F. Romeri, ed in laboratorio M. Pincigher.

ISTITUTO AGRARIO DI S. MICHELE ALLADIGE

644

M. COMAI · R. DE CLAUSER · G. FLAIM

Alcune note sui sistemi di monitoraggio di ticchiolatura
e grado di attacco su melo dopo un triennio di esperienze

Estratto da «*Esperienze e Ricerche*» - Nuova serie - Vol. XX - Anni 1990-91

all'interno di questi organi, si differenziano le ascospore responsabili degli attacchi primari.

La maturazione delle spore è strettamente legata all'andamento meteorologico dell'inverno e della primavera. La capacità delle spore mature di innescare un'infezione è pure dipendente dalla pioggia e dalla temperatura. L'inizio della difesa dovrebbe aver luogo nel momento in cui le spore sono mature, ma al momento attuale, la lotta è condotta basandosi solo sui dati meteorologici e sullo stato fenologico della pianta, tralasciando la biologia del fungo. Pertanto in termini operativi è importante conoscere quando le ascospore sono mature, riuscendo così a stabilire la presenza di inoculo pronto ad innescare un'infezione qualora esistano le condizioni meteorologiche favorevoli.

Questo obiettivo ha suggerito di impostare alcuni lavori mirati a precisare il periodo del volo delle ascospore ed a conoscere le relazioni tra evoluzione della maturazione dei periteci, disponibilità di inoculo ed insorgenza di attacco.

Materiali e metodi

Controllo del grado di maturazione dei periteci. Il metodo seguito è quello proposto da Gadoury e McHardy (1982). In autunno foglie infette di piante di 'Golden Delicious' non trattate, sono state poste sul terreno tra due reti a maglia sottile, in quattro posizioni diverse del frutteto, ove sono rimaste per la durata dell'inverno. A partire da metà marzo sono state prelevate 20 foglie (5 per replica), 2 volte alla settimana nel 1989 e 1990 e una volta alla settimana nel 1991. I periteci prelevati dalle foglie con l'ausilio dello stereoscopio, sono stati posti su vetrini in una goccia di lactofenolo. Gli aschi presenti in ciascun peritecio sono stati osservati al microscopio (200x) e suddivisi in aschi immaturi, maturi e svuotati (Fig. 1).

Accertamento delle disponibilità di inoculo mediante captaspore. È stato utilizzato un captaspore situato a terra della ditta Marchi di Bologna. L'apparecchio è costituito da una piccola pompa aspirante, da un cilindro rotante che compie un giro completo alla settimana, e da un contenitore chiuso sui lati con le foglie infette. Le ascospore rilasciate dai periteci sono state lanciate su vetrini ricoperti di un sottile strato di vaselina e posizionati sul cilindro rotante. Il cilindro porta 14 vetrini; ciascuno vetrino riporta le spore liberate in 12 ore. Dopo ogni pioggia o durante la stessa le spore sono state contate al microscopio (200x).

Ritievo dati climatici. La durata della bagnatura determinata da pioggia, e la temperatura media, relativa ad identico periodo, sono state rilevate con termomutetrografo BAZIER a foglia (carta).

Ritievo infezione su piante indicatrici. Sono state usate piante di "Golden Delicious" di quattro anni, allevate in vaso, coltivate in serra al riparo dalle

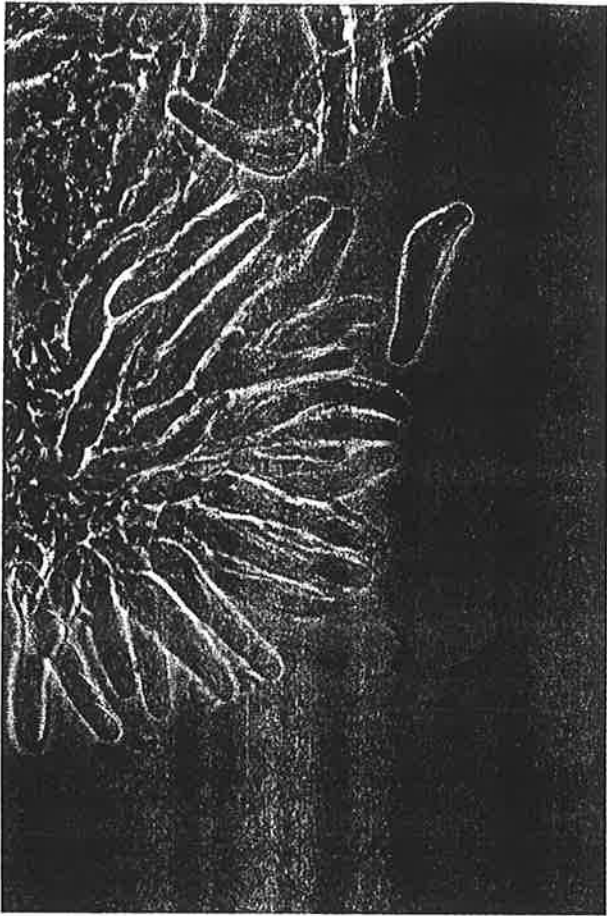


Fig. 1 - Un peritecio con aschi immaturi e maturi visto al microscopio (200x).

piogge e non interessate da trattamenti antiparassitari. Le piante sono state esposte a gruppi di quattro, per un periodo di bagnatura sufficiente ad innescare almeno un'infezione leggera secondo la tabella di Mills (Mills, 1944). Sono state poi ritirate e seguite in serra fino alla comparsa degli eventuali sintomi di attacco. I rilievi hanno accertato la percentuale media dei mazzetti fiorali con foglie colpite ed il numero medio di cacciate con foglie attaccate per pianta.

Risultati

1. **Maturazione dei periteci.** La data d'inizio di maturazione dei periteci è variata negli anni di studio (Fig. 2). I primi aschi maturi sono stati osservati il 21 marzo nel 1989 ed il 13 aprile nel 1990. Nel 1991 già al primo controllo, fatto il 26 marzo, sono stati rilevati aschi maturi. In tal caso l'inizio della maturazione dei periteci era da far risalire grosso modo alla metà di marzo.

In rapporto allo stadio fenologico presentato da piante di "Golden Delicious" prese a riferimento, la maturazione dei periteci è iniziata a cavallo di orecchiette di topo (C3) e mazzetti affioranti (D) nel 1989 e presumibilmente nel 1991. Nel 1990 è iniziata in corrispondenza a bottoni rosa (E) (Fig. 2).

2. *Maturazione dei periteci ed attacco di ticchiolatura.* Nel primo anno di studio la presenza di aschi maturi nei periteci (Fig. 2) è stata accertata in precedenza al primo attacco di ticchiolatura (Fig. 3-1989). Nel 1990 l'attacco sulle piante indicatrici si è inaspettatamente insediato il 28/3 allorché i periteci apparivano completamente immaturi. Il controllo dello stadio di maturazione dei periteci, avviato con ritardo nel 1991, non ha consentito per tale annata, di conoscere la relazione tra maturazione degli aschi ed insorgenza dell'attacco. Ma dai dati rilevati, emerge che due giorni dopo l'avvenuta infezione 5,1% di aschi erano maturi, mentre negli anni precedenti, all'inizio della maturazione erano rilevati valori attorno all'1%. La maturazione dei periteci negli anni considerati, è progredita gradualmente nei mesi di aprile e maggio (Fig. 2). È stato osservato il persistere nei periteci di aschi immaturi a giugno inoltrato (1989) e nella seconda metà di maggio (1990 e 1991). Tuttavia, a partire dalla metà di maggio, le piante indicatrici non hanno denunciato l'insediamento di alcun attacco sebbene in presenza di condizioni favorevoli all'infezione.

3. *Maturazione dei periteci e rilascio delle ascospore rilevate con il captaspore.* Nel 1989 si è visto una certa sequenza temporale tra inizio maturazione aschi e inizio volo ascospore (Tab. 1). Si è potuto evidenziare la maturazione di alcuni aschi all'interno dei periteci precedentemente al volo. Purtroppo nel 1990 non si è potuto riconfermare l'osservazione e nel 1991 il rilievo ha preso avvio dopo l'inizio volo.

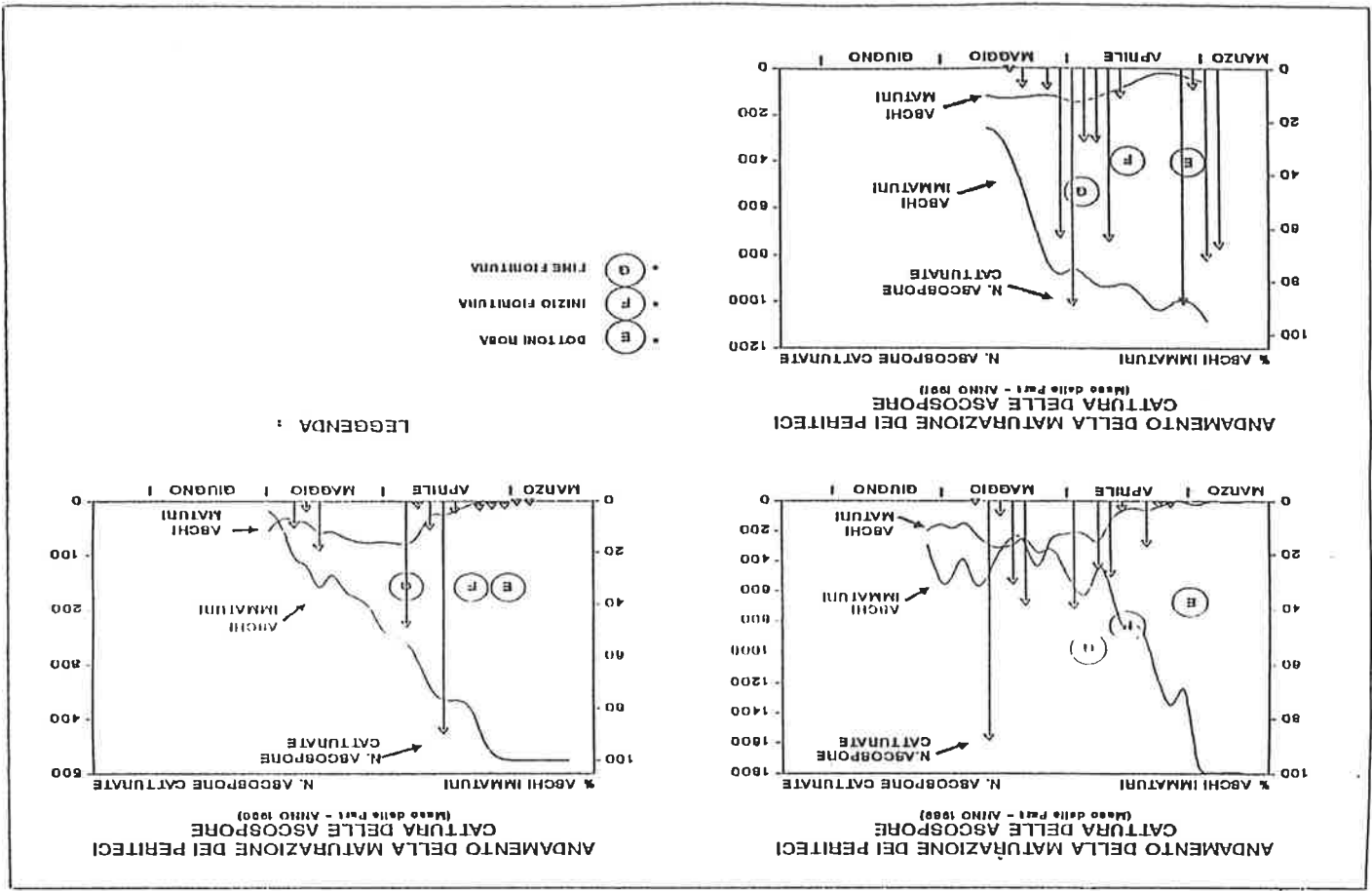
Tab. 1 - Date di comparsa dei primi aschi maturi, del primo volo registrato col captaspore e delle prime infezioni su piante indicatrici nei tre anni di prova.

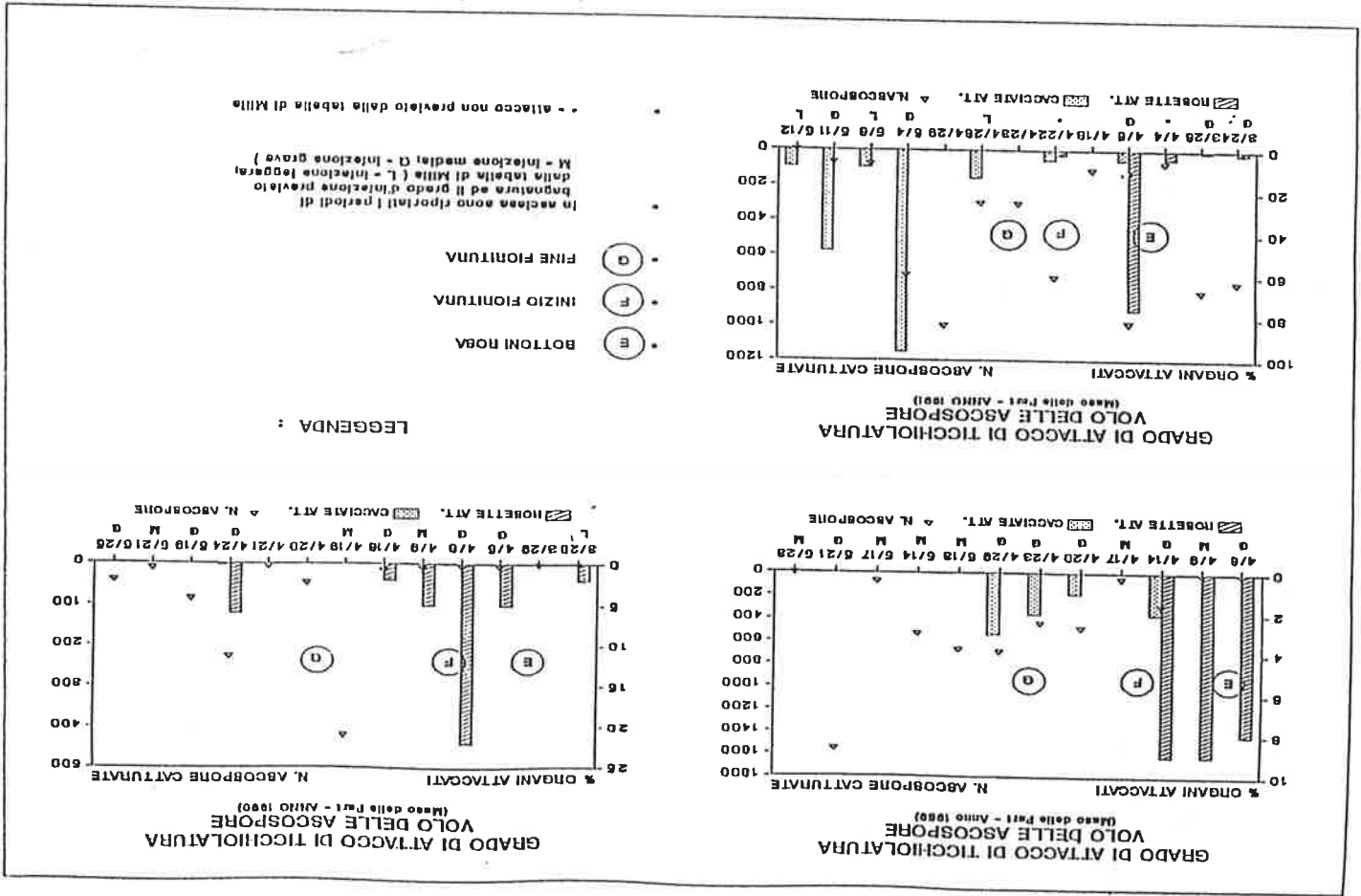
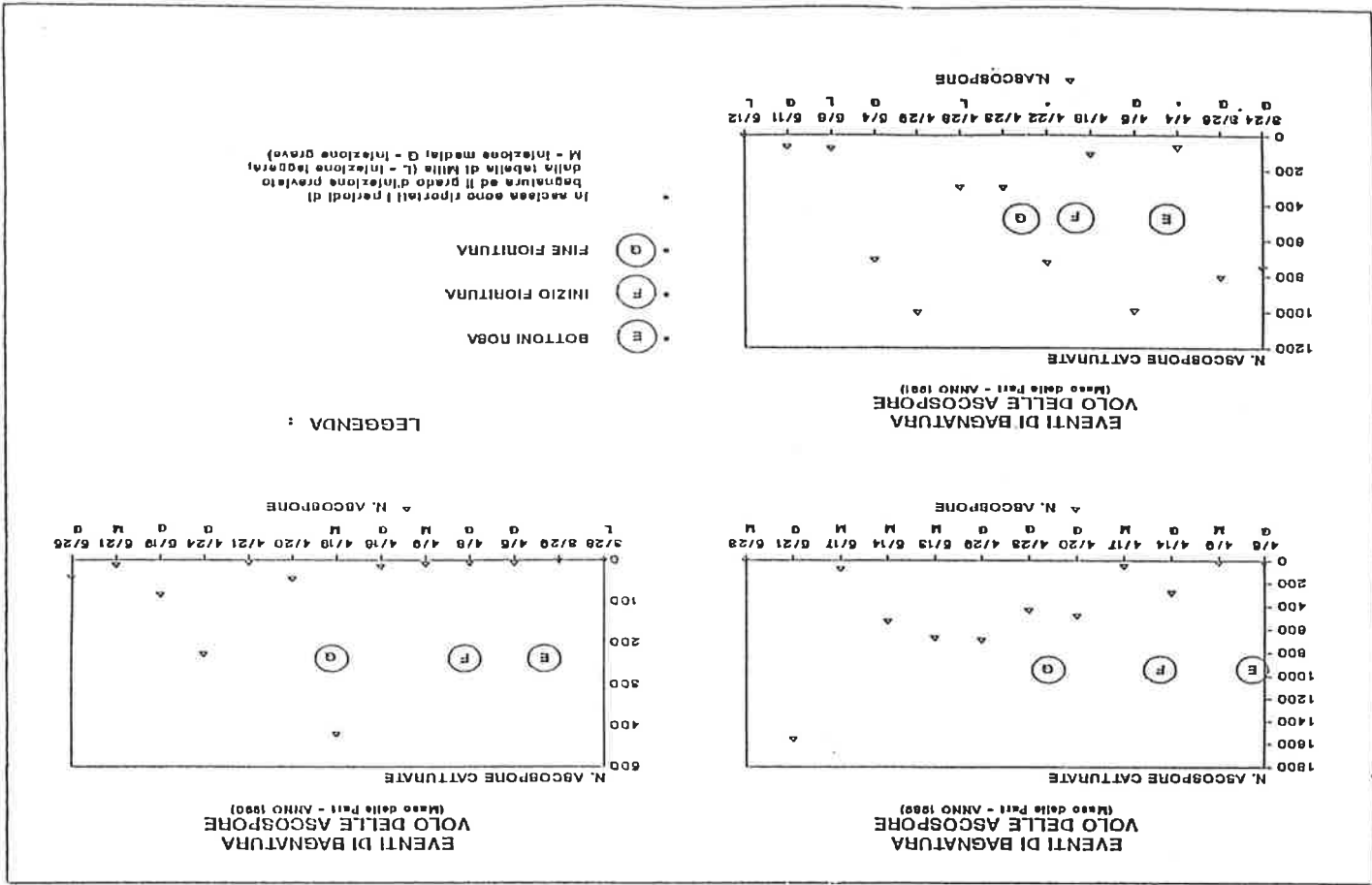
Anno	aschi maturi	volo captaspore	infezione piante
1989	21.3	3.4	6.4
1990	13.4	6.4	28.3
1991	<26.3	22.3	23.3

Non si è notata alcuna relazione tra percentuale di aschi maturi nel peritecio e numero di spore catturate (Fig. 2) sia a causa delle diverse popolazioni campionate sia per i fattori climatici (quantità, intensità delle piogge) che incidono in maniera diversa sui due metodi di controllo.

Nel periodo di maturazione dei periteci il captaspore ha segnalato volo di ascospore in tutte le occasioni di bagnatura. Le osservazioni però non hanno consentito di riconoscere relazioni tra intensità del volo, durata e quantità di pioggia (Fig. 4).

Fig. 2





4. *Fattori climatici favorevoli al rilascio dell'inoculo, intensità del volo delle ascospore e grado di attacco.* Disponibilità di inoculo ed insorgenza di attacco non sono eventi scontatamente sequenziali. L'insediamento dell'infezione è governata da numerosi fattori concomitanti: temperatura, durata della bagnatura, sensibilità varietale, stadio fenologico, e probabilmente molti altri. In rapporto a quanto detto, il mancato attacco osservato il 20 ed il 21 aprile 1990, come pure il 18, il 23 ed il 29 aprile 1991, date in cui il captaspore ha segnalato volo, ha trovato giustificazione nella mancanza delle condizioni climatiche necessarie ad innescare l'infezione (Fig. 5). È al contrario, emerso inspiegabile, il mancato attacco, osservato il 17 aprile 1989 ed il 19 aprile 1990, occasioni nelle quali le condizioni climatiche di favore e la disponibilità di inoculo lo facevano prevedere (Fig. 4).

Inoltre, nel corso del 1989 e 1990, il captaspore ha indicato volo anche nella seconda metà di maggio, periodo nel quale non si sono insediati attacchi sulle piante indicatrici sebbene in presenza di condizioni climatiche favorevoli. Probabilmente il fatto di avere nel captaspore un certo numero di foglie pressate ha impedito la naturale maturazione dei periteci e la degradazione delle foglie stesse, posticipando nel tempo la curva di maturazione. Infatti nel 1991, anno in cui si è modificato il numero di foglie presenti nel captaspore, dal 10 maggio non si è rilevato più volo. Purtroppo non è stata segnalata nemmeno l'infezione del 12/5/91 presente invece sulle piante indicatrici. A questo caso, avvenuto in coda al periodo di attacco primario, si aggiunge un caso analogo verificatosi all'inizio dell'infezione primaria, il 28 marzo 1990 (Fig. 3).

Altro fattore critico nella relazione tra presenza di inoculo ed insorgenza di attacco è emerso risiedere nella determinazione dei parametri climatici (temperatura media, durata della bagnatura) coinvolti nella previsione di infezione sulla base della tabella di Mills, come è stato il 4/4/91 ed il 22/4/91. Nelle occasioni citate si è inaspettatamente concretizzato un'attacco, pur avendo stimato non sussistere condizioni di temperatura e durata di bagnatura adeguate a determinarlo. Per esempio, secondo la tabella di Mills, per aver un'infezione con 12°C occorrono 11 ore di bagnatura, mentre nel primo caso citato l'attacco si è verificato dopo 10 ore di bagnatura.

5. *Relazione tra stadio fenologico e suscettibilità degli organi vegetali all'attacco.* Nei tre anni di studio le piante indicatrici hanno mostrato sensibilità all'infezione a partire dai primi stadi della ripresa vegetativa. La precisazione degli organi attaccati sulle piante esposte ai periodi di bagnatura ha permesso di rilevare il mutare della suscettibilità all'attacco degli organi vegetali con l'evolversi dello sviluppo vegetativo (Fig. 3). In dettaglio, a cavallo della fioritura, le foglie della rosetta delle gemme a fiore hanno acquisito resistenza mentre si sono rese disponibili all'attacco le giovani foglie della vegetazione emergente.

Conclusioni

Le informazioni raccolte nei tre anni di studio non consentono un giudizio definitivo sui metodi e mezzi usati per seguire l'epidemiologia della ticchiolatura del melo. Le conoscenze acquisite col lavoro avvalorano la complessità delle relazioni tra i fattori coinvolti nella problematica e consentono considerazioni che possono utilmente valere ad orientare l'impostazione della difesa.

Lo studio dell'evoluzione della maturazione dei periteci ha evidenziato una discreta rispondenza nella sequenza temporale tra inizio del volo delle ascospore e presenza in essi di aschi maturi. L'accertamento dello stato di maturazione dei periteci basato sull'osservazione di 20 corpi fruttiferi ha fatto emergere una certa precarietà delle informazioni. L'elevata variabilità riscontrata nel grado di maturazione tra i corpi fruttiferi portati dalla stessa foglia ed anche da foglie diverse orienta a condurre il controllo su di un campione di dimensioni maggiori. Il perfezionamento della tecnica di campionamento e dei tempi di prelievo potrebbe permettere l'uso di questo metodo come utile indicatore per l'avvio della difesa.

Il perdurare inoltre nei periteci di una quota rilevante di aschi immaturi e maturi oltre la metà di maggio, termine oltre il quale non sono stati rilevati attacchi, conduce a ritenere che dallo studio dell'evoluzione dei periteci non può derivare informazione di quando sospendere la difesa.

L'impossibilità di poter ricondurre ad un unico universo il campione di foglie dal quale sono stati prelevati i periteci e quello collocato nel captaspore per stabilire la quantità di inoculo rilasciato, non consente di riconoscere un nesso tra la curva di maturazione dei periteci e l'entità delle spore catturate.

In generale il captaspore da noi usato, escluso alcuni casi, si è rivelato strumento sensibile ad accertare presenza di inoculo. Tuttavia la disponibilità d'inoculo indicata dal captaspore, e le condizioni climatiche favorevoli all'infezione non bastano a fare una prognosi certa di attacco.

È emerso chiaramente che, se il lavoro sin qui svolto ha permesso di formulare alcune idee sugli obiettivi posti all'inizio, una conoscenza più approfondita del problema richiederà ancora diversi anni di studio.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il p. en. F. Fellin dell'E.S.A.T. per la conduzione del captaspore.

BIBLIOGRAFIA

- 1) GADOURY D.M., MACHARDY W.E., 1982 - Preparation and interpretation of squash mounts of pseudothecia of *Venturia inaequalis*. *Phytopath*, 72(1):92-95.
- 2) MILLS W.D., 1944 - Efficient use of sulfur dusts and sprays during rain to control apple scab. *Cornell Ext. Bull.* 630. 4 pp.

EINIGE HINWEISE ZUR DIAGNOSE VON TICCHIOLATURABEFALL UND DESSEN AUSMASS BEI APFELBÄUMF. NACH DREIJÄHRIGER BEOBACHTUNG

Die Verfasser beziehen sich auf eine dreijährige Beobachtung (1989-1991) das ticchiolaturabefalles (Zustand der Asci und Captaspores) und dessen Ausmass am Apfelbaum. Es wird versucht, den Zeitraum in dem die Erreger zu fliegen beginnen und gleichzeitig das Verhältnis zwischen dem Zustand des Perithecia, der Möglichkeit einer Impfung und dem Ausmass des Befalles näher bestimmen zu können. Natürlich ist auch dieses System zur ticchiolaturadiagnose begrenzt, aber nach mehrjähriger Anwendung erweist sich als durchaus sinnvoll um brauchbare Werte zu erhalten.

NOTES REGARDING THE SCAB MONITORING SYSTEMS AND THE APPLE TREE DAMAGE DEGREE AFTER 3 YEARS OF EXPERIMENTS

The authors report their 3 years experiments (1989-1991) concerning the scab monitoring systems (asci's ripeness, captaspores) and the apple damage degree. They have tried to determine the period in which the flight starts and at the same time to know the relationships between the evolution of the perithecia ripeness, the availability of inoculation, and the beginning of the damage.

Some limitations have been shown about the monitoring systems, but it is quite clear that the study must go on for many years in order to obtain reliable answers.

NOTES CONCERNANTES LES SYSTEMES DE MONITORAGE DE TACHETURE ET DÉGRÉ D'ACCROCHAGE SUR LE POMMIER APRÈS TROIS ANS D'EXPERIENCE

Les auteurs decrivent trois ans d'experience (1989-1991) sur les systemes de monitorage de tacheture (murer les asci, cataspores) et de degré d'attachement sur le pommier.

On cherche de donner une percisation sur le période dans la quelle commence le vol et au même temps de connaître les relevations entre l'évolution de la maturité des perithecia, disponibilité à l'inoculation et commencement d'accrochage. On montre certaines limites des systemes de monitorage mais c'est evident que l'etude doit continuer plusieurs années avant d'avoir des responses croyables.