

## ULTERIORI VERIFICHE DELLA DURATA DEL PERIODO D'INCUBAZIONE DI *PLASMOPARA VITICOLA* (BERK. ET CURT.) BERL. E DE TONI IN VENETO

G. RHO<sup>(1)</sup>, G.P. SANCASSANI<sup>(2)</sup>, S. TOFFOLATTI<sup>(1)</sup>, P. FREMIOT<sup>(1)</sup>, A. VERCESI<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> Istituto di Patologia Vegetale, Università degli Studi di Milano Via Celoria 2, 20133 Milano  
<sup>(2)</sup> Servizio Fitosanitario Regionale del Veneto – Viale dell'Agricoltura 1/A  
37060 Bovolino di Buttapietra (VR)  
gabriele\_rho@fastwebnet.it

### RIASSUNTO

Dal 1996 al 2003 sono state effettuate indagini riguardanti la durata del periodo di incubazione di *Plasmopara viticola* inoculando sperimentalmente foglie e grappoli di tre diversi vigneti, due di cv Corvina siti in provincia di Verona e uno di cv Merlot in provincia di Padova. I risultati ottenuti hanno confermato che su foglia il periodo di incubazione è molto simile a quello previsto sulla base del metodo individuato da Goidànich *et al.* (1957), mentre su grappolo esso è più prolungato, pur avendo una durata variabile, specialmente in conseguenza di inoculazioni effettuate nelle fasi fenologiche precedenti l'allegagione.

**Parole chiave:** vite, *Plasmopara viticola*, periodo d'incubazione

### SUMMARY

#### FURTHER INVESTIGATIONS ON THE LENGTH OF THE INCUBATION PERIOD OF *PLASMOPARA VITICOLA* (BERK. ET CURT.) BERL. AND DE TONI

From 1996 till 2003 investigations concerning the length of the incubation period (IP) of *Plasmopara viticola* were carried out in three different vineyards, two of cv Corvina, located near Verona and one of cv Merlot, near Padua, by experimentally inoculating leaves and bunches in different phenological stages. The results of the experimental inoculations confirmed that on leaves the observed IP is similar to the IP calculated on the basis of the method proposed by Goidànich *et al.* (1957), whilst on bunches it is generally longer and often less constant, especially for the experimental inoculations carried out during the phenological phases preceding fruit set.

**Key words:** grapevine, *Plasmopara viticola*, incubation period

### INTRODUZIONE

Le conoscenze relative alla durata del periodo di incubazione (PI) di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni sono state utilizzate per la definizione di strategie di intervento ancor oggi applicate in molte regioni italiane. Goidànich *et al.* (1957), avvalendosi prevalentemente dei risultati ottenuti da Casarini (1957), misero a punto tabelle relative alla durata del PI in funzione della temperatura e dell'umidità relativa, calcolando inoltre la percentuale giornaliera di PI per ognuna delle combinazioni individuate. Ciò ha permesso, conoscendo i valori assunti da questi due parametri climatici in un dato vigneto, di seguire giornalmente la progressione del PI e di intervenire allo scadere dell'80% del PI in modo da assicurare alla vegetazione adeguata protezione da eventuali nuove infezioni, dovute all'inoculo formatosi sulle lesioni divenute sintomatiche. Il calcolo relativo al primo PI ha inizio dal momento in cui sono soddisfatte le condizioni previste dalla regola dei tre dieci per il verificarsi delle infezioni primarie (Baldacci, 1947). In seguito piogge o prolungati periodi di bagnatura danno luogo a nuovi cicli infettivi per ognuno dei quali viene calcolato il PI e di conseguenza stabilito il momento in cui effettuare un ulteriore trattamento.

Una dettagliata e precisa conoscenza della durata del PI è quindi di sostanziale importanza per la messa a punto di razionali strategie di intervento in vigneto, ma permette anche di determinare con una certa esattezza il momento in cui l'epidemia ha subito considerevoli incrementi, contribuendo efficacemente all'interpretazione della progressione della malattia in pieno campo e all'individuazione dei fattori che maggiormente hanno contribuito al verificarsi delle nuove infezioni.

I risultati di Casarini sono in sostanziale accordo con quanto ottenuto sia in serra (Muller e Rabanus, 1923; Rafaila *et al.*, 1968) sia in pieno campo (Laviola, 1964; Burruano *et al.*, 1980; Di Graziano *et al.*, 1988) nel corso delle numerose indagini che riguardano il PI di *P. viticola* su foglia. Sono al contrario piuttosto carenti le informazioni relative alla durata del PI su grappolo: a parte alcune osservazioni di Istvanfii e Palinkas (1913) e di Capus (1917), gli unici dati disponibili evidenziano una maggior durata del PI su grappolo rispetto a quanto rilevato su foglia (Vercesi *et al.*, 1996).

Scopo di questo lavoro è la verifica della durata del PI su foglie e grappoli in relazione in particolare allo stadio fenologico durante il quale sono state effettuate le inoculazioni sperimentali e della differenza eventualmente esistente tra quanto osservato in vigneto e quanto ottenuto applicando il metodo proposto da Goidànich *et al.* (1957).

### MATERIALI E METODI

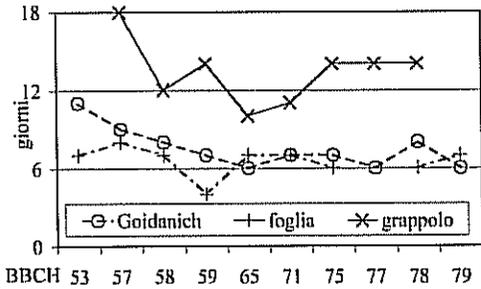
Lo studio è stato effettuato dal 1996 al 2003 in tre diversi vigneti situati nelle province di Verona e Padova. Nel 1996 sono stati interessati dalla prova tre filari di un vigneto di cv Corvina, di 10 anni di età, sito a San Giorgio in Salici (VR), nel 1998 e 1999 di un vigneto dell'azienda di proprietà della provincia di Verona, in località San Floriano (VR) sempre di cv Corvina e dal 2000 al 2003 le indagini sono state eseguite su piante di cv Merlot, appartenenti ad un vigneto di Due Carrare (PD) messo a dimora nel 1988.

In ogni vigneto sono state eseguite inoculazioni sperimentali su dieci foglie e dieci grappoli nelle date riportate in Tabella 1 insieme con i corrispondenti stadi fenologici, secondo le modalità illustrate da Vercesi *et al.* (1996). Appena terminata ogni singola inoculazione sperimentale, quando tutti gli organi inoculati sperimentalmente erano stati posti all'interno di sacchetti di plastica appositamente umettati in modo da formare una camera umida, le viti appartenenti ai filari in prova sono state trattate con prodotti a base di mancozeb allo scopo di proteggerne gli organi dalle infezioni causate dall'inoculo naturale del patogeno eventualmente presente in vigneto. Oltre agli organi già inoculati e posti in camera umida, prima del trattamento sono stati inseriti in sacchetti di plastica asciutti anche i grappoli e le foglie, già selezionati per essere inoculati sperimentalmente la settimana successiva. Prima dell'inoculazione sperimentale i grappoli e le foglie sono stati ripetutamente lavati con acqua distillata sterile allo scopo di eliminare gli eventuali residui di mancozeb dovuto al trattamento effettuato due settimane prima. I dati climatici sono stati rilevati mediante pluviografi e termoigrografi Salmoiraghi. Lo scorrere del PI è stato calcolato secondo le indicazioni di Goidànich *et al.* (1957), ponendo la discriminante tra umidità relativa elevata e contenuta pari al 60%.

### RISULTATI

**1996.** L'inoculazione sperimentale effettuata il 2/5 (BBCH 53) sulle sole foglie, a causa delle dimensioni estremamente ridotte del grappolo (tabella 1 e grafico 1), non ha determinato manifestazione di sintomi riconducibili alla macchia d'olio: il 9/5 è stata notata, infatti, presenza di diffusa sporificazione sulla pagina inferiore della foglia. Le prime 4 inoculazioni sperimentali hanno dato luogo alla comparsa di sintomi in anticipo rispetto a quanto previsto

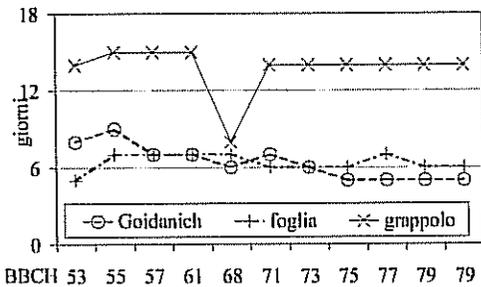
Grafico 1 – Durata del periodo d'incubazione  
S. Giorgio (VR) – 1996



durata massima nella seconda e terza decade di maggio. La durata del PI su grappolo è sempre superiore a quello riscontrato su foglia. La durata massima si è riscontrata in corrispondenza dell'inoculazione sperimentale del 9/5 (BBCH 55). In seguito il periodo di incubazione si è ridotto e si è aggirato in media sui 14 giorni. In particolare va sottolineato come i grappoli inoculati il 30/5 (BBCH 59) ed il 6/6 siano diventati sintomatici in stretta sequenza temporale, ad allegazione appena avvenuta. Sui grappoli inoculati alla fine di giugno e all'inizio di luglio sono stati riscontrati i sintomi tipici della peronospora larvata. Dall'inizio della seconda decade di luglio non è più risultata possibile l'infezione del grappolo a seguito di inoculazione sperimentale.

1998. Per quanto riguarda le foglie, il PI ha oscillato nel corso della stagione tra i 5 e i 9 giorni

Grafico 2 – Durata del periodo d'incubazione  
S. Floriano (VR) – 1998



sulla base del metodo proposto da Goidanich *et al.* (1957), analogamente a quanto è avvenuto il 20/6 e all'inizio di luglio. Un leggero ritardo nell'evidenziarsi della macchia d'olio è stato riscontrato in corrispondenza dell'inoculazione del 6/6 (BBCH 65), mentre negli altri due casi c'è piena corrispondenza tra previsione e comparsa reale. Il PI su foglia si aggira in media sugli 8 giorni, con durata minima tra la fine di maggio e gli inizi di giugno e

durata massima nella seconda e terza decade di maggio. La durata del PI su grappolo è sempre superiore a quello riscontrato su foglia. La durata massima si è riscontrata in corrispondenza dell'inoculazione sperimentale del 9/5 (BBCH 55). In seguito il periodo di incubazione si è ridotto e si è aggirato in media sui 14 giorni. In particolare va sottolineato come i grappoli inoculati il 30/5 (BBCH 59) ed il 6/6 siano diventati sintomatici in stretta sequenza temporale, ad allegazione appena avvenuta. Sui grappoli inoculati alla fine di giugno e all'inizio di luglio sono stati riscontrati i sintomi tipici della peronospora larvata. Dall'inizio della seconda decade di luglio non è più risultata possibile l'infezione del grappolo a seguito di inoculazione sperimentale.

1998. Per quanto riguarda le foglie, il PI ha oscillato nel corso della stagione tra i 5 e i 9 giorni (tabella 1 e grafico 2). Nella maggior parte dei casi tuttavia i sintomi su foglia si sono evidenziati nel giro di una settimana. La durata del PI sulle foglie inoculate sperimentalmente è risultata inferiore al PI calcolato secondo il metodo di Goidanich *et al.* (1957) ad inizio e metà maggio. In seguito fino a metà giugno i due valori reale e calcolato coincidono. Da fine giugno in poi il valore calcolato del PI è sempre risultato inferiore a quanto riscontrato in vigneto. Su grappolo la durata del PI è stata sempre superiore rispetto a quanto rilevato su foglia ed in generale la manifestazione sintomatica

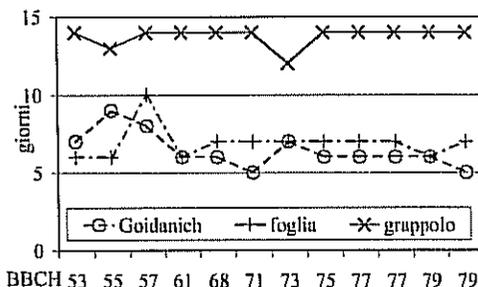
è stata rilevata nel giro di due settimane. Fa eccezione l'esito dell'inoculazione sperimentale effettuata su grappoli mostranti l'80% di fiori aperti (BBCH 68), che hanno mostrato sintomi fa registrare dopo appena 8 giorni. Va notato che, ad eccezione della prima inoculazione quando il sintomo è stato rappresentato da un imbrunimento diffuso su rachide e fiori, negli altri casi fino all'inoculazione del 10/6 (71 BBCH), il sintomo era costituito dalla presenza di sporulazione. Sui grappoli inoculati dal 10/6 in avanti la presenza di infezione era denunciata dalla comparsa di sintomi di peronospora larvata. L'inoculazione effettuata il 22/7 non ha determinato la comparsa di sintomi su grappolo.

Tabella 1 - Inoculazioni sperimentali di *P. viticola* su foglie e grappoli e relativi periodi di incubazione (PI, espressi in giorni) calcolati e rilevati

1996 S.Giorgio VR												
data inoculazione <i>BBCH</i>	2.5 53	9.5 57	23.5 58	30.5 59	6.6 65	13.6 71	20.6 75	27.6 77	4.7 78	11.7 79		
durata PI Goidanich	11	9	8	7	6	7	7	6	8	6		
durata PI foglia	7	8	7	4	7	7	6	-	6	7		
durata PI grappolo	-	18	12	14	10	11	14	14	14	-		
1998 S.Floriano VR												
data inoculazione <i>BBCH</i>	5.5 53	13.5 55	20.5 57	27.5 61	3.6 68	10.6 71	17.6 73	24.6 75	1.7 77	8.7 79	15.7 79	
durata PI Goidanich	8	9	7	7	6	7	6	5	5	5	5	
durata PI foglia	5	7	7	7	7	6	6	6	7	6	6	
durata PI grappolo	14	15	15	15	8	14	14	14	14	14	14	
1999 S.Floriano VR												
data inoculazione <i>BBCH</i>	5.5 53	13.5 55	19.5 57	26.5 61	2.6 68	9.6 71	16.6 73	23.6 75	30.6 77	7.7 77	14.7 79	21.7 79
durata PI Goidanich	7	9	8	6	6	5	7	6	6	6	6	5
durata PI foglia	6	6	10	6	7	7	7	7	7	7	6	7
durata PI grappolo	14	13	14	14	14	14	12	14	14	14	14	14
2000 Due Carrare PD												
data inoculazione <i>BBCH</i>	3.5 53	10.5 55	17.5 57	24.5 65	31.5 71	6.6 73	14.6 75	21.6 77	28.6 78	5.7 79	12.7 81	19.7 83
durata PI Goidanich	6	6	6	5	6	5	5	6	5	5	6	5
durata PI foglia	5	5	7	10	7	7	7	5	8	8	7	6
durata PI grappolo	7	14	14	14	14	14	14	12	12	15	-	-
2001 Due Carrare PD												
data inoculazione <i>BBCH</i>	10.5 53	17.5 55	24.5 58	30.5 68	5.6 69	12.6 72	19.6 75	26.6 75	3.7 77	11.7 79	18.7 80	
durata PI Goidanich	6	6	6	7	5	5	5	5	5	5	5	
durata PI foglia	6	6	6	5	7	7	7	7	7	7	6	
durata PI grappolo	14	24	18	10	18	15	15	15	18	-	-	
2002 Due Carrare PD												
data inoculazione <i>BBCH</i>	9.5 53	15.5 55	22.5 57	29.5 62	5.6 69	13.6 71	20.6 73	26.6 77				
durata PI Goidanich	7	5	7	5	6	5	6	5				
durata PI foglia	7	7	6	6	6	6	7	7				
durata PI grappolo	15	10	12	6	12	9	10	9				
2003 Due Carrare PD												
data inoculazione <i>BBCH</i>	9.5 53	16.5 55	22.5 57	29.5 61	5.6 69	12.6 73	19.6 76	26.6 79	3.7 79	9.7 79	16.7 82	
durata PI Goidanich	8	8	7	5	6	6	6	5	7	6	7	
durata PI foglia	9	8	9	7	6	7	5	10	8	8	9	
durata PI grappolo	15	15	14	14	11	10	10	9	14	12	-	

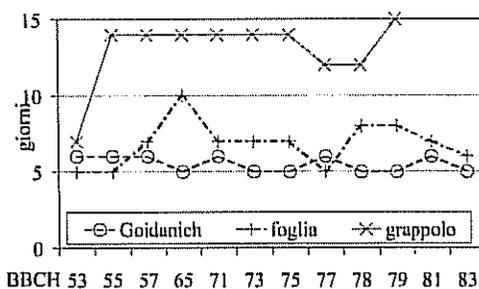
**1999.** Per quanto concerne le foglie, il PI ha mostrato solo una volta nel corso della stagione una durata superiore alla settimana (tabella 1 e grafico 3): ciò si è verificato in corrispondenza dell'inoculazione effettuata il 19/5 (BBCH 57). Durante tutto il resto della stagione sintomi sulle foglie sono stati rilevati 6 o 7 giorni dopo l'inoculazione sperimentale. La durata del PI su foglie inoculate sperimentalmente è risultata inferiore al PI calcolato secondo il metodo di Goidànich *et al.* (1957) ad inizio e metà maggio (BBCH 53 e 55). In seguito fino a metà giugno i due valori, reale e calcolato, sono risultati coincidenti. Da fine giugno in poi il valore calcolato del PI è sempre risultato inferiore a quanto riscontrato in vigneto. Su grappolo la durata del PI è sempre maggiore rispetto a quanto osservato su foglia ed in generale la manifestazione sintomatica è comparsa nel giro di due settimane. I primi sintomi di peronospora larvata sono stati osservati sui grappoli inoculati il 9/6 (BBCH 71) e sono risultati visibili al raggiungimento dello stadio fenologico di prechiusura. Le inoculazioni sperimentali effettuate il 21/7 su grappolo (BBCH 79) non hanno dato luogo alla comparsa di alcun sintomo di peronospora.

Grafico 3 – Durata del periodo d'incubazione S. Floriano (VR) – 1999



**2000.** Il PI di *P. viticola* su foglia a seguito di inoculazione sperimentale ha avuto una durata variabile nel corso della stagione (tabella 1 e grafico 4): a maggio è passato dai 5 giorni, rilevati durante la prima decade, alla settimana, in corrispondenza dell'inoculazione del 17 maggio, per raggiungere infine i 10-12 giorni, durata massima stagionale, ed attestarsi infine sui 7 giorni a fine mese. Tale durata ha caratterizzato anche le due inoculazioni successive, mentre una nuova diminuzione è stata riscontrata all'inizio della terza decade di giugno. La fine giugno e la prima parte del mese di luglio hanno fatto registrare un PI di poco superiore alla settimana, mentre i sintomi relativi all'inoculazione del 19 luglio sono comparsi dopo 6 giorni. Il metodo proposto da Goidànich *et al.* (1957) per il calcolo del periodo d'incubazione ha indicato una durata del periodo d'incubazione su foglia oscillante tra i 5 ed i 6 giorni, quasi sempre inferiore a quanto riscontrato sulle foglie inoculate sperimentalmente. La durata media del PI su grappolo è stata di due settimane: in ben poche occasioni esso, infatti, è risultato inferiore ai 14 giorni. L'eccezione più eclatante ha riguardato la prima inoculazione effettuata ad inizio maggio quando dopo appena 7 giorni i grappolini apparivano completamente ricoperti dalla sporificazione del patogeno. Il grappolo non è più risultato recettivo a *P. viticola* a partire dal 12/7 (BBCH 79).

Grafico 4 – Durata del periodo d'incubazione Due Carrare (PD) – 2000



**2001.** Il PI di *P. viticola* su foglia sperimentalmente inoculate ha mantenuto, nel corso dell'intera stagione, una durata relativamente costante (tabella 1 e grafico 5): a maggio, con

l'unica eccezione dell'inoculazione del 30/5, essa si è assestata sui 6 giorni, mentre a giugno e luglio

è stata pari ad una settimana. La durata del PI calcolata secondo il metodo proposto da Goidànich *et al.* (1957) è risultata fino al 24/5 del tutto analoga a quanto rilevato in campo ed in seguito inferiori di almeno 2 giorni rispetto a quanto osservato sulle foglie inoculate. La durata del PI su grappolo è stata invece caratterizzata, nel corso della stagione, da una marcata variabilità rispetto alla media, che è risultata essere di quasi 17 giorni. I grappoli inoculati il 10 maggio sono diventati sintomatici dopo 14 giorni, mentre le due successive inoculazioni hanno dato luogo alla comparsa dei sintomi su grappolo a distanza rispettivamente di 24 e 18 giorni. L'inoculazione del 30 maggio ha fatto registrare il più breve PI sul grappolo di tutta la stagione, pari a 10 giorni. All'inizio di giugno il PI su grappolo si è riportato sui 18 giorni per poi stabilizzarsi a 15 giorni per il resto del mese. I grappoli inoculati il 3 luglio, gli ultimi a risultare recettivi a *P. viticola*, hanno impiegato 18 giorni a manifestare i sintomi.

**2002.** Durante tutta la stagione, sulle foglie inoculate, è stata registrata una durata pressoché costante del PI di *P. viticola* (tabella 1 e grafico 6): essa infatti è stata nella prima metà di maggio pari a 7 giorni, si è stabilizzata sui 6 giorni fino al 13/6 ed è stata di 7 giorni in corrispondenza delle due ultime inoculazioni di giugno. La concordanza tra la durata del PI in campo e quella ottenuta applicando il metodo di Goidànich *et al.* (1957) è stata rilevata in due sole occasioni, mentre la comparsa dei sintomi sulle è avvenuta in cinque casi in ritardo ed una sola volta in anticipo rispetto ai calcoli effettuati. Sui grappoli la comparsa dei sintomi è stata sempre ritardata rispetto a quella rilevata sulle foglie tranne che sulle infiorescenze inoculate il 29/5 (BBCH 62) e divenute sintomatiche nel giro di 6 giorni. Per il resto della stagione sui grappoli si è passati da una durata di PI di due settimane abbondanti in occasione della prima inoculazione (BBCH 53) a una decina di giorni per tutte le altre.

**2003.** La durata del PI, registrata sulle foglie inoculate sperimentalmente (tabella 1 e grafico 7), si è mantenuta su livelli piuttosto elevati, tra gli otto e i dieci giorni, nelle prime tre inoculazioni sperimentali (BBCH 53 - 57) e nelle ultime quattro (BBCH 79 - 82), mentre durante il mese di giugno si sono manifestati sintomi di peronospora a distanza di circa una settimana dall'evento infettante, con l'unica eccezione dell'inoculazione sperimentale del 19/6 (BBCH 79), manifestatasi dopo soli cinque giorni. In generale i sintomi rilevati sono apparsi piuttosto stentati e le rare sporificazioni si sono manifestate sempre con un ritardo di diversi giorni rispetto alla comparsa delle macchie d'olio. Il metodo proposto da Goidànich *et al.* (1957) ha indicato una durata variabile del PI tra i 5 ed i 9 giorni che, in otto casi su undici è

Grafico 5 – Durata del periodo d'incubazione Due Carrare (PD) – 2001

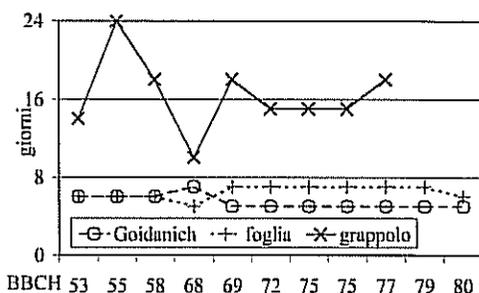
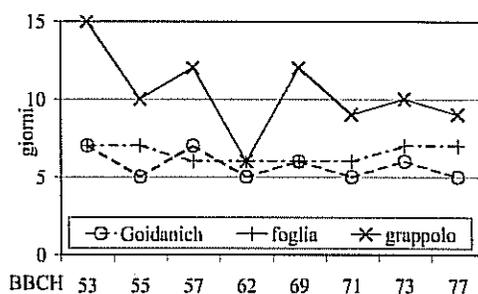
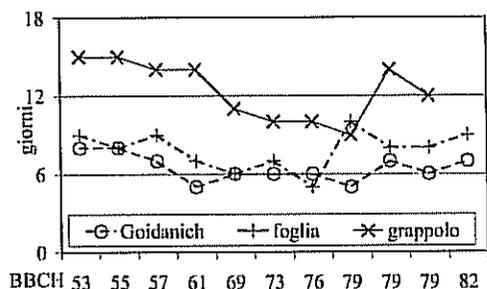


Grafico 6 – Durata del periodo d'incubazione Due Carrare (PD) – 2002



rivelata minore di quello riscontrato sulle foglie inoculate sperimentalmente, mentre solo in

Grafico 7 – Durata del periodo d'incubazione  
Due Carrare (PD) – 2003



occasione dell'inoculazione del 19/6 (BBCH 79), è emerso un valore calcolato di PI maggiore di quello rilevato in vigneto. In occasione delle prime quattro inoculazioni (BBCH 53 - 61) i grappoli sono risultati sintomatici dopo circa due settimane, mentre a partire dalla fine della fioritura, e per le successive quattro (BBCH 69-79), la durata del PI si è attestata su una decina di giorni. A seguito delle due ultime inoculazioni sperimentali sono comparsi sintomi di peronospora sui grappoli dopo

circa due settimane. L'inoculazione effettuata il 16/7 (BBCH 82) non ha dato luogo alla comparsa di alcun sintomo di peronospora.

### CONCLUSIONI

I risultati ottenuti a seguito di inoculazioni sperimentali di *P. viticola* effettuate nel corso di sette stagioni permettono evidenziare che la durata del PI sulle foglie, mediamente di una settimana, non subisce fluttuazioni particolarmente rilevanti. Le variazioni del PI su foglia non sono correlabili all'evoluzione fenologica della coltura, ma sembrano dovute principalmente all'andamento climatico più o meno favorevole al patogeno. La durata del PI sulle foglie inoculate sperimentalmente è risultata piuttosto prolungata soprattutto nel 2000 e nel 2003, anni caratterizzati, particolarmente il secondo, da una modesta virulenza degli attacchi del patogeno nel vigneto in cui si è svolto lo studio. È ipotizzabile che le temperature elevate verificatesi in quelle due annate, accompagnate da scarse precipitazioni, abbiano effettivamente fatto variare la durata del PI su foglia, anche se da questi fatti non si possono trarre delle conclusioni applicabili ad altre stagioni simili da un punto di vista epidemico, come il 2001, ma che mostrano una durata di PI su foglia assolutamente stabile. Nel complesso si può affermare che il tempo che intercorre tra l'infezione da parte del patogeno e la comparsa dei sintomi su foglia, sia in buona parte determinato dalle variabili climatiche e che allorquando queste si mantengono sui livelli medi stagionali, anche la durata del PI sarà frequentemente prossima al valore medio di una settimana circa.

La durata del PI su grappolo è generalmente superiore a quanto riscontrato sulle foglie e sembra influenzata in misura considerevole dallo stadio fenologico durante il quale viene effettuata l'inoculazione sperimentale. Da un punto di vista generale i dati hanno comunque messo in evidenza una situazione molto più differenziata che non quella riscontrabile sulle foglie. Nel 72% dei casi la durata del PI su grappolo si è attestata tra i 12 e i 15 giorni, mentre la comparsa del sintomo è avvenuta tra i 6 e gli 11 giorni per il 21% delle inoculazioni sperimentali e per il restante 7% oltre i 16 giorni. Molto interessante, a questo riguardo, è l'analisi della durata del PI correlata allo stadio fenologico nel quale viene inoculato il grappolo. In particolare dai dati è possibile notare che in seguito alle prime inoculazioni effettuate (BBCH 53), nell'83% dei casi i sintomi compaiono nel giro di 14-15 giorni. Con l'approssimarsi della fioritura (BBCH 55-59), la durata del PI è superiore ai 15 giorni nel 31% dei casi, mentre solo nell'8% delle inoculazioni effettuate è stato riscontrato un PI inferiore ai 12 giorni. La situazione si capovolge allorché si raggiunge la fioritura (BBCH 61-69): solo nel

7% dei casi viene rilevata una durata superiore alle due settimane ed al contrario a seguito del 36% delle prove effettuate i sintomi sono comparsi in 6-11 giorni. Una situazione analoga alla precedente si ripresenta sui grappoli inoculati all'allegagione e durante le prime fasi di accrescimento delle bacche (BBCH 71-75). Sui grappoli inoculati nelle fasi di prechiusura, chiusura e accrescimento del grappolo prima dell'invasatura (BBCH 77-79) la durata di PI tende, con l'avanzare della stagione, a stabilizzarsi sulle due settimane. Oltre a quanto sopra esposto, è molto importante tenere presente che il periodo di massimo rischio, e di massima recettività, per il grappolo corrisponde proprio a quello in cui si verificano le maggiori variazioni della durata del PI (BBCH 55-71), fatto questo che provoca la contemporanea manifestazione dei sintomi su grappoli inoculati in epoche diverse. Va peraltro evidenziato che la percentuale di grappoli sintomatici a seguito di inoculazione sperimentale va gradatamente diminuendo nel corso della stagione ed in modo particolare dall'immediata prechiusura del grappolo in avanti.

È stato possibile rilevare, infine, una buona concordanza tra la durata del PI calcolata con il metodo messo a punto da Goidànich *et al.* (1957) e quella verificata sperimentalmente sulle foglie. In qualche caso, in particolare all'inizio della stagione, la durata calcolata è risultata, tuttavia, più lunga rispetto a quella osservata in vigneto. È, peraltro, in queste prime fasi che spesso si creano le premesse per una buona riuscita della difesa antiperonosporica del vigneto. In quest'ottica va dunque ricercato un approfondimento ulteriore della durata del PI sulle foglie all'inizio della stagione della loro recettività a *P. viticola*.

#### LAVORI CITATI

- BALDACCI E., 1947. Epifitie di *Plasmopara viticola* (1941-1946) Oltrepo Pavese ed adozione del calendario d'incubazione come strumento di lotta. *Atti Istituto Botanico, Lab. Crittogamico*, serie IV, VIII, 45-85.
- BURRUANO S., STRAZZERI S., DI GRAZIANO M., LAVIOLA C., 1980. Prime osservazioni sul periodo di incubazione e sul periodo di latenza di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni in Sicilia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 145-156.
- CAPUS J., 1917. Recherches sur les invasions du mildiou de la vigne en 1915. *Ann. Epiphyties*, IV, 162-217.
- CASARINI B., 1957. Sulla durata del periodo d'incubazione della *Plasmopara viticola*. *Atti Accad. Scienze Ist. Bologna*, serie IX, 4, 205-216.
- DI GRAZIANO M., BURRUANO S., CIOFALO G., 1988. Ulteriori indagini sul periodo di incubazione di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni in Sicilia. *Informatore Fitopatologico*, XXXVIII (11), 49-52.
- GOIDANICH G., CASARINI B., FOSCHI S., 1957. Lotta antiperonosporica e calendario dei trattamenti in viticoltura. *Giornale di Agricoltura*, 13 gennaio, 13-14.
- ISTVANFII G.V., PALINKAS G., 1913. Etudes sur le mildiou de la vigne. *Ann. Ist. Centr. Ampél. R. Hongr.*, 4, 1-53.
- LAVIOLA C., 1964. Prime osservazioni sulla biologia di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni in Puglia. *Ann. Fac. Agraria Bari*, 18, 1-59.
- MULLER R., RABANUS A., 1923. Biologische Verruche mit der Rebenperonospora zur Ermittlung der Inkubationszeiten. *Weinbau u. Kellervirtschaft*, 2, 75.
- RAFAILA C., SEVCENCO V., DAVID Z., 1968. Contributions to the biology of *Plasmopara viticola*. *Phytopathologische Zeitschrift*, 63, 328-336.
- VERCESI A., CUCCHI A., RHO G., SANCASSANI G.P., BISISACH M., 1996. Verifica della durata del periodo d'incubazione di *Plasmopara viticola* in vigneto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 221-228.